



**ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE  
MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ RİSKİNİ  
TARAMA YAKLAŞIMININ GELİŞTİRİLMESİ**

**Doktora Tezi**  
**MUHAMMED YASİN YASSIKAYA**  
**Eskişehir 2025**

**ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ  
RİSKİNİ TARAMA YAKLAŞIMININ GELİŞTİRİLMESİ**

**Muhammed Yasin YASSIKAYA**

**DOKTORA TEZİ**

**Özel Eğitim Ana Bilim Dalı**

**Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı**

**Danışman: Prof. Dr. İbrahim Halil DİKEN**

**(İkinci Danışman: Prof. Dr. Sinan OLKUN)**

**Anadolu Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Şubat 2025**

**Eskişehir**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Muhammed Yasin YASSIKAYA'nın "Erken Çocukluk Döneminde Matematik Öğrenme Güçlüğü Riskini Tarama Yaklaşımının Geliştirilmesi" başlıklı tezi 10/02/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Özel Eğitim Ana Bilim dalında Zihin Engelliler Öğretmenliği Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Ünvanı Adı Soyadı**

**İmza**

**Üye (Danışman)** :İbrahim Halil DİKEN

**Üye** :Prof Dr. İsa Birkan GÜLDENOĞLU

**Üye** :Doç Dr. Alpasalan KARABULUT

**Üye** :Doç. Dr. Gizem YILDIZ

**Üye** :Doç. Dr. Veysel AKSOY

Prof.Dr. Nafiz Öncü CAN

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü**

## ÖZET

### ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDE MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ RİSKİNİ TARAMA YAKLAŞIMININ GELİŞTİRİLMESİ

Muhammed Yasin YASSIKAYA

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı, Zihin Engelliler Öğretmenliği Programı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Şubat 2025

Danışman: Prof. Dr. İbrahim Halil Diken

(İkinci Danışman: Prof. Dr. Sinan OLKUN)

Bu araştırmada matematik öğrenme güçlüğü (MÖG) riskinin erken çocukluk döneminde belirlenmesine yönelik etkili ve pratik bir yaklaşım geliştirilmesi amaçlanarak bildirime dayılı ölçme aracı (Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği [ÖGEBTÖ]) ile doğrudan ölçme araçlarının (Anadolu Sak Zekâ Ölçeği [ASİS] ve Erken Matematik Yeteneği Testi-3 [TEMA-3]) MÖG riskinin değerlendirilmesindeki rolleri ilişkisel olarak incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmada veri toplama araçlarından ASİS ve TEMA-3 araştırmacı tarafından katılımcı çocuklara birebir uygulanmıştır. ÖGEBTÖ aracı ise katılımcı ebeveynleri tarafından çevrimiçi olarak yanıtlanmıştır. 111 çocuk (ortalama yaşları 65 ay) ve ebeveyninin katılımıyla elde edilen bulgular ÖGEBTÖ puanlarının hem TEMA-3 hem de ASİS puanları ile orta düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Gerçekleştirilen Hiyerarşik regresyon ve çoklu doğrusal regresyon analizleri sonucunda ÖGEBTÖ aracının ASİS ve TEMA-3 puanlarını anlamlı düzeyde yordadığı görülmüştür. ROC eğrisi analizleri ÖGEBTÖ ve ASİS alt testlerinin MÖG riskini belirlemede kullanılabilir araçlar olduğunu ortaya koymuştur. Analizler ve bulgular ışığında gerçekleştirilen tartışma sonucunda ÖGEBTÖ, ASİS alt testleri ve TEMA-3 kullanılarak etkili ve pratik şekilde gerçekleştirilebilecek bir risk tarama yaklaşımı önerilmiştir. Araştırmanın sınırlılıkları tartışılarak ileri araştırmalara öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Matematik öğrenme güçlüğü, tarama, erken çocukluk dönemi

## ABSTRACT

### DEVELOPMENT OF A SCREENING APPROACH FOR THE RISK OF MATHEMATICS LEARNING DIFFICULTIES IN EARLY CHILDHOOD

Muhammed Yasin YASSIKAYA

Department of Special Education, Programme in Teaching of Intellectual Disabilities  
Graduate School of Anadolu University, February 2025

Advisor: Prof. Dr. İbrahim Halil DİKEN

(Co-Advisor: Prof. Dr. Sinan OLKUN)

In this study, it was aimed to realize an effective and practical approach to screen the risk of mathematics learning disability (MLD) in early childhood, using a transfer/rating-based measurement tool (Learning Disability Early Symptoms Screening Scale [ÖGEBTÖ]) and direct measurement tools (Anatolian Sak Intelligence Scale [ASIS] and Test of Early Mathematical Ability Test-3 [TEMA-3]) were examined relationally in the assessment of MLD risk. The research model is a relational screening design, one of the quantitative research methods. During the data collection phase, ASIS and TEMA-3 were applied one-on-one to the participating children by the researcher. The ÖGEBTÖ was answered online by the participant parents. The findings obtained with the participation of 111 children (average age 65 months) and their parents revealed that ÖGEBTÖ scores were moderately related to both TEMA-3 and ASIS scores. As a result of the hierarchical regression and multiple linear regression analyses, it was seen that the ÖGEBTÖ tool significantly predicted the ASIS and TEMA-3 scores. ROC curve analyzes revealed that the ÖGEBTÖ and ASIS subtests are usable tools to determine the risk of MLD. As a result of the analysis and discussion in the light of the findings, a screening approach that can be carried out effectively and practically using ÖGEBTÖ, ASIS subtests and TEMA-3 was proposed. The limitations of the research were discussed and recommendations for further research were offered.

**Keywords:** Mathematics learning disability, screening, early childhood

## TEŞEKKÜR

Öncelikle, bu tezin konusu belirlemeden son metnini yazıncaya kadarki süreçlerde bana destek olan danışmanım Prof. Dr. İbrahim DİKEN'e ve ikinci danışmanım Prof. Dr. Sinan OLKUN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez jürimde yer alan Prof. Dr. İsa Birkan GÜLDENOĞLU, Doç. Dr. Alpaslan KARABULUT, Doç. Dr. Gizem YILDIZ ve Doç. Dr. Veysel AKSOY'a, çalışmama yaptıkları değerli katkılar, öneriler ve eleştiriler için sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca, süreçte verdiği duygusal destekler ve teşvikleriyle beni cesaretlendiren, yorulduğumda bana enerji veren arkadaşlarım Çetin TOPUZ, Emrah MARUL, İlkin AGHAYEV ve Mehmet OKUR'a teşekkürü borç bilirim.

Tez sürecinde veri topladığım katılımcı çocuklar ve ebeveynlerine şükranlarımı sunuyorum. Onlar, bu çalışmaya gönüllü olarak katılarak süreçte belki de bana en büyük iyiliği yapanlar oldular.

Tezin uygulamalarını gerçekleştirdiğim okulların idareci ve personeline bana kapılarını açıp çalışma imkânı sundukları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi, var oluşumu borçlu olduğum annem ve babam ile varlığımızı devam ettirmeyi borçlu olduğum eşim ve çocuklarıma ithaf ediyorum.

10/02/2025

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Muhammed Yasin YASSIKAYA

## **ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI**

Bu tezin hazırlanma sürecinde OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT üretken yapay zekâ programından destek aldığımı beyan ederim. SPSS yazılımının kullanımı ve değerlerini anlama yönünde ChatGPT üretken yapay zekâ programından yararlanılmıştır. Üretken yapay zekâdan alınan bilgilerin doğruluğu titizlikle kontrol edilmiş ve bilimsel geçerlilik açısından değerlendirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Muhammed Yasin YASSIKAYA

| <b>İÇİNDEKİLER</b>                                               | <b><u>Sayfa</u></b> |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>BAŞLIK SAYFASI .....</b>                                      | <b>iii</b>          |
| <b>JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....</b>                                | <b>iii</b>          |
| <b>ÖZET .....</b>                                                | <b>iii</b>          |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                             | <b>iv</b>           |
| <b>TEŞEKKÜR .....</b>                                            | <b>v</b>            |
| <b>ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....</b>          | <b>vi</b>           |
| <b>ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI .....</b>                  | <b>vii</b>          |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>                                         | <b>viii</b>         |
| <b>TABLolar DİZİNİ.....</b>                                      | <b>xii</b>          |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ.....</b>                                      | <b>xiv</b>          |
| <b>KISALTMALAR DİZİNİ .....</b>                                  | <b>xv</b>           |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                            | <b>1</b>            |
| <b>1.1 Problem Durumu .....</b>                                  | <b>1</b>            |
| <b>1.2 Amaç ve Araştırma Soruları.....</b>                       | <b>3</b>            |
| <b>1.3 Önem .....</b>                                            | <b>3</b>            |
| <b>1.4 Varsayımlar .....</b>                                     | <b>4</b>            |
| <b>1.5 Sınırlılıklar .....</b>                                   | <b>5</b>            |
| <b>1.6 Tanımlar .....</b>                                        | <b>6</b>            |
| <b>2. ALAN YAZIN .....</b>                                       | <b>8</b>            |
| <b>2.1 Erken Çocukluk Dönemi MÖG Risk Faktörleri .....</b>       | <b>9</b>            |
| <b>2.1.1 Bilişsel faktörler .....</b>                            | <b>11</b>           |
| <b>2.1.1.1 Alan özgü beceriler .....</b>                         | <b>11</b>           |
| <b>2.1.1.2 Genel alan becerileri.....</b>                        | <b>14</b>           |
| <b>2.1.2 Çevresel faktörler .....</b>                            | <b>16</b>           |
| <b>2.2 Alan Özgü Becerilere Yönelik Ölçme Yaklaşımları .....</b> | <b>17</b>           |

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1 Doğrudan ölçme yaklaşımı.....                                                                            | 18 |
| 2.2.1.1 Beceriye yönelik görevler .....                                                                        | 18 |
| 2.2.1.2 Kapsamlı standart testler ve tarama testleri.....                                                      | 19 |
| 2.2.2 Bildirime dayalı ölçme yaklaşımı .....                                                                   | 21 |
| 2.3 Genel Alan Becerilerine Yönelik Ölçme Yaklaşımları.....                                                    | 21 |
| 2.3.1 Doğrudan ölçme yaklaşımı.....                                                                            | 21 |
| 2.3.2 Bildirime dayalı ölçme yaklaşımı .....                                                                   | 22 |
| 2.4 Erken Çocukluk Döneminde ÖG ve MÖG Taramasında Bildirime Dayalı Ölçme Araçlarının Kullanımı.....           | 23 |
| 2.4 İlgili Araştırmalar.....                                                                                   | 26 |
| 2.4.1 Bilişsel ve çevresel risk faktörlerinin incelendiği araştırmalar .....                                   | 26 |
| 2.4.2 Doğrudan ölçme araçları ve bildirime dayalı ölçme araçlarının ilişkisinin incelendiği araştırmalar ..... | 40 |
| 3. YÖNTEM .....                                                                                                | 44 |
| 3.1 Araştırmanın Modeli .....                                                                                  | 44 |
| 3.2 Katılımcılar.....                                                                                          | 44 |
| 3.3 Katılımcıların Belirlenme Süreci.....                                                                      | 45 |
| 3.4 Veri Toplama Araçları .....                                                                                | 47 |
| 3.5 Pilot Çalışma .....                                                                                        | 50 |
| 3.6 Uygulamacı .....                                                                                           | 51 |
| 3.7 Ortam.....                                                                                                 | 52 |
| 3.8 Araç Gereçler .....                                                                                        | 52 |
| 3.9. Verilerin Toplanması.....                                                                                 | 53 |
| 3.10 Verilerin İşlenmesi ve Analizi.....                                                                       | 59 |
| 3.10.1 Veri işleme süreçleri .....                                                                             | 59 |
| 3.10.2 Veri işleme güvenirliği.....                                                                            | 61 |

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.11 Verilerin Analizi.....                                                                                                                                     | 62 |
| 3.12. Etik Bildirim.....                                                                                                                                        | 68 |
| 4. BULGULAR.....                                                                                                                                                | 69 |
| 4.1 Erken Çocukluk Dönemindeki Öğrencilerin ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 Puanları Arasındaki İlişkiler.....                                                           | 70 |
| 4.2 ÖGEBTÖ Puanlarına Göre MÖG/ÖG Riski Olan ve Olmayan Erken Çocukluk Dönemindeki Öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 Puanlarındaki Farklılaşmalar .....               | 75 |
| 4.3. ÖGEBTÖ Aracından Elde Edilen Puanların ASİS ve TEMA-3 Puanlarını Yordama Düzeyi.....                                                                       | 76 |
| 4.3.1. ÖGEBTÖ toplam puanlarının TEMA-3 puanlarını yordama düzeyine ilişkin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları.....                                         | 81 |
| 4.3.2. ÖGEBTÖ toplam puanlarının GAB ve SAN alt testler toplam puanlarını yordama düzeyine ilişkin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları.....                  | 82 |
| 4.3.3. ÖGEBTÖ alt test puanlarının BKE puanlarını yordama düzeyine ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları .....                                     | 83 |
| 4.4 ÖGEBTÖ Aracının MÖG/ÖG Riskini Belirlemedeki Özgüllük, Duyarlık, Pozitif Yordama ve Negatif Yordama Değerleri .....                                         | 85 |
| 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....                                                                                                                             | 89 |
| 5.1. Sonuç.....                                                                                                                                                 | 89 |
| 5.2. Tartışma.....                                                                                                                                              | 91 |
| 5.2.1 Erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 puanları arasındaki ilişkilerin tartışılması.....                                          | 91 |
| 5.2.2 ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan ve olmayan erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 puanlarındaki farklılaşmanın tartışılması..... | 96 |
| 5.2.3 ÖGEBTÖ aracından elde edilen puanların ASİS ve TEMA-3 puanlarını yordama düzeyinin tartışılması.....                                                      | 97 |

|                                                                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.2.4 ÖGEBTÖ aracının MÖG/ÖG riskini belirlemedeki özgüllük, duyarlık, pozitif yordama ve negatif yordama değerlerinin tartışılması.....</b> | <b>99</b>  |
| <b>5.3 Öneriler.....</b>                                                                                                                        | <b>101</b> |
| <b>5.3.1 İleri araştırmalara yönelik öneriler .....</b>                                                                                         | <b>101</b> |
| <b>5.3.2. Uygulamaya yönelik öneriler .....</b>                                                                                                 | <b>102</b> |
| <b>5.3.3. Politika yapıcılara yönelik öneriler .....</b>                                                                                        | <b>104</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                                                                                            | <b>105</b> |

## **EKLER**

## **ÖZ GEÇMİŞ**

## TABLÖLAR DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 2.1</b> MÖG Riskini Yordayan Bilişsel ve Çevresel Faktörlerin İncelendiği Araştırmalar .....                        | 33 |
| <b>Tablo 2.2</b> Doğrudan Ölçme Araçları ile Bildirime dayalı Ölçme Araçlarının ilişkilerinin incelendiği Araştırmalar ..... | 37 |
| <b>Tablo 3.1</b> Katılımcıların Yaş ve Cinsiyet Dağılımı .....                                                               | 44 |
| <b>Tablo 3.2</b> Katılımcıların Devam Ettiği Okullar ve Eğitime Devam Etme Süreleri .....                                    | 45 |
| <b>Tablo 3.3</b> Veri Toplama Araçlarının Özellikleri .....                                                                  | 47 |
| <b>Tablo 3.4</b> Veri Toplama Süreçleri ile İlgili Bilgiler .....                                                            | 55 |
| <b>Tablo 3.5</b> ÖGEBTÖ Formlarını Dolduran Ebeveyn Sayıları ve Eğitim Düzeyleri .....                                       | 55 |
| <b>Tablo 3.6</b> SED Belirleme Yaklaşımında Belirlenen Ölçütler .....                                                        | 59 |
| <b>Tablo 3.7</b> Betimsel Analiz Sonuçları .....                                                                             | 63 |
| <b>Tablo 3.8</b> TEMA-3 ve ASİS Risk Ölçütleri .....                                                                         | 64 |
| <b>Tablo 4.1</b> Betimsel Analiz Bulguları (Tablo 3.7'nin Özeti) .....                                                       | 69 |
| <b>Tablo 4.2</b> ÖGEBTÖ ve TEMA-3 Arasındaki Korelasyon Değerleri .....                                                      | 70 |
| <b>Tablo 4.3</b> ASİS ve TEMA-3 Arasındaki Korelasyon Değerleri .....                                                        | 71 |
| <b>Tablo 4.4</b> ASİS ve ÖGEBTÖ Puanları Arasındaki Korelasyon Değerleri .....                                               | 71 |
| <b>Tablo 4.5</b> Ölçme Araçlarına Göre MÖG/ÖG Riski Olan ve Olmayan Katılımcı Sayıları .....                                 | 72 |
| <b>Tablo 4.6</b> ASİS Puanlarının MÖG Riskini Taramadaki Yeterlilikleri .....                                                | 73 |
| <b>Tablo 4.7</b> Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları (ÖGEBTÖ, BKE, GAB + SAN) .....                                           | 75 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 4.8</b> Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları (ÖGEBTÖ, TEMA-3).....                             | 76 |
| <b>Tablo 4.9</b> ANOVA Sonuçları (Bağımlı Değişken TEMA-3) .....                                      | 81 |
| <b>Tablo 4.10</b> ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının TEMA-3 Puanlarını Yordama Düzeyi.....                     | 81 |
| <b>Tablo 4.11</b> ANOVA Sonuçları (Bağımlı Değişken GAB + SAN) .....                                  | 82 |
| <b>Tablo 4.12</b> ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının GAB ve SAN Alt Test Toplam Puanlarını Yordama Düzeyi..... | 83 |
| <b>Tablo 4.13</b> ANOVA Sonuçları (Bağımlı Değişken BKE).....                                         | 83 |
| <b>Tablo 4.14</b> ÖGEBTÖ Alt Test Puanlarının ASİS BKE Puanlarını Yordama Düzeyi ...                  | 84 |
| <b>Tablo 4.15</b> ÖGEBTÖ Alt Test Puanlarının ASİS BKE Puanlarını Yordama Katsayıları .....           | 84 |
| <b>Tablo 4.16</b> ÖGEBTÖ Aracının TEMA-3 MÖG Riskini Taramadaki Yeterlilikleri.....                   | 85 |
| <b>Tablo 4.17</b> ÖGEBTÖ Aracının ASİS ÖG Riskini Taramadaki Yeterlilikleri .....                     | 87 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 3.1.</b> Veri Toplama Süreçlerinin Gösterimi .....                                          | 53 |
| <b>Şekil 3.2</b> ASİS Verilerinin İşlenmesi .....                                                    | 60 |
| <b>Şekil 3.3</b> TEMA-3 Verilerinin İşlenmesi Süreci .....                                           | 60 |
| <b>Şekil 3.4</b> ÖGEBTÖ Verilerinin İşlenmesi Süreci.....                                            | 61 |
| <b>Şekil 4.1</b> BKE ve GAB + SAN Toplam Puanlarının MÖG Riskini Belirlemedeki ROC Eğrileri .....    | 75 |
| <b>Şekil 4.2</b> Histogram ve P-P grafikleri (Bağımlı Değişken BKE-Çoklu Doğrusal Regresyon).....    | 78 |
| <b>Şekil 4.3</b> Histogram ve P-P grafikleri (Bağımlı Değişken GAB + SAN Hiyerarşik Regresyon) ..... | 78 |
| <b>Şekil 4.4</b> Histogram ve P-P grafikleri (Bağımlı Değişken TEMA-3-Hiyerarşik Regresyon) .....    | 79 |
| <b>Şekil 4.5</b> Saçılım Grafiği (Bağımlı Değişken BKE).....                                         | 79 |
| <b>Şekil 4.6</b> Saçılım Grafiği (Bağımlı Değişken GAB + SAN).....                                   | 80 |
| <b>Şekil 4.7</b> Saçılım Grafiği (Bağımlı Değişken GAB + SAN).....                                   | 80 |
| <b>Şekil 4.8</b> ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının MÖG Riskini Belirlemedeki ROC Eğrisi.....                 | 86 |
| <b>Şekil 4.9</b> ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının ÖG Riskini Belirlemedeki ROC Eğrisi .....                 | 88 |
| <b>Şekil 5.1</b> Erken Çocukluk Dönemi MÖG Tarama Yaklaşımı .....                                    | 90 |

## KISALTMALAR DİZİNİ

|        |                                                  |
|--------|--------------------------------------------------|
| APA    | : Amerikan Psikiyatri Birliği                    |
| ASİS   | : Anadolu Sak Zekâ Ölçeği                        |
| BKE    | : Bellek Kapasitesi Endeksi                      |
| BDA    | : Bildirime Dayalı Ölçme Araçları                |
| DÖA    | : Doğrudan Ölçme Araçları                        |
| GAB    | : Görsel Ardıl İşleyen Bellek                    |
| GAM    | : Görsel Analogik Muhakeme                       |
| GES    | : Görsel Algısal Esneklik                        |
| GES    | : Görsel Eş Zamanlı İşleyen Bellek               |
| GPE    | : Görsel Potansiyel Endeks                       |
| MÖG    | : MÖG                                            |
| ÖGEBTÖ | : Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği |
| ÖG     | : Öğrenme Güçlüğü                                |
| SAM    | : Sözel Analogik Muhakeme                        |
| SAN    | : Sözcükler Anlamlar                             |
| SKB    | : Sözel Kısa Süreli Bellek                       |
| SPE    | : Sözel Potansiyel Endeks                        |
| TEMA-3 | : Erken Çocukluk Matematik Yeteneği Testi 3      |

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Problem Durumu

Zihin yetersizliği, diğer yetersizlikler ve yetersiz eğitim durumları olmamasına rağmen standart testlerle ölçümlenen matematik başarısı bakımından akranlarından anlamlı derecede geride olan okul çağındaki çocukların matematik öğrenme güçlüğüne (MÖG) sahip olduğu ileri sürülmektedir (Kaufmann ve Von Aster, 2012; Geary, 2013). Okul öncesi dönemde ise standart test sonuçlarına göre matematik becerileri bakımından akranlarından geride olan çocuklar henüz okula başlamadıkları için öğrenme güçlüğü (ÖG) tanısı almamakta ve bu durumdaki çocuklar MÖG riski olan çocuklar olarak kabul edilmektedir (Morgan vd., 2009). MÖG riski olan çocukların erken çocukluk döneminde belirlenmesi için geçerliliği ve güvenilirliği yüksek kapsamlı standart ölçme araçları ile tarama çalışmaları yapılması gerekmektedir (Fletcher vd., 2021; Gersten vd., 2012).

Birçok araştırmada erken çocukluk döneminde sayı hissi ve çeşitli matematik becerilerinin (yaklaşık sayı sistemi, kesin sayı sistemi, sembolik beceriler) kısa sürede uygulanabilen çeşitli görevlerle ölçümlenmesinden elde edilen verilerin çocukların okul yıllarındaki standart testlerle ölçümlenen matematik becerileri ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür (Aunola vd., 2004; Chard vd., 2005; Groffman, 2009; Stock vd., 2010; Desoete vd., 2012; Hannula-Sormunen vd., 2015; Chan ve Wong 2019). Ancak MÖG'ü yordayan becerilerin ve değişkenlerin çeşitliliği dikkate alındığında tarama çalışmalarında görevler kullanılarak gerçekleştirilen dar kapsamlı ölçümlerin bazı çocukların risk altında olmasına rağmen riskli olmadığı sonucuna varılmasına neden olabileceği ileri sürülmekte, MÖG riskini tarama çalışmalarında kapsamlı standart testlere yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Purpura vd., 2015; Hellstrand vd., 2020). Kapsamlı değerlendirmelerin çocukların güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesini mümkün kılacak ve sağlanacak desteklerin doğru bir şekilde belirlenmesine yardımcı olacaktır (Snow ve Van Hemel, 2008). Bunun yanı sıra yapılacak taramaların geniş bir beceri havuzunu kapsayabilmesi için bildirime dayalı ölçme araçlarından da faydalanılabileceği ifade edilmektedir (Hayes vd., 2018).

Tarama çalışmalarında ölçümlenen beceri kapsamının geniş tutulması gerektiği belirtilmektedir (Purpura vd., 2015). Ancak küçük çocukların matematik becerilerinin ölçümlenmesi amacıyla gerçekleştirilen testlerde dikkatlerini sağlamada güçlük yaşayabilecekleri, alışık olmadıkları ortamlarda gerçekleştirilen uzun süreli testlerde

gerçek performansın sergilenememesin söz konusu olabileceği vurgulanmaktadır (Gersten vd., 2012). Erken çocukluk dönemindeki çocukların; bilişsel ve akademik becerilerinin değerlendirilmesinde doğrudan testlerin kullanımı zorunlu olsa da bildirim dayalı ölçme araçlarının doğrudan ölçme araçlarının; öncülü, sorgulayıcısı veya destekleyicisi olabileceği belirtilmektedir (Vessonen vd., 2023). Bildirim dayalı ölçme araçlarının kullanımında çocuğun kendisinden değil de ebeveynler, öğretmenler gibi çocuğu iyi tanıyan yetişkinlerden veri toplandığından, bu ölçme araçları çocukların test esnasında gerçek performansını sergilenememesine neden olan sınırlılıklara sahip değildir (Reid vd., 2014; Vessonen vd., 2023). Bu bağlamda erken çocukluk döneminde MÖG riskinin taranmasında; uygulaması kolay, uygulamacıyla çocuğun birebir etkileşimini gerektirmeyen, kısa sürede çok sayıda katılımcıdan veri toplama imkânı sağlayan bildirim dayalı değerlendirme yaklaşımının rolünün incelendiği araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

MÖG riski olan çocuklara matematik becerileri kazandırmanın amaçlandığı erken müdahale çalışmalarında risk grubunun belirlenmesinde genellikle standart test sonuçlarının dikkate alınmasına rağmen bu sonuçların risk değerlendirilmesinde nasıl kullanılacağına dair öne çıkan ortak bir yaklaşımın var olmadığı görülmektedir (Nelson ve McMaster, 2019). Bazı araştırmalarda ise çocukların içinde bulundukları sosyoekonomik durum (Dyson vd., 2013; Jordan vd., 2012) veya öğretmenlerin sunduğu bilgiler dikkate alınarak risk grubu belirlendiği görülmüştür (Fuchs vd., 2002; Salminen vd., 2015). Risk grubunun belirlenmesindeki farklılıklar ve belirsizlikler dikkate alındığında müdahaleye ışık tutacak kapsamlı ve pratik bir değerlendirme yaklaşımının geliştirilmesine ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bu becerilerin ölçülmesinde araştırmacıların birbirinden farklı ölçme yaklaşımlarını benimsediği ve farklı ölçme araçları kullandıkları görülmüştür (Agostini vd., 2022; Blair ve Razza 2007; Devlin vd., 2022; Geary vd., 2007; Murphy vd., 2007; Zang vd., 2022). Riskin kestirimcisi olan yapıların çeşitliliği ve MÖG'e neden olan sınırlılığın ne olduğuna dair tartışmaların devam etmesi durumunun (Watts vd., 2014; Mammarella vd., 2021) yanı sıra erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin özellikleri dikkate alındığında MÖG riskinin taranmasında farklı türdeki (bildirim dayalı araçlar ile doğrudan ölçüm yapan araçlar) ve kapsamdaki (genel alan becerileri ile alan özgü beceriler) ölçme araçlarıyla veri toplanarak bu ölçme araçlarının sunduğu sonuçlar arasındaki ilişkilerin incelenmesine ihtiyaç olduğu görülmüştür. Öğrenme güçlüğü (ÖG) riskini taramada

kullanılan kapsamı geniş ölçme araçları ile MÖG riskini ortaya koyan ölçme araçlarının sonuçları arasındaki ilişkiler incelenerek farklı türdeki ölçme araçlarından alınan sonuçlardan hareketle riskin taranmasına yönelik kapsamlı ve etkili bir yaklaşım geliştirilebilir. Bu bağlamda; a) genel alan becerilerini kapsamlı olarak değerlendiren bir zekâ testi (Anadolu Sak Zekâ Ölçeği-ASİS), b) bildirim dayalı veri toplanan bir öğrenme güçlüğü tarama testi (Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği-ÖGEBTÖ) ve c) matematik çıktı becerilerini ve alan özgü becerileri doğrudan ölçümleyen kapsamlı bir standart matematik testinin (Erken Matematik Yeteneği Testi-TEMA-3) sonuçlarının ilişkisel olarak incelendiği bir araştırmanın gerçekleştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

## **1.2 Amaç ve Araştırma Soruları**

Bu araştırmanın amacı, bildirim dayalı değerlendirme ile doğrudan değerlendirmenin MÖG riskini taramadaki rollerinin incelenerek riskin taranmasında kapsamlı ve pratik bir değerlendirme yaklaşımının geliştirilmesidir. Araştırma amacına ulaşmak üzere cevap aranan araştırma soruları aşağıda sıralanmıştır:

1. Erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 puanları arasında nasıl bir ilişki vardır?
2. ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan ve olmayan erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 puanları arasında anlamlı farklar var mıdır?
3. ÖGEBTÖ aracından elde edilen puanlar ASİS ve TEMA-3 puanlarını yordamakta mıdır?
4. ÖGEBTÖ aracının MÖG/ÖG riskini belirlemedeki özgüllük, duyarlık, pozitif yordama ve negatif değerleri nasıldır?

## **1.3 Önem**

Erken çocukluk döneminde yapılacak tarama çalışmaları ile okul yıllarında matematikte zorlanacak veya MÖG sergileyecek riskli çocukları belirlemek mümkündür (Gersten vd., 2012). Riskli çocukların belirlenmesinin ardından müdahale programları uygulanarak çocukların okul yıllarında karşılaşacağı güçlükler en aza indirilebilir (Watts vd., 2014). MÖG riskini erken çocukluk döneminden itibaren yordayan çok sayıda alan özgü (şipşak sayılama, sayma, temel aritmetik işlemler vb.) ve genel alan (çalışma belleği, dil becerileri, yürütücü işlevler vb.) beceri bulunmaktadır (Kaufmann vd., 2013; Barnes vd. 2020). Bu nedenle riskli çocukların belirlendiği tarama çalışmalarında sadece matematik

becerilerine odaklanması yetersiz kalacaktır. MÖG riskinin taranmasında öğrenme güçlüğü riskini genel olarak ele alan bir tarama aracının (ÖGEBTÖ) kullanılması genel alan becerilerini de kapsayan bir değerlendirmeye olanak sağlayarak riskli olup da risksiz olarak değerlendirilecek çocuk sayısını en aza indirecektir.

Bu araştırmanın bulguları MÖG riskinin erken çocukluk döneminde etkili ve hızlı bir şekilde taranmasına hizmet edecek bilgiler sunacaktır. Araştırma, MÖG riskinin erken çocukluk döneminde belirlenmesinde bildirim dayalı ölçme aracı ve doğrudan ölçme araçlarının birlikte veya tekil olarak kullanımının ne derece mümkün olduğu sorusuna cevap sunacaktır. Bu sorunun cevaplanması alan yazındaki MÖG riskinin belirlenmesinde bildirim dayalı ölçme araçlarının kullanımına dair olan boşluğu dolduracaktır. Araştırma sonucunda MÖG riskinin erken çocukluk döneminde taranmasında verimli bir değerlendirme yaklaşımı geliştirilecektir. Böylece MÖG riski olan çocukların henüz ilkokula başlamadan doğru ve etkili bir şekilde belirlenmesi ve bu çocuklar için gerekli eğitsel desteklerin sağlanması mümkün olacaktır. MÖG risk grubunun etkili bir şekilde belirlenmesi gerçekleştirilecek müdahale programlarının da anlamlı ve etkili olmasını sağlayacaktır.

Erken çocukluk dönemindeki çocuklarda risk gruplarının belirlenmesinde bildirim dayalı testler kullanılarak doğrudan standart testlerin uygulanmasında yaşanan güçlükler aşılabilir (Reid vd., 2014). Bildirim dayalı standart testler ile çok sayıda çocuğa dair kapsamlı bilgi çocukların eğitimlerine ara verilmeden ve rutinlerine müdahale edilmeden elde edilebilir (Hayes vd., 2018). Bildirim dayalı standart testlerin bu özellikleri dikkate alındığında MÖG risk grubunun belirlenmesinde bildirim dayalı standart testlerin kullanımının incelendiği bu araştırmanın risk grubunu belirlemeye yönelik eğitsel faaliyetlere ivme ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4 Varsayımlar**

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlar kabul edilmiştir:

- Bu çalışmada 111 çocuk yer almıştır. Bu 111 çocuğun farklı değişkenler bakımından normal dağıldığı varsayılmıştır. Araştırma kapsamında ölçümlenen ve analiz edilen değişkenlerin dışındaki değişkenlerin katılımcı grubunda eşit olarak dağılmaması araştırma sonuçlarının yanıltıcı olmasına, genellenebilirliğinin düşük olmasına neden olabilir.

- Bu araştırmada 111 ebeveyn/birincil bakıcı katılımcı olarak yer almıştır. Bu katılımcıların kendilerine iletilen, çocuklarının davranışlarına dair maddeleri olan ölçek maddelerini doğru bir şekilde anlayıp, gerçeğe uygun bir şekilde yanıtıcı olmayan yanıtlar verdiği varsayılmaktadır.
- Bu araştırmada çocuklara uygulanan ölçeklerin çocukların yaşlarına, gelişim düzeylerine uygun olduğu varsayılmıştır. Ayrıca çocukların test ortamında çekingenlik göstermeyip gerçek performanslarını sergiledikleri kabul edilerek bulgular ele alınmış ve çıkarımlar yapılmıştır.

### 1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırmanın süreçleri ve sonuçları bakımından bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar aşağıda sıralanmıştır:

- ASİS risk endeksi belirlenirken alan yazındaki tek çalışmada (Cırık vd., 2023) yer alan sınırlı sayıdaki ÖG tanılı katılımcının ASİS alt test ve endeks puanları dikkate alınmıştır. Belirlenen risk endeksi alan yazına dayandırılmış olsa da ideal olan böyle bir risk endeksinin çok sayıda katılımcıdan kapsamlı veri toplanarak belirlenmesidir. Bu araştırmanın bulguları ve sonuçları bu sınırlılık dikkate alınarak değerlendirilmelidir. ASİS ÖG risk endeksini belirlemeye yönelik yüksek sayıda katılımcının yer aldığı araştırmalar yapılması önerilebilir.
- Bu araştırmada ulaşılan ilişkisel bulgular istatistiksel olarak anlamlı olsa da araştırma bulguları; katılımcı grubunun çok geniş olmaması, erkek ve kız çocuk sayısının dengesiz dağılmış olması, katılımcı grubunun tek bir şehirde ikamet eden çocuklar ve ebeveynlerinden oluşması durumları dikkate alınarak okunmalıdır.
- Pozitif yordama değeri ve negatif yordama değeri gibi yordayıcılık analizlerinin varlığı veya yokluğu kesin olan durumlar (hasta veya değil) için yaygın olarak kullanıldığı gerçeği dikkate alındığında bu araştırmadaki risk gruplarının kesin kanıtlara dayandırılmamış olmasının araştırmanın önemli bir sınırlılığı olduğu düşünölmektedir.
- MÖG riskinin ve MÖG tanısının standart testlerin hangi kesme noktalarının esas alınarak ortaya konulabileceği alan yazında tartışılmakta olan ve üzerinde henüz ortak bir kanıya varılmamış önemli bir konudur (Kroesbergen vd., 2023). Bu

araştırmadaki risk grupları bu tartışmalı alan yazın dikkate alınarak oluşturulmuştur.

- Bu araştırmada ÖGEBTÖ Google Forms'a aktarılarak ebeveynlerin doldurması sağlanmıştır. Formların gönderilmesine müteakip ebeveynlerle telefon görüşmesi yapılarak daha önce uygulanan ASİS ve TEMA-3 testleri ve ÖGEBTÖ sonuçları iletilmiştir. Çocukları riskli olarak belirlenen velilere araştırmacı tarafından çocuklarının gelişimine nasıl katkı sunabileceklerine dair bilgilendirmeler yapılmıştır. Riskli çocukların ebeveynlerinden bazıları riskin olası nedenlerine dair önemli açıklamalar yapmışlardır. Araştırmacı görüşme esnasında notlar tutmuştur. Ancak bu görüşmelerin ses kaydı alınmadığından analizleri yapılamamıştır.

## 1.6 Tanımlar

Bu araştırma kapsamında tanımlanması gerekli görünün terimler izleyen paragraflarda açıklanmıştır.

**Öğrenme güçlüğü (ÖG):** Bilgiyi; alma, depolama, işleme ve geri getirme süreçlerini olumsuz yönde etkileyen beyin yapısı ve fonksiyonlarındaki nörolojik farklılıklardan kaynaklanan etkili öğretim müdahalelerine rağmen akademik başarı ve ilgili öğrenme alanlarında ortaya çıkan önemli zorluklardır (Cortiella ve Horowitz, 2014).

**Matematik Öğrenme Güçlüğü (MÖG):** Bireylerin matematiksel kavramları anlamakta, uygulamakta ve öğrenmede yaşadığı kalıcı ve belirgin zorlukları ifade eden bir öğrenme bozukluğudur. Bu güçlük, genellikle bireyin yaşına, eğitim düzeyine ve bilişsel kapasitesine uygun olmayan bir matematiksel performans olarak tanımlanır. MÖG, ÖG'nin bir alt kategorisi olarak değerlendirilir ve diğer öğrenme bozukluklarından bağımsız bir şekilde ortaya çıkabilir (Geary, 2013).

**Tarama:** Bireylere veya gruplara uygulanan, daha derinlemesine bir değerlendirmenin gerekli olup olmama durumunun incelendiği düşük maliyetli ölçme ve değerlendirme süreçleridir (Nagle vd., 2020).

**Alan Özgü Beceriler:** Herhangi bir öğrenme alanına ilişkin olarak doğuştan getirilen veya öğrenme sonucu elde edinilen, ilgili alandaki ileri öğrenmelere temel olan bilgi ve beceriler olarak tanımlanır. Matematik alanındaki alan özgü yeterlilikler sayısal beceriler

ve matematiksel akıl yürütmeye doğrudan bağlantılı olan çokluk karşılaştırma, sayma, şipşak sayılama, sayı konumlandırma gibi bilgi ve becerileri içermektedir (Geary, 2013).

**Genel Alan Becerileri:** Öğrenme alanlarındaki genel başarıyla ilişkili olan dikkat, hafıza, işleme hızı, planlama gibi bilişsel becerilerdir. Bu beceriler herhangi bir alana özgü değildir. Bu becerilerdeki sınırlılıklar birçok öğrenme alanında zorlanmaya neden olmaktadır (Geary, 2013).

**Doğrudan ölçme:** Bireyin bilgi, beceri ve yeteneklerinin doğrudan ölçme araçları kullanılarak performansı açığa çıkaracak soruların bireye sorulması ve bireyden alınan yanıtların değerlendirilmesi süreçleriyle gerçekleştirilen ölçme yaklaşımıdır (Cooper vd., 2020).

**Dolaylı (bildirime dayalı) ölçme:** Bireyin bilgi, beceri ve yeteneklerinin bildirime dayalı ölçme araçları kullanılarak bireyin kendisi veya onu iyi tanıyan kişilerin yanıtlarının değerlendirilmesiyle gerçekleştirilen ölçme yaklaşımıdır (Cooper vd., 2020)

## 2. ALAN YAZIN

MÖG ile ilgili olarak; matematik öğrenme güçlüğü, matematikte düşük performans gösterme, diskalkuli, gelişimsel diskalkuli, matematik öğrenme bozukluğu, matematik öğrenme yetersizliği gibi terimler kullanılarak tanımlamalar yapılmaktadır. Tanımlamalardaki bu farklılıklar tanımlamayı yapanların çalışma alanlarının farklı olmasından ve bu özel durumun belirlenmesinde benimsenen kriterlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Aunio, 2019). Alan yazında geniş kabul görmesi ve Milli Eğitim Bakanlığı (2021) tarafından da “öğrenme güçlüğü” teriminin kullanılması nedeniyle bu çalışmada “Matematik öğrenme güçlüğü” terimi kullanılmıştır. MÖG Kaufmann ve von Aster (2012), tarafından zihin yetersizliği olmaması ve eğitim alınmış olmasına rağmen temel aritmetik becerilerini kazanmakta zorlanma durumu olarak tanımlanmaktadır. Geary (2013), MÖG’ün tanısının zekâ testlerinden normal aralıkta puan alınmasına rağmen matematik başarısı bakımından sürekli olarak anlamlı ölçüde geride kalma durumunda konulması gerektiğini ileri sürmektedir.

Erken çocukluk dönemindeki matematiksel beceriler ileriki yıllardaki akademik başarıda ve günlük yaşamda önemli rol oynamakta, bu beceriler çocukların gelecekte akademik taleplerle başa çıkmalarına temel oluşturmaktadır (Aunio, 2019). Bu dönemdeki çocuklarda matematik öğrenme güçlükleri alan özgü ve genel alan becerilerindeki sınırlılıklarla şekillenmektedir (Aunio ve Niemivirta, 2010; Desoete vd., 2012). Çocukluk karşılaştırma ve sayma becerileri gibi alan özgü beceriler matematik becerilerindeki sınırlılıkların doğrudan gözlendiği beceriler iken çalışma belleği ve yürütücü işlevler gibi genel alan becerileri ise matematik becerilerindeki performansla ilişkilidir (Aragon vd., 2020; Geary vd., 2017).

Boylamsal çalışmalar, çocukluk/büyüklik karşılaştırma veya sayı tanımlama gibi erken dönem becerilerinde sınırlılıkları olan çocukların, eğitim hayatı boyunca matematikte zorlanma olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermiştir (Desoete vd., 2012; Jordan vd., 2009). MÖG riski, doğrudan değerlendirme araçları ile tespit edilebilse de özellikle standart testler zaman tüketici olabilmekte ve bu testlerin küçük çocuklardaki uygulamaları; dikkat süresinin (küçük çocukların) kısıtlı olması, doğal ortam dışında gerçek performansın sergilenememesi gibi sınırlılıklara sahiptir (Fuchs vd., 2012, Gersten vd., 2012). Bu bağlamda öğretmen/ebeveyn derecelendirme ölçekleri gibi bildirim dayalı standart ölçme araçları, çocukların gelişimine ilişkin ön değerlendirmelerin

kapsamlı ve pratik bir şekilde yapılmasına imkân sağlayan tamamlayıcı araçlar olarak dikkat çekmektedir (Manz vd., 2014).

## **2.1 Erken Çocukluk Dönemi MÖG Risk Faktörleri**

Psikolojik ve gelişimsel sorunların sınıflandırılması ve tanılanmasına dair yayınları tüm dünyada geniş kabul gören Amerikan Psikologlar Birliği-American Psychiatric Association-APA (2013), öğrenme güçlüğü tanısının ilkökul yıllarında konulabileceğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda ülkemizde de tıpkı Amerika'da olduğu gibi henüz ilkökula başlamamış çocuklar için MÖG tanısı konulmamaktadır. Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için genellikle “risk altındaki çocuk” terimi kullanılmaktadır. MÖG riski altındaki çocukların erken yaşlarda belirlenmesi durumunda bu çocuklara gerekli destekler sağlanarak okul yıllarında yaşayacakları problemler en aza indirilebilir (Gersten vd., 2005; DiPerna vd., 2007; Dowker ve Sigley, 2010).

Son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalarda erken çocukluk dönemindeki çocukların matematik becerileri bakımından önemli farklılıklar sergiledikleri ortaya konulmuştur (Devlin vd., 2022; Watts vd., 2014; Zang vd., 2020). Bu farklılıkları inceleyen araştırmacılar erken çocukluk döneminde belirli beceriler bakımından akranlarından daha düşük düzeyde performans sergileyen çocukların okul yıllarında matematik başarıları bakımından akranlarının gerisinde kaldığını tespit etmişlerdir. Boylamsal araştırmalar MÖG riskinin erken çocukluk döneminde ölçümlenen belirli becerilerdeki sınırlılıklar ile belirlenebileceğini ortaya koymuştur (Duncan vd. 2007; Nelson ve Powell 2018).

Bazı araştırmacılar erken çocukluk döneminde MÖG riskini belirlemede öğrenme sonucu sergilenen matematik becerilerini kapsamlı olarak ölçümleyen standart testleri ve/veya tarama testlerini kullanmıştır (Seethaler ve Fuchs, 2010). Matematik becerileri bakımından akranlarından geride olan çocukların risk grubu olarak kabul edildiği çalışmalarda kapsamlı testler ve tarama testleri sonuçlarına göre belirli bir kesme puanının altında kalan çocuklar risk grubu olarak belirlenmiştir (Murphy vd., 2007). Matematik becerilerini kapsamlı olarak ölçen testler erken çocukluk döneminde risk belirlemede kullanılırken aynı testler okul yıllarında tanı aracı olarak kullanılmaktadır (Hellstrand vd., 2020). Kapsamlı standart testlerin yanı sıra belirli genel alan ve alan özgü becerilerin tekil olarak birer görev veya kapsamlı testlerin alt testleri (örn. sayı dizisi testi) ile gerçekleştirilen değerlendirme sonuçlarının MÖG riski taşıyan okul öncesi dönemdeki çocukları belirlemede ön değerlendirme amaçlı olarak kullanılabileceğine dair

araştırma sonuçları bulunmaktadır (Groffman, 2009; Stock vd., 2010; Desoete vd., 2012; Hannula-Sormunen vd., 2015; Chan ve Wong 2019).

Erken çocukluk döneminde ÖG riskinin belirlenmesi çalışmalarının öncelikle erken çocukluk döneminde okuma güçlüğü riskinin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirildiği, bu bağlamda genellikle erken tarama araçlarının geliştirildiği ve okuma güçlüğü önlemeye ve çocuklara okula başladıkları andan itibaren destekler sunmaya yönelik çalışmaların yapıldığı, okuma güçlüğü riskinin erken çocukluk dönemde belirlenmesine yönelik çalışmalarda belirli bir uygunluğa ulaşılmasının ardından farklı araştırmacıların benzer çalışmaları MÖG'e yönelik olarak da gerçekleştirmeye başladığı belirtilmektedir (Chard vd., 2005, Fuchs vd., 2005; Gersten vd., 2005; Mazzocco ve Thompson, 2005).

MÖG olan çocukların okul yıllarında zorlandıkları alt alanlar zamanla değişiklik gösterse de MÖG'ün okul öncesi dönemdeki yordayıcıları tutarlılık sergilemektedir (Dowker, 2005; Gersten vd., 2005). MÖG'ün nedenlerini alan özgü beceriler bağlamında ele alan araştırmacılar; a) MÖG'ün sembollerden bağımsız olarak sayıları/çoklukları algılama ve hesaplama ile ilgili bilişsel yapıdaki bozukluk, b) çoklukları sembollere dönüştürme ve semboller ile işlem yapmadaki yetersizlik olmak üzere iki farklı sorunun MÖG'e neden olduğunu ileri sürmektedir. MÖG'ün sembolik olmayan matematik becerilerindeki kısıtlılıktan mı yoksa çoklukları sembollere dönüştürme, sembollerle işlem yapma gibi sembolik becerilerden mi kaynaklandığı sorusuna halen net bir cevap verilebilmiş değildir (Rousselle ve Noël, 2007; De Smedt ve Gilmore, 2011; Desoete vd., 2012; Geary ve Vanmarle, 2016). Ancak sıra sembolik olmayan matematik becerilerindeki kısıtlılığın ileriki yıllarda sembolik becerilerde gözlemlenen kısıtlılıklara temel oluşturabileceğine dair görüşler bulunmaktadır (Landerl vd., 2004).

Matematik öğrenme süreci, işleyen bellek, dikkat, yürütücü işlevler ve dil becerileri gibi bilişsel süreçlerin etkinliğiyle doğrudan ilişkilidir. Çevresel faktörler, bu bilişsel süreçlerin gelişimini etkileyerek MÖG'ün ortaya çıkışını tetikleyebilir. Sosyoekonomik düzey bakımından olumsuz durumdaki çocuklarda, işleyen belleğin ve yürütücü işlevlerin kapasitesinde eksiklikler gözlemlenmiştir. Bu tür bilişsel sınırlılıklar, matematiksel işlemleri takip etmeyi ve strateji geliştirmeyi zorlaştırmaktadır (Swanson ve Jerman, 2006). Çevresel stres faktörleri, çocukların dikkat süreçlerini olumsuz etkileyerek, matematiksel kavramları öğrenme sürecinde kritik bir engel oluşturabilir (Fuchs vd.,

2005). Matematiksel kavramların öğrenimi, dil becerileriyle yakından ilişkilidir. Düşük çevresel uyarm, dil gelişimini sınırlayarak matematiksel kavramların öğrenilmesini zorlaştırabilir (Swanson ve Jerman, 2006). Erken çocukluk dönemi MÖG risk faktörleri; a) bilişsel faktörler ve b) çevresel faktör olmak üzere iki ana başlık altında sıralanabilir.

### **2.1.1 Bilişsel faktörler**

Erken çocukluk döneminde MÖG riskini oluşturan bilişsel faktörleri; a) alan özgü beceriler ve b) genel alan becerileri olmak üzere iki ana başlık altında sıralanabilir. İzleyen başlıklarda bu becerilere dair açıklamalar yer almaktadır.

#### **2.1.1.1 Alan özgü beceriler**

Matematiksel yeterliliğin temelini oluşturan alan özgü becerilerdeki eksiklikler, çocuğun matematik becerilerini edinme ve matematiği günlük hayatta kullanma kapasitesini doğrudan etkilediği için MÖG ile önemli ölçüde bağlantılıdır (Desoete vd., 2012). Erken çocukluk döneminde MÖG riskinin belirlenmesinde alan özgü beceriler başlığı altında sayı becerileri/kavramı ve hesaplama ile ilgili bir grup beceri yer almaktadır (Gersten vd., 2005; Jordan vd., 2006). MÖG'ü yordayan alan özgü becerileri; a) yaklaşık sayı sistemi (approximate number system-ANS) veya çokluk karşılaştırma, b) kesin sayı sistemi (şipşak sayılama), c) sayma becerisi, d) sayı sembollerini tanıma ve anlamlandırma e) sayısal büyüklük işleme, sayı dizilişi becerileri, sayısal büyüklük haritalama, f) sayı doğrusunda belirleme ve g) temel aritmetik işlemler olarak sıralamak mümkündür. (Baglici vd., 2010; Chan ve Wong 2019; Desoete vd., 2012; Groffman, 2009; Hannula-Sormunen vd., 2015; Jordan ve levine, 2009; Olkun vd., 2013; Seethaler ve Fuchs, 2010; Stock vd., 2010). Bu beceriler matematiksel yeterliliğin temelini oluşturur ve bu alanlardaki eksiklikler, çocuğun matematik bilgisini edinme ve uygulama yeteneğini doğrudan etkilediği için MÖG ile önemli düzeyde ilişkilidir (Aunio ve Pekka Räsänen, 2016; Desoete vd., 2012).

***Yaklaşık sayı sistemi/çokluk karşılaştırma (Approximate number system (ANS)/quantity discrimination):*** Bireylerin çoklukları karşılaştırması ve hangi grup nesnenin/görselin/noktanın daha fazla olduğunu belirlemesini ifade eden bir beceri ve/veya beyindeki yapıdır. Birçok araştırmada erken çocukluk döneminde çoklukları ayırt etme yetisi yüksek olan çocukların okul yıllarında matematikte daha başarılı olduğu ortaya konulmuştur. Bu beceride sınırlılık gösteren çocukların ise okul yıllarında MÖG sergiledikleri görülmüştür (Seethaler ve Fuchs, 2010; Stock vd., 2010; Desoete vd., 2012;

Chan ve Wong 2019). Örneğin çokluk karşılaştırma becerisi gelişmiş olan bir çocuk biri 11 nesne, diğeri 12 nesne barından iki farklı gruptan hangisinin daha fazla olduğunu ilk bakışta belirleyebilir. Öte yandan bu beceride sınırlılık gösteren bir çocuk biri 5 nesne, diğeri 6 nesne barından iki farklı gruptan hangisinin daha fazla olduğunu doğru olarak belirleyemeyebilir.

**Kesin sayı sistemi, şipşak sayılama:** Şipşak sayılama az sayıdaki nesnenin çokluğunun bir bakışta anlık olarak belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. (Groffman, 2009; Olkun vd., 2013) kesin sayı sistemi ise genellikle sayıları dördü geçmeyen nesnelerin sayısını anlık olarak belirlemede kullanılan bir sistem olarak belirtilmektedir (Starkey, Spelke ve Gelman, 1990). Şipşak sayılamanın, nesne sayma becerisinden daha önce gelişen ve nesne sayma becerisinin kazanılmasında rol oynayan bir beceri olabileceği ileri sürülmektedir (Benoit vd., 2004.). Erken çocukluk döneminde ölçümlenen bu becerinin tek başına ileriki yıllardaki matematik becerilerini yordadığına dair araştırma bulguları bulunmaktadır (Hannula-Sormunen vd., 2015). Örneğin, şipşak sayılama becerisi gelişmiş bir çocuk 5 adet siyah noktanın olduğu kartta kaç nokta olduğu sorulduğunda hızlıca doğru yanıt verebilir. Öte yandan bu beceride sınırlılığı olan bir çocuk ise 3 adet siyah noktanın olduğu kartta kaç nokta olduğu sorulduğunda hızlıca cevap veremeyebilir.

**Sayma becerisi:** Ritmik/sözel sayma ve nesne sayma olarak iki grupta ele alınmaktadır. Ritmik sayma becerisi sayıları sözel olarak sıralı bir şekilde ileri veya geriye doğru söylemeyi ifade etmektedir. Birkaç yıl öncesine kadar bu becerinin matematikle çok ilgisi olmayan sözel bir beceri/tekerlemeden ibaret olduğu düşünülmüş olsa da son yıllarda bu becerinin matematiksel süreçleri kullanmayı gerektirdiğine dair görüşler öne çıkmaktadır (Torbeyns vd., 2015). Nesne sayma becerisi ise bir grup nesnenin sayısının; her bir nesneyi sayı dizisindeki bir sayı ile eşleyerek sıralı bir şekilde sayma sonucu eşleme sonucunda son nesne ile eşleştirilen sayının toplam sayıyı ifade ettiğini kavramak yoluyla belirlenmesi becerisidir. Nesne sayma becerisinin üç temel, iki de gelişmiş ilkesi bulunmaktadır. Nesne sayma becerisinin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan temel ilkeler; birebir eşleme (nesne grubu içerisindeki her bir nesneyi bir defa sayma), sabit sıra (sayarken sayıları doğru olarak sıralama) ve kardinal (sayı nesne eşlemesinde son söylenen sayının toplam nesne sayısını ifade ettiğinin kavranması) olarak sıralanmaktadır. Gelişmiş/ileri ilkeler ise dizilişin önemsizliği ve soyutlama olarak ifade edilmektedir (Gelman ve Gallistel, 1978). Örneğin, sayma becerisi gelişmiş bir

çocuk 35 nesneden oluşan bir grupta kaç nesne olduğunu doğru bir şekilde belirleyebilir, sözel olarak 5'er ve 10'ar sayabilir. Öte yandan bu beceride sınırlılık gösteren bir çocuk 15 nesneden oluşan bir grupta kaç nesne olduğunu doğru bir şekilde belirleyemeyebilir, 5'er ve 10'ar sayamayabilir.

**Sayı sembollerini tanıma ve anlamlandırma:** Sayı sembollerini tanıma, ayırt etme ve anlamlandırma becerisi, matematik becerilerinin temelinde yer almakta, aritmetik becerilerin gelişimi ve sayılar arasındaki ilişkileri belirlemede önemli rol oynamaktadır (Geary, 2013). Sayı sembolleri bilgisi, "2" veya "9" gibi sayısal sembollerin anlamlandırma becerisini ifade eder. Bu beceri, çocukların soyut sayısal semboller ile bu sembollerin karşılığı olan somut niceliklerle ilişkilendirmesini sağlar (Aunio ve Niemivirta, 2010). Örneğin, sayı sembollerini tanıma ve anlamlandırma becerisi gelişmiş bir çocuk 20 sayısını 20 nesneyle ilişkilendirebilir. Öte yandan bu beceride sınırlılık gösteren bir çocuk 5 sayısını 5 nesneyle ilişkilendirmekte zorluk çekebilir.

**Sayısal büyüklük işleme, sayı dizilişi becerileri, sayısal büyüklük haritalama:** Sayıların doğrusal olarak sıralanmasına dair bilgi ve becerileri içermektedir. Sayı dizilişi şemsiyesi bir sayıdan sonra hangi sayının geldiğinin, doğrusal olarak sıralanmış sayılar arasında eksik olan sayının bilinmesi, sıralamada sonraki sayıların önceki sayılardan büyük olduğunun bilinmesi becerilerini kapsamaktadır (Jordan ve Levine, 2009; Bağlıcı vd., 2010).

Sayısal büyüklük işleme, sayıları boyutlarına ve değerlerine göre bir sayı doğrusu gibi zihinsel veya fiziksel bir ölçeğe yerleştirmeyi içerir. Çocukların sayıları karşılaştırmasını, sıralamasını ve tahmin etmesini sağlayan bu beceri matematikteki başarının önemli bir yordayıcısı olarak kabul edilmektedir (Geary vd., 2017). Örneğin, sayısal büyüklük işleme becerisi gelişmiş olan bir çocuk 3'ün mü yoksa 8'in mi 6'ya daha yakın olduğunu doğru bir şekilde belirleyebilecektir. Öte yandan bu becerisinde sınırlılık olan bir çocuk 1'in mi yoksa 8'in mi 3'e daha yakın olduğunu bilemeyebilir.

**Sayı doğrusunda tahmin:** Başlangıç değeri ve son değeri verilmiş bir sayı doğrusu üzerinde belirtilen bir sayının yaklaşık yerinin bulunmasıdır. Başlangıç noktasına 0, bitiş noktasına 10 yazılmış olan bir sayı doğrusu üzerinde 5'in yerinin belirlenmesi bu becerinin sergilenmesine bir örnek olarak verilebilir (Geary vd., 2009; Bağlıcı vd., 2010; Seethaler ve Fuchs, 2010; Chan ve Wong 2019). Örneğin, bu becerisi gelişmiş olan bir çocuk başlangıcı 0, bitiş noktası 20 olan bir sayı doğrusunda 15'in konumunu doğru

olarak belirleyebilir. Öte yandan bu beceride sınırlılık gösteren bir çocuk başlangıcı 0, bitiş noktası 10 olan bir sayı doğrusunda 5'in konumunu doğru olarak belirleyemeyebilir.

**Temel aritmetik beceriler:** Temel aritmetik becerileri, özellikle toplama ve çıkarma, erken matematik eğitiminin temel bileşenleridir ve daha ileri düzey matematik becerilerini edinmede önemli bir role sahiptir. Bu beceriler çocukların matematiği günlük hayatta kullanmasına olanak sağlamakla birlikte çarpma ve bölme gibi daha karmaşık işlemleri öğrenmelerine zemin hazırlamaktadır (Clements ve Sarama, 2008). Örneğin temel aritmetik becerisi gelişmiş bir çocuk 15 boya kalemi varken babasının ona 5 boya kalemi daha vermesi durumunda toplamda 20 boya kaleminin olduğunu hızlıca hesaplayabilir. Öte yandan temel aritmetik becerilerinde sınırlılıklar olan bir çocuk 5 boya kalemi varken babasının ona 5 boya kalemi daha vermesi durumunda toplamda 10 boya kaleminin olduğunu hesaplamakta zorlanabilir.

#### **2.1.1.2 Genel alan becerileri**

MÖG riskini erken çocukluk döneminden itibaren yordayan genel alan becerilerini; a) işleyen bellek, b) kısa süreli bellek, c) yürütücü işlevler, d) işleme hızı, e) dikkat ve f) dil becerileri olarak sıralamak mümkündür (De Smedt, 2020; Passolunghi ve Lanfranchi, 2012). Bu beceriler, matematiksel bilgiyi işleme, depolama ve kullanmada kritik bir rol oynar (Geary vd., 2017).

**Çalışma Belleği (Working Memory):** Çalışma belleği dikkatin kontrolünde olan, bilgiyi kısa süreliğine depolama ve işleme süreçlerini içeren geçici bir depolama sistemi olarak tanımlanmaktadır (Baddeley, 2007). Başka bir tanıma göre çalışma belleği, zihinde bir bilgiyi işlerken eş zamanlı olarak aynı bilgiyi veya başka bir bilgiyi kısa süreliğine; depolama, akılda tutma veya saklama süreçlerini barındıran bilişsel bir beceridir (Denh, 2015). Araştırmacılar dikkat ve kısa süreli belleğin görsel ve işitsel boyutları olan çalışma belleğinin birer bileşeni olduğunu ileri sürmektedir (Cowan 1997; Engle vd., 1999; Baddeley 2007). Ayrıca alan yazında çalışma belleğinin yürütücü işlevlerin önemli bir bileşeni olduğu kabul edilmektedir (Carpenter vd., 2000).

Çalışma belleğinin birçok matematik becerisinin sergilenmesinde ve gelişiminde rol oynadığı ve okul döneminde çocuklarda görülebilecek MÖG'ü erken çocukluk döneminde yordadığına dair çok sayıda araştırma sonucu bulunmaktadır (Raghubar vd., 2010)

**Yürütücü İşlevler:** Yürütücü işlevlerin hedefe dayalı süreğen davranışları sergilemeye hizmet eden planlama, esnek düşünme, problem çözme ve dikkat kontrolü gibi bilişsel süreçleri içeren şemsiye bir terim olduğu belirtilmektedir (Meltzer, 2007). Oberauer (2005), yürütücü işlevlerin işleyen belleğin bir alt bileşeni olduğuna dair teorilerin yanı sıra, işleyen belleğin yürütücü işlevlerin bir alt bileşeni olduğuna dair teoriler bulunduğunu ancak yürütücü işlevlerin işleyen bellekten farklı olarak ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Yürütücü işlevlerin tanımı ve gelişimi hakkında farklı görüşler olsa da neleri kapsadığına dair genel bir ortak kanı olduğunu belirten Meltzer (2007) yürütücü işlevler kapsamında yer alan becerileri; a) hedef belirleme ve planlama, b) davranışları zaman bağlamında organize etme, c) esneklik, d) dikkat ve bellek sistemi ve e) öz düzenleme süreci olarak sıralamaktadır. Matematiksel problemleri çözmede ve strateji geliştirmede yürütücü işlevlerin önemli bir rol oynadığı, MÖG olan bireylerde bu işlevlerin zayıf olduğu ve bu durumun matematiksel becerileri edinme ve sergilemede zorluklara yol açtığı belirtilmektedir (Frisovandenbos vd., 2013). Yürütücü işlevlerdeki sınırlıkların hem erken çocukluk dönemindeki matematik becerilerinde hem de ileriki yıllardaki matematik başarısında sınırlılıklara neden olduğu belirtilmektedir (Clark vd., 2010; Chu vd., 2019).

**Dikkat:** Dikkat bilincin diğer uyarıları dışlayarak belirli olgulara yoğunlaşması olarak tanımlanmaktadır (McCallum, 2025). MÖG olan çocukların matematiksel görevlerde dikkati sürdürmede zorlanabileceği bu durumun öğrenme sürecini kesintiye uğratarak hatalara ve düşük performansa yol açabileceği belirtilmektedir (Fuchs vd., 2005). Düşük düzeydeki dikkatin öğretim ortamındaki aktivitelere katılımı olumsuz yönde etkileyebileceği, matematik becerilerinin öğrenilmesini zorlaştırarak MÖG riskini artırabileceği ileri sürülmektedir (Cueli vd., 2020; Iglesias-Sarmiento vd., 2017). Ayrıca MÖG olan çocukların, tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla planlama ve dikkat konusunda daha zayıf performans sergilediği ve bunun da aritmetik problem çözme yeteneklerini olumsuz yönde etkilediği ifade edilmektedir. Dikkat sorunlarının, karmaşık matematiksel işlemlerin yanı sıra basit toplama ve çıkarma işlemi gibi temel hesaplama süreçlerindeki sorunlara da neden olduğu ve dikkatteki sınırlılıkların MÖG riskini artırdığı ileri sürülmektedir (Wu vd., 2017).

**İşleme Hızı:** Beynin bilgiyi ne kadar hızlı işlediğini ve belirli bir süre içerisinde basit bilişsel görevlerin ne kadar verimli bir şekilde yürütüldüğünü ifade eden bilişsel işlev

olarak tanımlanmaktadır (Dehn, 2015). Beynin duyuşal girdiyi ne kadar hızlı aldığını, anladđını ve uygun bir tepkiyi formüle ettiğini kapsayan bu işlevin; okuma, matematiksel problem çözme ve dinlediğini anlama gibi çeşitli görevlerde önemli rol oynadığı belirtilmektedir (Geary, 2013). Geary vd., (2007) tarafından gerçekleştirilen araştırmada erken çocukluk döneminde matematik becerilerindeki farklılıkların genel olarak çalışma belleği veya işleme hızındaki farklılıkla açıklanabildiği görölmüşür. Araştırmada düşük matematik başarıı gösteren gruptaki çocukların tipik gelişim gösteren çocuklardan daha az sayıda temel toplama işlemi yapabildiği ve işleme hızlarının tipik gelişim gösteren çocuklardan daha düşük olduğu görölmüşür.

**Dil Becerileri:** Matematiksel terimlerin, sembollerin ve kavramların anlaşılmasının dil becerileriyle yakından ilişkili olduğu, dil becerilerinde sınırlılıkların matematiksel kavramları anlamada ve problem çözmeye zorluklara neden olabileceği, özellikle çok adımlı matematiksel problemleri anlama ve çözmeye dil becerilerindeki sınırlılıkların olumsuz etkilerinin olabileceği belirtilmektedir (Lefevre vd., 2010).

Zhang vd., (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada anaokulunda ölçömlenen dil becerilerinin çocukların okul yıllarındaki MÖG olan, matematikte düşük başarı gösteren ve matematikte tipik başarı gösteren grupta olma durumlarını yordadığı görölmüşür. Ufer ve Bochnik (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ise dil becerilerinde sınırlılık olmayan öğrencilerin sözel problemleri daha kolay çözebildiği görölmüş, matematiksel terimleri anlama veya problem metnini yorumlamada yaşanan dil kaynaklı zorlukların öğrencilerin matematik performansını olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

### 2.1.2 Çevresel faktörler

MÖG, bilişsel temellere sahip olmakla birlikte çevresel faktörlerin devreye girmesiyle de şekillenen karmaşık bir olgudur (Geary, 2013). Düşük sosyoekonomik düzey, yetersiz erken eğitim ve sınırlı bilişsel uyarım, bireylerin matematiksel becerilerini geliştirme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Hackman ve Farah, 2009). İzleyen paragraflarda, MÖG riskini oluşturan çevresel faktörlere değinilmiştir.

**Sosyoekonomik Düzey:** Yüksek sosyoekonomik düzeye sahip aileler, çocuklarına daha fazla bilişsel uyarım sağlayarak öğrenme süreçlerini destekler. Düşük sosyoekonomik düzeye sahip ailelerde ise eğitim materyalleri ve destekleyici öğrenme ortamlarının sınırlı olması, matematiksel becerilerin gelişimini olumsuz etkileyebilir (Hackman ve Farah, 2009). Düşük sosyoekonomik düzeye sahip çocukların MÖG riskinin daha yüksek olduğu

belirlenmektedir (Jordan vd., 2006). Matematiksel kavramların öğrenimi, dil becerileriyle de ilişkilidir. Düşük çevresel uyarım, dil gelişimini sınırlayarak matematiksel kavramların öğrenilmesini zorlaştırabilir (Geary, 2013).

Düşük sosyoekonomik düzeye sahip ailelerde, erken eğitim fırsatları ve matematikle ilgili materyallere erişim sınırlıdır. Bu durum, çocukların matematiksel kavramlarla erken yaşta tanışma olasılığını azaltır ve öğrenme güçlüklerini artırabilir (Clements ve Sarama, 2008). Yetersiz bilişsel uyarım, çocukların sayı algısı, problem çözme ve matematiksel işlemleri öğrenme süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu tür eksikliklerin, beynin matematiksel işlevlerle ilişkili bölgelerinin gelişimini sınırlayabileceği belirtilmektedir (Hackman ve Farah, 2009).

**Eğitim Kalitesi:** Hem okul ortamını hem de öğretim yöntemlerini içeren eğitimin kalitesi, erken matematik öğreniminin şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Matematiksel kavramların anlamlandırılmasını kolaylaştıran yapılandırılmış ve bireyselleştirilmiş öğretim yaklaşımları, öğrenme sürecini olumlu yönde etkiler (Clements ve Sarama, 2008). Bodovski vd. (2013), olumlu bir akademik iklimle sahip okullardaki öğrencilerin, demografik faktörler kontrol edildikten sonra bile zaman içinde matematikte daha fazla ilerleme gösterdiklerini ortaya koymuşlardır.

**Aile Desteği:** Ailelerin çocuklarına sağladığı destek, matematik öğrenme sürecinde önemli bir rol oynar. Ebeveynlerin, çocuklarına matematikle ilgili etkinliklerde rehberlik etmesi ve onları teşvik etmesi, çocukların matematiksel düşünme becerilerini güçlendirebilir (Levine et al., 2010). Wang ve Wei (2024) tarafından yapılan çalışmada ebeveyn katılımının öğrencilerin matematik performansı üzerinde önemli ölçüde olumlu etkisinin olduğunu görülmüştür. Vukovic vd. (2013) düşük gelirli, etnik azınlık grubundaki ailelerde ebeveyn desteğinin çocuklarda daha düşük matematik kaygısı düzeyleriyle ilişkili olduğunu, ebeveynlerin, özgüveni artıran ve matematikle ilgili kaygıyı azaltan destekleyici bir ev ortamı yaratarak çocuklarının matematikteki başarılarına katkı sağlayabileceğini belirtmektedir.

## 2.2 Alan Özgü Becerilere Yönelik Ölçme Yaklaşımları

Erken çocukluk dönemindeki çocukların matematik alan özgü becerilerinin değerlendirilmesinde doğrudan ölçme ve bildirimle dayalı ölçme yaklaşımlarının kullanıldığı söylenebilir (Reid vd., 2014; Vessonen vd., 2023).

### **2.2.1 Doğrudan ölçme yaklaşımı**

Doğrudan ölçme yaklaşımında bireye doğrudan sorulan sorulara bireyin verdiği yanıtlar dikkate alınarak değerlendirme yapılmaktadır. Erken çocukluk dönemindeki çocukların matematik alan özgü becerilerinin doğrudan değerlendirilmesinde görevler, kısa tarama testleri ve kapsamlı matematik testlerinin kullanıldığı görülmüştür (Outhwaite vd., 2024).

#### **2.2.1.1 Beceriye yönelik görevler**

Alan özgü becerilerin ölçülmesinde her bir beceri türüne ilişkin araştırmacılar tarafından geliştirilen veya daha önceki araştırmalarda geliştirilmiş görevler sıklıkla kullanılmaktadır (Alloway, 2009; Aunio ve Niemivirta, 2010; Blair ve Razza, 2007; Chan ve Wong, 2019; Chard vd., 2005; Desoete vd., 2012; Devlin vd., 2022; Geary vd., 2007; Murphy vd., 2007; Watts vd., 2014; Zhang vd., 2020;). Örneğin Kroesbergen vd., (2011) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 6 yaş grubu çocukların şipşak sayılama becerisinin ölçülmesinde; bilgisayar ekranında 300 ile 1300 milisaniye arasında değişen sürelerde beliren ve kaybolan, sayısı 4'e kadar olan noktaların olduğu, 24 denemeden oluşan bir görev kullanılmıştır. İzleyen paragraflarda alan özgü becerilerin ölçümlendiği bazı görevlere dair açıklamalar yer almaktadır.

Alan özgü becerilerden çokluk karşılaştırma becerisinin ölçülmesinde çok sayıda deneme içeren görevler kullanılmaktadır. Çokluk karşılaştırma becerisi iki grup nesneden hangisinin çok olduğunun belirtilmesi veya iki sayıdan hangisinin büyük/çok olduğunun belirlenmesi sürecini içerdiğinden bu becerinin ölçümlendiği görevlerde katılımcının çok olanı ayırt edemese dahi doğru cevap verme olasılığı her bir deneme için %50'dir. Tesadüfi doğru oranının bu kadar yüksek olması nedeniyle deneme sayısını olabildiğince artırmak gerekmektedir. Alan yazında bu becerinin ölçülmesinde kullanılan materyal, deneme sayısı, denemelerin sunumu ve zorluk derecesi bakımından farklı görevlerin kullanıldığı görülmüştür (Dietrich vd., 2015; Guillaume ve Van Rinsveld, 2018). Bu görevler arasında sıklıkla kullanılan ve kullanımı standart olan görev Halberda vd., (2008) tarafından geliştirilen Panamath görevidir. Görev 3 yaştan 85 yaşa kadar olan bireylerde kullanılabilir. Görevde bilgisayar ekranında karışık olarak belirip kaybolan mavi ve sarı renkteki noktalar/boncuklardan çok sayıda olan rengi belirtmesi beklenmektedir. Görev ilk geliştirildiğinde denemelerdeki boncukların ekranda kalma süresi 200 milisaniye iken yapılan değişikliklerle bu süre; 3-6 yaş için 2 saniye, 7-16 yaş için 1000 milisaniye, 17 ve üstü yaşlar için 600 milisaniye olarak düzenlenmiştir. Bu

görevde mavi ve sarı renkteki noktalar farklı büyüklüklerde sunulmaktadır. Katılımcının büyüklüğe değil de nesne sayısına odaklanarak doğru cevap vermesi gerekmektedir. Başka bir araştırmada ise mavi noktalar ile sarı noktalar bilgisayar ekranının sağ ve sol tarafında ayrı olarak sunulmuştur Libertus vd. (2011) tarafından yürütülen araştırmada ise mavi noktalar ile sarı noktalar bilgisayar ekranının sağ ve sol tarafında ayrı olarak sunulmuştur. Başka bir araştırmada ise çocuklardan bilgisayar ekranında görünen uzun ve kısa vagonlardan hangilerinin (uzun olanlar veya kısa olanlar) çok sayıda olduğunu belirlenmesi istenmiştir (Mussolin vd., 2012).

Sayma becerilerinin ölçülmesinde ise bazı araştırmalarda detayları açıklanan görevlerin kullanıldığı bazı araştırmalarda ise standart testlerin maddelerinin kullanıldığı görülmüştür (Aunola vd., 2004; Chard vd., 2005; Devlin vd., 2022; Stock vd., 2010; Zhang vd., 2020;). Örneğin Aunola vd. (2004) gerçekleştirdikleri araştırmada çocuklardan sayabildikleri kadar birer ritmik saymalarını, belirli bir sayıdan başlayıp ileri doğru ve geriye doğru saymalarını istemişlerdir. Sayısal büyüklük işleme/sayı dizilişi becerileri/sayısal büyüklük haritalama ise bazı araştırmalarda görevlerin kullanıldığı bazı araştırmalarda ise standart testlerin maddelerinin kullanıldığı görülmüştür. Aunola vd. (2004) çalışmalarında sıralı görseller kullanmışlar ve görsellerdeki şekillerden herhangi birine bir değer verip sonraki ve öncekinin kaçınıcı sırada olduğunu sormuşlardır.

### ***2.2.1.2 Kapsamlı standart testler ve tarama testleri***

Erken çocukluk dönemindeki çocukların matematik becerilerindeki gelişimi ölçmek için tasarlanan matematiksel değerlendirmelerin (sayma, sayı ilişkileri, çokluk karşılaştırma gibi becerilere yönelik görevler) farklılıklar içermesi nedeniyle standart testlere ihtiyaç duyulmuş ve zamanla standart testler oluşturulmuştur (Purpura vd., 2015). Standart testlerin yüzdelik kesme puanları MÖG olan ya da MÖG riski taşıyan çocukların belirlenmesinde kullanılmaktadır (Mudphy vd., 2007; Outhwaite vd., 2024). Tarama testleri ise, genellikle ek eğitim desteğine gereksinimi olan, MÖG riski taşıyan veya MÖG olan çocukların ön değerlendirmelerinde kullanılan ölçme araçlarıdır (Outhwaite vd., 2024). Bazı durumlarda, özellikle müfredatla uyumlu olduklarında ve birden fazla kez uygulandıklarında, tarama araçları çocukların matematik becerilerindeki gelişimlerini izlemek için de kullanılabilir. Ancak, genellikle matematik becerilerine ilişkin az sayıda öge içermesi ve belirli bir alana ilişkin yoğun matematik becerileri/kavramları

kümesini kapsamaması nedeniyle, tarama testlerinin kullanımında dikkatli olunması gerektiği belirtilmektedir (Purpura vd., 2015; Outhwaite vd., 2024).

Ulusal ve uluslararası alanyazında erken çocukluk döneminde matematik becerilerinin ölçümlenmesine yönelik çok sayıda doğrudan kapsamlı standart test ( $n = 38$ ) ve tarama testinin ( $n = 25$ ) geliştirildiği görülmüştür. Kapsamlı standart testlere; Erken Ölçüm Değerlendirme Aracı (Early Measurement Assessment Tool - [EMAT]) (Ceylan ve Aslan, 2023), Woodcock-Johnson III Matematik Başarı Testi (Woodcock-Johnson III Achievement Tests Maths - [WJ-III-ACH Maths]) (Mather ve Woodcock, 2001), Erken Sayı ve Aritmetik Testi (Test of Early Number and Arithmetic - [TENA]) (Bojorque vd., 2015), gibi ölçme araçları örnek olarak verilebilir. Tarama testlerine ise; Temel Sayı İşleme Testi (Basic Number Processing Test - [BNPT]) (Olkun vd., 2016), d., 2011), Diskalkuli Testi (Dyscalculia Test) (Eteng-Ukeet, 2023), Erken Müfredat Temelli Ölçümler (Early Measurement Curriculum-Based Measures-[EM-CBM]) (Clarke vd., 2023) ve Sayı Hissi Tarayıcı (Number Sense Screener - [NSS]) (Jordan vd., 2012) gibi ölçme araçları örnek olarak verilebilir. Bu çalışma kapsamında matematik becerilerinin değerlendirilmesinde TEMA-3 kullanılacağından izleyen paragraflarda TEMA-3'e ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

***Erken Çocukluk Matematik Yeteneği Testi-Test of Early Childhood Mathematics Ability Third Edition (TEMA-3):*** Ginsburg ve Baroody (2003) tarafından geliştirilmiştir. Bu test kullanılarak 3 yaştan 8 yaşa kadar olan çocukların matematik becerileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. 72 maddeden oluşan TEMA-3'ün iç tutarlık güvenirlik değerleri .92 ile .96 arasında değişmektedir. Testin ölçüt geçerliği .54 (the Basic Concepts subtest of the KeyMath R) ile .91 (Young Children Achievement Test) arasında değişmektedir. Testin iki hafta arayla uygulanan test tekrar test güvenirlik katsayıları A formu için .82, B formu için .93 olarak hesaplanmıştır.

TEMA-3 alan özgü becerilerden; a) sayma becerileri (sözel ileri-geri ritmik, nesne sayma), b) sayı sembollerini tanıma b) sembolik olan ve olmayan çokluk karşılaştırma, c) sayı ilişkileri ve sayı haritalama ve d) temel aritmetik işlemlere yönelik maddeler içermektedir. TEMA-3 MÖG tanısının konulmasında sıklıkla kullanılan bir ölçme aracı olmasının yanı sıra, erken çocukluk döneminde matematik becerilerinin ölçümlenmesine yönelik yeni test geliştirme çalışmalarının ölçüt geçerliği aşamasında sıklıkla kullanılan referans bir ölçme aracı olarak öne çıkmaktadır (Outhwaite vd., 2024).

### **2.2.2 Bildirime dayalı ölçme yaklaşımı**

Erken çocukluk döneminde matematik becerilerinin doğrudan çocuklarla birebir uygulanan uzun süreli kapsamlı standart testlerle ölçülmesinin çocuklar, öğretmenler ve uygulayıcılar açısından zorluklar barındırabileceği belirtilmektedir (Purpura vd., 2015). Bu bakımdan bildirime dayalı ölçme araçlarının pratik bir şekilde kullanılabileceği ebeveyn ve öğretmen değerlendirmelerinin bu dönemdeki çocukların matematik becerilerinin ölçülmesinde destekleyici araçlar olarak yer almasının sürece katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Lin vd., 2021; Vessonen vd., 2023). Erken çocukluk dönemindeki çocukların matematik becerilerine yönelik standart olamayan, gözlemlere ve somut öğrenme ürünlerinin incelenmesine dair öğretmen veya ebeveyn bildirimlerinin (Aunio ve Niemvitra, 2010) yanı sıra alan yazında erken çocukluk dönemindeki çocukların matematik becerilerine yönelik olarak geliştirilmiş birkaç ( $n = 7$ ) bildirime dayalı standart ölçme aracının bulunduğu görülmüştür (Baker vd., 2015; Furnari vd., 2016; Kilday vd., 2012; Kowalski vd., 2018; Lambert vd., 2015; Reid vd., 2014; Vessonen vd., 2023)

## **2.3 Genel Alan Becerilerine Yönelik Ölçme Yaklaşımları**

### **2.3.1 Doğrudan ölçme yaklaşımı**

Genel alan becerilerinin doğrudan ölçümünde test bataryaları, zekâ testlerinin alt testleri ve çeşitli görevler kullanılmaktadır. Çalışma belleği için sıklıkla zekâ testlerinin alt testleri veya bu alt testlerin uyarlanmış versiyonları kullanılmaktadır (Dehn, 2015). Sayı dizisi testinde katılımcıdan ardışık olarak söylenen bir dizi sayıyı söylenenin tam tersi sırayla söylemesi istenmektedir. Örneğin test uygulayıcı çocuğa “üç-iki-yedi” dediğinde çocuğun vermesi gereken doğru cevap “yedi, iki, üç” olacaktır.

Yürütücü işlevlerin ölçümünde ise genellikle yürütücü işlevlerin önemli bileşenleri olan çalışma belleği, inhibition (ketleme kontrolü), bilişsel esneklik ve dikkat kontrolü becerisini ölçümlemeye yönelik görevler kullanılmaktadır. Yürütücü işlevlerin ölçülmesinde araştırmalarda farklı birçok görevin kullanıldığı görülmüştür (Carlson 2005; Stock vd., 2010; Chu vd., 2019). Dikkat hem çalışma belleğinin hem de yürütücü işlevlerin bir bileşeni olarak vurgulanmaktadır (Dawson ve Guare, 2010). Bu bağlamda çalışma belleği ve yürütücü işlevlere dair gerçekleştirilen değerlendirmelerin dikkat becerisi/yapısını da içerdiği söylenebilir. Çalışma belleği, yürütücü işlevler ve işleme hızı gibi bilişsel becerilerin ölçülmesinde görevlerin kullanımının yanı sıra birçok alt

test veya görevi barındıran test bataryalarının da kullanıldığı görülmüştür (Aunola vd., 2004; Geary vd., 2007)

Ülkemizde 4-12 yaş arası çocuklarda zekayı ölçümlemek üzere Sak vd. (2016) tarafından ASİS geliştirilmiştir. ASİS'in sözel potansiyel, görsel potansiyel ve bellek kapasitesi olmak üzere üç alt endeksi bulunmaktadır. ASİS'in; a) soyut düşünme ve muhakeme, b) görsel işleme, c) çalışma belleği, d) görsel ardıl işleme, görsel kısa süreli bellek, e) sözel kısa süreli bellek, f) soyut muhakeme ve problem çözme ve g) dil gelişimi, sözcük dağarcığı ve sözel anlama olmak üzere toplam 7 alanda ölçümleme yapılan alt testleri bulunmaktadır. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı endeksler bağlamında .95 ile .99 arasında değişmekte, test tekrar test güvenirliği endeks puanları bağlamında .89 ile .95 arasındadır. ASİS'in ölçüt geçerliğini sınamak üzere 107 katılımcının ASİS puanları Reynolds Intellectual Assessment System (RIAS) ve Universal Nonverbal Intelligence Test (UNIT) ölçekleriyle karşılaştırılmıştır. ASİS ile; a) RIAS arasında endeks puanları bakımından .65 ile .82 arasında değişen, b) UNIT ile de .57 ile .79 arasında değişen korelasyon ilişkisi bulunmuştur. Bu tez çalışmasında katılımcılara ASİS uygulanarak katılımcıların hem zekâ puanları ölçümlenmiş hem de endeksler ve alt testlerden alınan puanlar genel alan becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

### **2.3.2 Bildirime dayalı ölçme yaklaşımı**

Bildirime dayalı standart ölçme/değerlendirme araçları kullanılarak öğretmen ve ebeveynlerden erken çocukluk dönemindeki çocukların çeşitli gelişim alanlarındaki durumuna yönelik olarak dolaylı değerlendirme verileri toplanabilmektedir. Bu ölçme araçlarından bazıları doğrudan genel alan becerilerine yönelik olmakla birlikte kapsamlı olanlarının bilişsel boyutlarının genel becerileriyle ilişkili olduğu söylenebilir (Okur ve Aksoy, 2024; Naglieri ve Goldstein, 2013)

Alan yazın incelendiğinde erken çocukluk dönemindeki çocuklarda yürütücü işlevlerin değerlendirilmesinde öne çıkan iki farklı bildirime dayalı ölçme aracının olduğu görülmüştür. Bunlar, Çocuklar İçin Yürütücü İşlevler Davranış Derecelendirme Envanteri (Behavior Rating Inventory of Executive Function [BRIEF-P]) (Gioia vd., 2003) ve Kapsamlı Yürütücü İşlevler Envanteri'dir (Comprehensive Executive Function Inventory [CEFI]). (Naglieri ve Goldstein, 2013).

Ülkemizde, Okur ve Aksoy (2024) tarafından erken çocukluk dönemindeki çocukların ÖG riskini değerlendirmek üzere Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği

(ÖGEBTÖ) geliştirmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında ÖG tanısı olan 1230 (151 pilot uygulamada, 739 ana uygulamada, 340 doğrulamayı faktör analizi uygulamasında) çocuğun ebeveyni katılımcı olarak yer almıştır. Ölçek geliştirildiği sırada çocukları ilkokul ve üstüne devam etmekte olan katılımcılar, çocuklarının anaokulu yıllarındaki davranışlarını dikkate alarak geriye doğru değerlendirmeler yapmışlardır. ÖGEBTÖ’de; a) “Çocuğum akranlarına göre daha geç konuşmaya başladı” vb. 14 madde içeren dil gelişimi ve iletişim, b) “Çocuğum eşyalarını düzenli tutmakta zorlanmıştır.” vb. 18 madde içeren bilişsel beceriler, (c) “Çocuğum makas ile kâğıt vb. keserken zorluk yaşamaktadır.” vb. 13 madde içeren psikomotor beceriler ve (d) “Çocuğum başka çocuklarla arkadaşlık kurmakta zorluk yaşamaktadır.” vb. 7 madde içeren Sosyal-Duygusal Beceriler olmak üzere dört alt alanda toplam 52 madde bulunmaktadır. Yanıtlayıcıdan bu maddelerde ifade edilen davranış veya durumun çocuklarında ne derece var olduğunu 1 ile 5 arasında puanlayarak belirtmeleri beklenmektedir. Bir çocuğun ÖGEBTÖ puanları (52-260 arasında değişir) arttıkça öğrenme güçlüğü riski de artmaktadır.

#### **2.4 Erken Çocukluk Döneminde ÖG ve MÖG Taramasında Bildirime Dayalı Ölçme Araçlarının Kullanımı**

Tarama, bir grup veya birey için hastalık veya gelişimsel risklere yönelik detaylı değerlendirmelere gerek olup olmadığının belirlenmesi amacıyla tanılama süreçleri öncesinde gerçekleştirilen kısa süreli, düşük maliyetli ölçme süreçleri olarak tanımlanmaktadır (Nagle vd., 2020). Tarama çalışmalarında olabildiğince fazla bireye kısa sürede uygulamaların gerçekleştirilmesi hedeflenmekte ve tarama araçlarının geçerli ve güvenilir araçlar olması beklenmektedir (Gersten vd., 2012; Purpura vd., 2015). Tarama sonucunda tarama aracından elde edilen; a) doğru pozitif, b) doğru negatif c) yanlış pozitif ve d) yanlış negatif sonuçların ifade ettiği anlamlar aşağıda sıralanmıştır (Monaghan vd., 2021; Treveltham, 2017):

- Doğru pozitif, tarama aracında riskli/hasta olarak belirlenen bireyin gerçekte de riskli/hasta olması durumudur.
- Doğru negatif, tarama aracında sağlıklı veya risk olmayan olarak belirlenen bireyin gerçekte de sağlıklı olması veya risk taşımaması durumudur.
- Yanlış pozitif, tarama aracında riskli/hasta olarak belirlenen bireyin gerçekte riskli veya hasta olmaması durumudur.

- Yanlış negatif, tarama aracında sağlıklı veya risk olmayan olarak belirlenen bireyin gerçekte riskli veya hasta olması durumudur.

Tarama sonucunda elde edilecek doğru sonuçlar ileri değerlendirmelere ve müdahale programlarına ışık tutacaktır (Gersten vd., 2012). Ancak tarama sonucunda yanlış sonuçların elde edilmesi de ihtimal dahilindedir. Snow ve Van Hemel (2008), yanlış pozitif sonuçlar sonrasında çocuğun gelişimini destekleyecek faaliyetlerin planlanacağını veya daha ileri değerlendirmelerin yapılacağını, ancak yanlış negatif sonuçların destek alması gereken çocukların bu desteklerden faydalanmasını engelleyeceğini veya geciktireceğini belirterek erken çocukluk döneminde gerçekleştirilen gelişimsel tarama faaliyetlerinden alınacak yanlış sonuçlardan yanlış pozitiflerin yanlış negatiflere göre daha az zararlı olacağını ileri sürmektedir. Bu bakış açısından hareketle erken çocukluk dönemindeki çocuklara yönelik olarak gerçekleştirilecek tarama faaliyetlerinde kullanılan ölçme araçlarının duyarlılığının yüksek olmasına özen gösterilmesi gerektiği ileri sürebilir.

Erken çocukluk dönemindeki çocuklar için erken okuma, konuşma ve matematik gibi spesifik alanlara yönelik geliştirilen tarama araçlarının yanı sıra genel olarak ÖG riskini belirlemeye yönelik araçlar da geliştirilmiştir (Jordan vd., 2010; Özdemir ve Diken, 2018; Kargın vd., 2015; Seethaler ve Fuchs 2010; Okur ve Aksoy, 2024). Bu tarama araçlarını uygulama biçimi bakımından doğrudan ölçme araçları ve bildirim dayalı ölçme araçları olarak sınıflamak mümkündür (Cooper vd., 2020; Whitcomb ve Kemp, 2020). Bireyin davranışları ve çeşitli gelişim alanlarındaki durumuna dair ölçümlerin yapılmasında ebeveynler veya öğretmenler gibi bireyi tanıyan paydaşların bildirimlerinin değerlendirmeye alındığı bildirim dayalı ölçme araçları daha çok ÖG riskinin genel olarak taranmasında kullanılmaktayken spesifik alanlardaki ÖG riskinin değerlendirilmesinde ise doğrudan ölçme araçlarının yoğunlukta olduğu görülmüştür (Kargın vd., 2015; Okur ve Aksoy, 2024; Outhwaite, 2024).

Bildirim dayalı ölçme araçları ÖG riskinin değerlendirilmesinin yanı sıra okula hazır bulunuşluğun, otizm spektrum bozukluğu belirtilerinin ve uyumsal davranışların değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır (Hunter vd., 2018; Özdemir ve Diken, 2018; Reynolds ve Kamphaus, 2015). Erken çocukluk dönemindeki çocukların farklı gelişim alanlarında değerlendirilmesi ve bu çocuklardaki gelişimsel ve akademik riskleri tarama çalışmalarında sıklıkla kullanılan bildirim dayalı ölçme araçlarının güçlü ve zayıf

yönleri bulunmaktadır (Whitcomb ve Kemp, 2020). Bildirime dayalı ölçme araçlarının farklı kaynaklarda belirtilen güçlü yanları aşağıda sıralanmıştır (Council on Children with Disabilities, 2006; Hayes vd., 2018; Snow ve Van Hemel, 2008):

- Bildirime dayalı ölçme araçları çocukların yapılandırılmış ortamlardan ziyade doğal ortamlardaki davranışlarına ilişkin bilgiler edinilmesine olanak tanır.
- Ebeveyn ve öğretmenler çocuklarla uzun süreli ilişki içerisinde olduğundan bildirime dayalı ölçme araçlarından elde edilen veriler anlık bir performanstan öte çocukların süregelen davranışlarına dair bilgi edinilmesine olanak sağlar.
- Bildirime dayalı ölçme araçlarının uygulama maliyeti düşüktür, özel ekipman ve uygulama için eğitim gerektirmez, uygulanması kolay ve pratiktir. Bu nedenle genel tarama çalışmalarında kolaylıkla kullanılabilirler.
- Birçok bildirime dayalı ölçme aracı genellikle birden fazla alanda değerlendirme yapılmasına olanak sağlar. Bildirime dayalı ölçme araçları ile doğrudan ölçüm yapılan araçlara kıyasla daha geniş bir alanda değerlendirme yapmak mümkündür. Bildirime dayalı ölçme araçlarının güçlü yönlerinin yanı sıra zayıf yönleri de bulunmaktadır. Bildirime dayalı ölçme araçlarının farklı kaynaklarda belirtilen zayıf yönleri aşağıda sıralanmıştır (Burns vd., 2022; Fletcher vd., 2021; Nehra vd., 2024)
  - Bildirimler, bildirim yapan kişinin beklentilerinden, değerlendirme yapılan alandaki bilgi seviyesinden veya duygu durumundan etkilenebilir.
  - Bildirim yapan ebeveyn ve öğretmen yanıtları çelişebilir. Bazı çocuklar evde farklı okulda farklı davranışlar sergiliyor olabilir.
  - Bildirim yapan ebeveynler sosyal ortamlardaki olumsuz tutumlar ve önyargılar nedeniyle olumsuz durumları inkâr etme eğiliminde olabilirken, öğretmenler özellikle yeterli donanımına sahip değillerse olumsuz durumları abartma eğiliminde olabilir.

Bildirime dayalı ölçme araçlarının tarama çalışmalarındaki kullanımında; bu araçlardan elde edilen verilerin doğrudan ölçme araçlarından elde edilen verilerle birlikte değerlendirilmesi, öğretmen ve ebeveyn bildirimlerinin birleştirilmesi veya karşılaştırmalı olarak incelenmesi önerilmektedir (Snow ve Van Hemel, 2008).

## 2.4 İlgili Araştırmalar

İzleyen başlıklarla öncelikle erken çocukluk dönemindeki çocuklarda MÖG risk faktörü olarak alan özgü beceriler, genel alan becerileri ve çevresel değişkenlerin incelendiği araştırmaların özetlerine yer verilmiş ve araştırmaların sonuçları genel olarak değerlendirilerek çıkarımlar yapılmıştır. Ardından erken çocukluk dönemindeki çocukların bilişsel becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan doğrudan ölçme araçları ile bildirim dayalı ölçme araçları arasındaki ilişkilerin incelendiği araştırmalar özetlenmiştir. Bu araştırmaların da sonuçları genel olarak değerlendirilerek çıkarımlar yapılmıştır.

### 2.4.1 Bilişsel ve çevresel risk faktörlerinin incelendiği araştırmalar

Alan yazında erken çocukluk dönemindeki çocuklarda okul yıllarındaki matematik başarısını yordayan ve MÖG riskini oluşturan bilişsel faktörler (alan özgü beceriler ve genel alan becerileri) ve çevresel faktörlerin incelendiği birçok araştırma olduğu görülmüştür. İzleyen paragraflarda bu araştırmalardan bir kısmının özetlerine yer verilmiştir.

Aunola vd. (2004) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 5-6 yaşlarında (ortalama 75 ay) 194 çocuktan yılda iki defa olmak üzere 3 yılda 6 defa çeşitli ölçme araçları kullanılarak veri toplanmıştır. Araştırmada matematik becerilerinin erken çocukluktan itibaren nasıl bir gelişim süreci izlediğini, erken çocukluktaki performans farklılıklarının ilerleyen yıllarda artmaya devam edip etmediğinin, matematikteki başarıyı erken çocukluktan itibaren yordayan beceriler ve bilişsel yapıların neler olduğunun araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında; kapsamlı bir standart test (Diagnostic Test for Basic Mathematical Concepts) uygulanarak çocukların genel matematik becerileri, görevler uygulanarak; sıra sayısı bilgisi, sayma becerileri, sayı sembollerini tanıma ve anlamlandırma becerileri ölçümlenmiştir. Araştırmada çocuklara ayrıca temel düzeyde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yazılı olarak sunulmuş bunun yanı sıra sözel problemler sunularak çocuklardan cevabı yazarak bulmaları istenmiştir. Araştırmada standart testler uygulanarak çocukların üstbilişsel becerileri (The Metacognitive Knowledge Test of the Diagnostic Tests for Metacognitions and Mathematics), görev kullanılarak dinleme kapasiteleri ölçümlenmiştir. Görsel dikkat değişkeni ise nöropsikolojik gelişimin ölçümlenmesinde kullanılan kapsamlı bir standart testin (NEPSY Test Battery) alt testi kullanılarak ölçümlenmiştir. Araştırma bulgularında; a)

çocukların matematik başarılarının erken çocuklukta başarı seviyeleri ile tutarlı bir şekilde ilerlediği, zamanla yüksek performansa sahip çocuklar ile düşük performans gösteren çocuklar arasındaki farkın arttığı, ortalama puanlardaki artış miktarının 4. ve 5. ölçüm noktaları hariç zamanla artış gösterdiği, b) çocukların matematik becerilerindeki gelişimi en güçlü şekilde yordayan değişkenin sayma becerileri olduğu, bunun yanı sıra üstbilişsel beceri, görsel dikkat ve dinleme kapasitesinin de matematik becerilerindeki gelişimle pozitif yönde ilişkili olduğu, c) erkekler ile kızların matematik performanslarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat erkekler arasında varyansın yüksek olduğu, erkek çocuklarının performansındaki zamana bağlı değişkenliğin kızlardan fazla olduğu görülmüştür.

Chard vd., (2005) gerçekleştirdikleri çalışmada MÖG riski olan çocukları erken çocukluk döneminde belirlemeye yönelik bir tarama yaklaşımı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu bağlamda 168'i anaokuluna 207'si birinci sınıfa devam eden çocukların katıldığı araştırmada çocukların sayma becerilerini, sayı dizilişi becerilerini (eksik bırakılan sayıyı bulma), sayı yazma ve sayı tanıma becerilerini çeşitli görevler kullanarak güz ve bahar döneminde olmak üzere iki defa ölçümlenmişlerdir. Görevlerden elde edilen puanların hangisi/hangilerinin genel matematik başarılarıyla daha fazla ilişkili olduğunu saptamak üzere çocukların matematik becerilerini ayrıca kapsamlı bir standart test (The Number Knowledge Test) ile güz dönemi sonunda ve bahar dönemi sonunda olmak üzere iki defa ölçümlenmişlerdir. Araştırma sonucunda kapsamlı test puanları ile görevlerden alınan puanlar arasında .61 ile .07 arasında değişen düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. İlişki düzeyleri güz (G) ve bahar (B) dönemlerinde; eksik sayıyı bulma görevi için .61(G) - .61(B), sayı tanıma görevi için .56(G) - .58(B), 5'er ritmik sayma için .48(G)-.45(B), sayı yazma görevi için .46(G)-.54(B) ve sayı büyüklüğü karşılaştırma görevi için .45(G)-.53(B) olarak bulunmuştur. Yapılan regresyon analizleri sonucunda ise genel matematik becerisini en iyi yordayan görevlerin eksik sayıyı bulma ve sayı büyüklüğü karşılaştırma görevleri olduğu, sayı tanıma görevinin zamanla genel matematik becerisi üzerindeki etkisi en fazla büyüyen görev olduğu görülmüştür.

Mazzocco ve Thompson (2005) tarafından gerçekleştirilen araştırmada anaokuluna kayıtlı 209 çocuk dört yıl boyunca yılda 2 veya 3 defa gerçekleştirilen testlere katılmıştır. Araştırmada kısa tarama testlerinin matematik becerilerini ve MÖG'ü yordama düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırmacılar bazı standart testlerin (Test of Early Math Ability-Second Edition-[TEMA-2], Key Math-Revised, Developmental Test

of Visual Perception–Second Edition, Stanford Binet–Fourth Edition vb.) alt testlerini ve maddelerini kullanmışlardır. Araştırma kapsamında anaokulunda ölçümlenen matematik becerileri, görsel mekânsal akıl yürütme ve hızlı otomatik isimlendirme (alt test - Developmental Test of Visual Perception Second Edition Rapid Automatized Naming-kullanarak), becerilerine yönelik ölçme sonuçlarının MÖG’ü yordayıcılık düzeyleri karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularında standart test ölçümleriyle oluşturulan modellerin kısa tarama testleri ile oluşturulan modellere göre daha güçlü bir şekilde MÖG’ü yordadığı görülmüştür. Ancak kısa tarama testi modellerinden TEMA-2 maddelerinden oluşan sayı okuma/tanıma, sayı korunumu, sayı büyüklüğü karşılaştırma ve zihinden toplama becerilerini içeren modelin standart testlerle oluşturulan modeller düzeyinde MÖG’ü yordadığı görülmüştür.

Jordan vd., (2006) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalamaları 70 ay olan düşük ve orta düzey sosyoekonomik çevreden 411 çocuğa iki ay arayla 4 ayı zaman diliminde çeşitli görevlerden oluşan sayı hissi testi ve standart bir okuma becerisi testi (The Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills-DIBELS-6th ed) uygulanmıştır. Araştırmada sayı hissi kapsamında sayma becerileri, sayı tanıma, sayı korunumu, sayısal büyüklük işleme, çokluk tahmin etme, temel aritmetik işlemler ve sözel problemler bağlamında ölçme yapmaya yönelik görevler kullanılmıştır. Araştırmacılar görevlerden bazılarını (sözel problemler, temel aritmetik işlemler, sayı tanıma) kendileri geliştirmiş bazılarını (sayısal büyüklük işleme, çokluk tahmin etme) ise önceki araştırmaları temel alarak uyarlamışlardır. Araştırmada katılımcılar yaş, cinsiyet ve okuma becerileri bakımından eşitlenerek sosyoekonomik düzeydeki farklılığın çocukların sayı hissi becerilerinin gelişimine olan etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma bulguları düşük düzey sosyoekonomik çevreden olan çocukların sayı hissi becerilerinde hem ilk ölçme noktasında ve hem de son ölçme noktasında orta düzey sosyoekonomik çevreden olan çocukların anlamlı derecede gerisinde kaldığını göstermiştir. Ancak sözel problemler hariç düşük düzey sosyoekonomik çevreden olan çocuklar ile orta düzey sosyoekonomik çevreden olan çocukların sayı hissi becerilerindeki ilerlemenin/gelişimin miktarının eşit olduğu görülmüştür. Araştırmada ayrıca cinsiyet ve okuma becerisi bakımından katılımcıların ilerlemeleri karşılaştırılmıştır. Erkek çocuklarının sayı hissinde az ama tutarlı bir şekilde kızlardan hızlı ilerleme kaydettiği görülmüştür. Okuma becerisi bakımından ise ilerleme hızında bir farklılık olmamasına karşın okuma becerisi iyi olan çocukların sayı hissi becerilerinin hem ilk ölçme noktasında hem de son ölçme noktasında

diğer akranlarından daha ileride olduğu görülmüştür. Jordan vd., (2007) aynı katılımcı grubu üzerinden iki veri noktasında daha veri (katılımcı sayısı 277) toplamışlardır. Böylece çocukların birinci sınıf sonundaki matematik becerilerini de standart bir matematik testi (Woodcock-Johnson III-WJMath) kullanarak ölçümlemişlerdir. Toplanan verilerin analizi sonucunda bazı çocukların anaokulu başlangıcında düşük düzeyde sayı hissi becerisine sahip olmasına rağmen anaokuluna devam ettiği süre içerisinde önemli bir ilerleme kaydederek birinci sınıfın sonunda akranlarından daha ileri düzeyde bir matematik becerisine sahip olduğu, sayı hissi ve matematik becerileri bakımından düşük düzeyde ilerleme kaydeden çocukların büyük çoğunluğunun düşük düzey sosyoekonomik çevreden olduğu görülmüştür. Ayrıca anaokulu başlangıcında ölçümlenen sayı hissi becerilerinin birinci sınıf sonundaki genel matematik becerisini %66 düzeyinde açıkladığı görülmüştür.

Murphy vd., (2007) tarafından gerçekleştirilen ve yaş ortalaması 70 ay olan 210 çocuğun katılımcı olarak yer aldığı araştırmada anaokulundan 3. sınıf sonuna kadar 4 ayrı zaman noktasında veri toplanmıştır. Araştırmada katılımcıların matematik becerileri TEMA-2 testi ve sayma görevi kullanılarak ölçülmüştür. Araştırmada çalışma; belleği ve yürütücü işlevler (standart test-Contingency Naming Test-kullanılarak), hızlı isimlendirme (görev kullanılarak), genel zekâ puanı, okuma becerisi (alt test-Word Attack subtest of the WoodcockJohnson Psychoeducational Battery–Revised kullanılarak), görsel mekânsal akıl yürütme (alt test-Developmental Test of Visual Perception-kullanılarak) değişkenlerine dair veri toplanmıştır. Araştırmada TEMA-2 puanları bakımından 10. kesme puanı ve altında olan çocuklar MÖG olan çocuklar, 11. kesme puanı ile 25. kesme puanı arasında olan çocuklar matematikte düşük başarı gösteren çocuklar, 26. Kesme puanı ve üstünde olan çocuklar ise MÖG olmayan çocuklar olarak belirlenmiştir. Araştırma bulguları MÖG olarak belirlenen grubun 4 yıl boyunca diğer iki grubun gerisinde kaldığını, diğer gruplara göre matematik becerilerinde daha az ilerleme kat ettiğini, 4. yılın sonunda aradaki farkın açılma eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde matematikte düşük başarı gösteren çocukların olduğu grup tüm ölçme noktalarında MÖG olmayan çocukların grubunun gerisinde kalmaya devam etmiştir. Sayma görevinden alınan puanlara bakıldığında ise görev puanlarının çocukların hangi grupta olacağını yordadığı görülmüştür. Genel zekâ puanı, hızlı isimlendirme, okuma becerisi ve görsel mekânsal akıl yürütmenin de ilk veri noktasındaki sınıflandırmayı yordadığı görülmüştür. Ancak görsel mekânsal akıl yürütme ve genel zekâ puanı

matematik becerisindeki ilerleme oranında farklılığa neden olmamıştır. Hızlı isimlendirme görev puanlarının ise matematikteki ilerleme oranını güçlü bir şekilde yordadığı görülmüştür. Çalışma belleğinin ise birinci sınıftaki matematikte düşük başarı gösteren grup ile MÖG olmayan grup arasında farklılaşmadığı ancak MÖG grubunda çalışma belleği bakımından önemli ölçüde sınırlılık olduğu görülmüştür. 3. sınıf sonuna gelindiğinde çalışma belleği testinde MÖG olan grubun matematikte düşük başarı gösteren gruptan, matematikte düşük başarı gösteren grubun ise MÖG olmayan gruptan daha fazla hata yaptığı görülmüştür.

Blair ve Razza (2007) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalaması 61 ay olan, düşük düzey sosyoekonomik çevreden 170 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada bir yıl arayla iki farklı noktada veri toplanmıştır. Araştırma; kapsamında yürütücü işlevler “ketleme kontrolü ve dikkati yönlendirme” (görevler kullanılarak), yanlış yönelimi anlamlandırma-False belief understanding-(görevler kullanılarak), kendini kontrol etme (öğretmen ve ebeveyn bildirimi kullanılarak), matematik becerileri (müfredata dayalı ölçme aracı kullanılarak), okuma becerileri (alt test- Comprehensive Test of Phonological and Print Processing-kullanılarak) ve zekâ (standart test-Raven’s Colored Progressive Matrices Test-kullanılarak) değişkenlerine dair veri toplanmıştır. Araştırma bulguları yürütücü işlevler, kendini kontrol etme (öğretmen bildirimi) ve yanlış yönelimi anlamlandırma değişkenlerinin matematik ve okuma becerileri ile orta düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Geary vd., (2007) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalamaları 73 ay olan 105 (MÖG olan 15, düşük matematik başarısı olan 44, tipik gelişim gösteren 46) çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırma kapsamında matematik başarısı (alt testler- Wechsler Individual Achievement Test II Abbreviated- kullanılarak), çalışma belleği/kısa süreli bellek/görsel mekânsal bellek (test bataryası-The Working Memory Test Battery for Children-kullanılarak), işleme hızı (görev kullanılarak), sayma becerileri (görev kullanılarak) sayı doğrusunda tahmin (görev kullanılarak), temel toplama işlemi (görev kullanılarak) ve sayı setleri (görev kullanılarak) değişkenlerine dair veri toplanmıştır. Araştırma sonuçlarında MÖG olan çocukların tüm matematik becerilerinde diğer grupların gerisinde olduğu, matematik becerilerindeki farklılıkların genel olarak çalışma belleği veya işleme hızındaki farklılıkla açıklanabildiği görülmüştür. Düşük matematik başarısı gösteren gruptaki çocukların tipik gelişim gösteren çocuklardan daha

az sayıda temel toplama işlemi yapabildiği, işleme hızlarının tipik gelişim gösteren çocuklardan düşük olduğu görülmüştür.

Alloway (2009) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaşları 7 ile 11 arasında değişen 37 ÖG olan çocuktan veri toplanmıştır. Araştırmada ÖG'li çocukların iki yıl sonraki başarılarını yordayan değişken/değişkenlerin saptanması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında zekâ (Wechsler Intelligence Scale for Children 3rd UK Edition kullanılarak), çalışma belleği (sözel ve görsel görevler içeren test bataryası-Memory tests from the Working Memory Test Battery-kullanılarak), okuma becerileri (standart test-The Wechsler Objective Reading Dimensions-kullanılarak) ve matematik başarısı (alt test-The Wechsler Objective Numerical Dimensions-kullanılarak) değişkenlerine yönelik veriler toplanmıştır. Araştırma bulguları ÖG olan çocukların iki yıl sonraki matematik ve okuma becerilerini yordayan değişkenin sözel çalışma belleği olduğunu, zekanın yordayıcı bir değişken olmadığını, ilk veri noktasında ölçümlenen matematik başarısının matematik becerilerini, okuma başarısının ise iki yıl sonraki okuma becerilerini yordadığını göstermiştir.

Aunio ve Niemivirta (2010) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalaması 72 ay olan 212 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada erken sayı becerileri (standart test-Early Numeracy Test-kullanılarak), matematik becerileri (müfredat temelli değerlendirme ve öğretmen bildirimi kullanılarak), ebeveyn eğitim düzeyi ve uyumsuz davranış (gözleme dayalı öğretmen bildirimi kullanılarak) değişkenlerine yönelik veriler toplanmıştır. Araştırma bulguları çocukların ilk veri noktasındaki sayı becerilerini ve bir yıl sonraki matematik becerilerini en iyi yordayan değişkenlerin sayı ilişkileri (alt test) ve sayma becerileri (alt test) değişkeni olduğu, bu iki değişkenin uyumsuz davranış ve ebeveyn eğitim düzeyi değişkenleri kontrol altına alınması durumunda dahi matematik başarısını yordadığı, ebeveyn eğitim düzeyinin ilk veri noktasındaki verilerle ilişkili olmadığı fakat ikinci veri noktasındaki başarıyı yordadığını göstermiştir. Araştırmada öğretmen bildirimi ile uygulanan test sonuçları arasında orta düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen bildirimlerinin ebeveyn eğitim düzeyiyle pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür.

Seethaler ve Fuchs (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ortalama yaşları 5,7 yıl (68 ay) olan 196 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Boylamsal verilerin iki yıllık süreçte toplandığı çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen iki farklı matematik tarama

testinin geçerlik ve güvenirliği sınanmış, tarama testlerinin çokluk karşılaştırma becerisinin MÖG'ü yordama düzeyleri belirlenmiştir. Geliştirilen tarama testlerinden biri çocukların sayma, toplama ve çıkarma işlemini hızlı bir şekilde yapmasını gerektiren 25 maddeli “Hesaplama Hızı” testidir. Diğer test ise 10 farklı alt beceriyi içeren “Sayı Hissi” testidir. Araştırma bulguları geliştirilen tarama testlerinin geçerli ve güvenilir olduğunu, tarama testlerinden alınan puanların iki yıl sonraki matematik becerilerinin ölçümlendiği standart testlerden (The Early Math Diagnostic Assessment, KeyMath-Revised) alınan puanları orta düzeyde yordadığı görülmüştür. Tarama testlerinin yanı sıra sayı büyüklüğü karşılaştırma becerisinin de çocukların matematik becerilerini yordadığı görülmüştür.

Stock vd. (2010) tarafından gerçekleştirilen ortalama yaşları 5.8 yıl (70 ay) olan 471 çocuğun katılımcı olarak yer aldığı üç yıl süreli boylamsal çalışmada sayma becerileri ve çokluk karşılaştırma becerisinin MÖG'ü yordama düzeylerinin belirlenmesi, amaçlanmıştır. Araştırmada genel matematik başarısı (standart testler-Test for the Diagnosis of Mathematical Competencies, Kortrijk Arithmetic Test-Revised, Arithmetic Number Facts Test-kullanılarak), sayma becerileri (görevler kullanılarak), gruplama becerisi (görev kullanılarak), çokluk karşılaştırma (görev kullanılarak) ve zekâ (Wechsler Intelligence Scale for Children-3rd edition kullanılarak) değişkenlerine yönelik veriler toplanmıştır. Araştırmada katılımcılar; MÖG olanlar, düşük başarı gösterenler, normal gelişim gösterenler, ciddi aritmetik güçlüğü olanlar ve hafif aritmetik güçlüğü olanlar olmak üzere beş farklı grupta sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda erken çocukluk döneminde görevler kullanılarak ölçümlenen sınıflama, sıralama, sayma becerileri ve çokluk karşılaştırma becerisinin çocukların 3 yıl sonraki matematik becerilerini anlamlı derecede yordadığı, öğrenme güçlüğü gösterecek çocukların sayma becerileri ve çokluk karşılaştırma becerileri dikkate alınarak %87,5'inin sorunun ciddiyeti bağlamında erken çocukluk döneminde kestirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Desoete vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmaya 5-6 yaş arasında 16'sı MÖG tanılı, 64'ü matematikte düşük başarılı ve 315'i tipik gelişim gösteren toplam 395 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. İki yıl süreyle yürütülen boylamsal çalışmada anaokulunda; sembolik çokluk karşılaştırma (alt test-TEDI-MATH-kullanılarak) değişkenlerine yönelik, birinci ve ikinci sınıfta ise aritmetik becerileri (standart test-The Kortrijk Arithmetic Test revision-kullanılarak ve müfredat temelli değerlendirme kullanılarak) değişkenine yönelik veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda erken çocukluk

döneminde çokluk sembolik olmayan çokluk karşılaştırma becerisinin çocukların bir yıl sonraki (1. Sınıf) matematik becerilerini anlamlı derecede yordadığı fakat iki yıl (2. Sınıf) sonraki matematik becerilerini kısmen yordadığı, sembolik çokluk karşılaştırma becerisinin ise bir yıl sonraki matematik becerilerini yordamadığı fakat iki yıl sonraki matematik becerilerini yordadığı görülmüştür. Araştırmada zekâ puanı ölçümlemesi yapılmış ve MÖG gösteren çocuklar ile normal gelişim gösteren çocuklar arasında zekâ puanı bakımından anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Watts vd., (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalamaları 54 ay olan 1364 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada çocukların genel matematik başarıları (alt test-The Woodcock Johnson Revised Applied Problems-kullanılarak) anaokulunda, birinci sınıfta, 3. Sınıfta, beşinci sınıfta ve 15 yaşta ölçümlenmiştir. Araştırmada aynı veri noktalarında yine aynı standart testin alt ölçekleri kullanılarak; okuma ve çalışma belleği değişkenlerine yönelik de veri toplanmıştır. Araştırma bulguları anaokulundaki matematik başarısının 15 yaşındaki matematik başarıları dahil tüm ölçme noktalarındaki matematik başarısını güçlü bir şekilde yordadığını göstermiştir. Anaokulundaki matematik başarısının yanı sıra anaokulunda ölçümlenen okuma ve çalışma belleğinin de 15 yaşındaki matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı fakat matematik becerisi kadar güçlü bir yordayıcılık düzeyinin olmadığı görülmüştür.

Chan ve Wong (2019) gerçekleştirdikleri ortalama yaşları 7 yıl olan 545 çocuğun katılımcı olarak yer aldığı 2 yıllık boylamsal çalışmada MÖG'ün alt türlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma kapsamında; genel matematik başarıları (standart test-The Learning Achievement Measurement Kit 3.0-Mathematics -kullanılarak), çokluk karşılaştırma (Panamath programı kullanılarak), şipşak sayılama (görev kullanılarak), sayı doğrusunda tahmin (görev kullanılarak), sembolik sayı karşılaştırma (görev kullanılarak), sözel çalışma belleği (alt test- Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition-kullanılarak) görsel çalışma belleği (görev-Corsi-kullanılarak) değişkenlerine yönelik veriler toplanmıştır. Yapılan kümeleme analizleri sonucunda MÖG olan 1. sınıf öğrencileri için; a) çokluk kodlama yetersizliği (şipşak sayılama), b) sayı hissi grubu, c) sembolik grup (çokluk sayısını belirleme, sayı doğrusunda hesaplama, işleyen bellek) ve d) hafif zorlanan grup olmak üzere dört önemli grup belirlenmiştir. 2. Sınıf öğrencileri için ise; a) sembolik grup (sayı doğrusunda hesaplama, işleyen bellek, sembolik büyüklük karşılaştırma), b) sayı hissi grubu, c) çokluk kodlama yetersizliği, d)

işleyen bellek ve e) hafif zorlanan grup olmak üzere beş önemli grup belirlenmiştir. Grupların tutarlılığı %62 düzeyinde gerçekleşmiştir. Yani çocukların %62'si iki yıl boyunca aynı yetersizlik grubunda kalmışlardır. Çocukların %38'i ise grup değiştirmiştir. Araştırmada 1. sınıfta MÖG olduğu tespit edilen çocukların %60'ının 2. sınıfta da MÖG sergilediği görülmüştür. Bu durum araştırmacılar tarafından bir tutarsızlık olarak vurgulanmıştır. Araştırma sonucunda MÖG olan çocukların belirlenmesinde 25. kesme puanı esas alınmasının tutarsızlığa neden olabileceği ileri sürülmüş, 10. kesme puanının MÖG olan çocukları belirlemede esas alınması önerilmiştir.

Zang vd., (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalamaları 74 ay olan 1880 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada anaokulundan 4. sınıfa kadar 7 ayrı veri noktasında veri toplama gerçekleştirilmiştir. Anaokulu yılı içerisinde çocuklardan dil becerileri (çeşitli görevler ve alt testler kullanılarak), görsel mekânsal akıl yürütme becerileri (alt test-he Spatial Relations subtest from the Woodcock and Johnson, 1977 test battery-kullanılarak) ve sayma becerileri (görev kullanılarak) değişkenlerine yönelik veri toplanmıştır. 3.veri noktasından (1.sınıf) 7. veri noktasına (4.sınıf) kadar da her bir ver noktasında çocuklardan genel matematik/aritmetik becerilerine (standart test-Basic Arithmetic Test-kullanılarak) yönelik veriler toplanmıştır. Araştırma bulguları anaokulunda ölçümlenen sayma becerileri, dil becerileri ve görsel mekânsal akıl yürütmenin çocukların okul yıllarındaki MÖG olan, matematikte düşük başarı gösteren ve matematikte tipik başarı gösteren grupta olma durumlarını yordadığını göstermiştir.

Devlin vd., (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 150'si anaokulu öncesi, 150'si anaokulu 150'si 1. sınıf öğrencisi olmak üzere 450 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada erken sayı becerilerinin üç grupta incelendiği bir tarama aracı (The Screener for Early Number Sense-SENS) kullanılarak; a) sayı bilgisi (şipşak sayılama, sayma ve kardinal becerisi, sayı sembollerini tanıma, b) sayı ilişkileri (sayı ve çokluk karşılaştırma, sayı sıralama) ve c) sayı işlemleri (toplama-çıkarma, sözel problemler ve işlem hızı) değişkenlerine yönelik veriler toplanmıştır. Bunun yanı sıra araştırmada matematik becerilerine yönelik kapsamlı değerlendirme (TEMA-3 kullanılarak) verisi toplanmıştır. Araştırma sonuçları üç sayı becerisi alanının her birinin diğer iki alan kontrol edildiğinde dahi matematik becerisini tek başına yordadığı görülmüştür. Sayı bilgisi ve sayı ilişkileri becerilerinin, sayı işlemlerine göre genel matematik başarısıyla daha yüksek düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma bulgularında matematikteki düşük başarıyı

en iyi yordayan değişkenin sayı ilişkileri olduğu, orta düzey başarıyı en iyi yordayan değişkenin sayı bilgisi değişkeni olduğu, yüksek başarıyı en iyi yordayan değişkenin ise sayı işlemleri değişkeni olduğu görülmüştür.

İlgili araştırmalar incelendiğinde okul yıllarındaki matematik başarısını ve MG' erken çocukluk döneminden itibaren yordayan birçok alan özgü ve genel alan becerisinin olduğu ancak alan özgü becerilerden sayma becerisi ve sayı ilişkileri becerilerinin yordayıcılığının olduğu dikkat çekmektedir. Genel alan becerilerde ise çalışma belleğinin MG' yüksek düzeyde yordadığı ayrıca dil ve görsel mekansal becerilerin de MG' yordayan beceriler arasında yer almaktadır. İlgili araştırmalarda aynı beceri grubuna yönelik farklı lme araçları/görevleri kullanılmaktadır. Bu durum araştırmalarda farklı sonuçlara ulaşılmasına neden olmaktadır. Aynı beceri veya beceri grubunun farklı çalışmalardaki yordayıcılık düzeyleri değişkenlik göstermiştir. Özellikle geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmamış olan farklı görevlerin kullanılmış olması, ölçümlendiği iddia edilen becerilerin/yapıların ne derecede doğru ölçümlendiği veya diğer araştırmalarda ölçümlenen beceriler/yapılarla ne derecede örtüştüğü konusunda soru işaretlerine neden olmaktadır. MG riskini yordayan bilişsel ve çevresel faktörlerin incelendiği araştırmalar Tablo 2.1'de özetlenmiştir.

**Tablo 2.1***MÖG Riskini Yordayan Bilişsel ve Çevresel Faktörlerin İncelendiği Araştırmalar*

| Araştırmacılar              | Katılımcı Sayısı (Yaş) Süre                                  | Ölçümlenen Değişkenler (Ölçme Yaklaşımı)                                                                                                                                                               | Sonuçlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aunola (2004)               | vd. 194 (75ay)<br>3 yıl<br>boylamsal                         | Genel matematik başarısı (ST1) sıra sayısı bilgisi (G1), sayma becerileri (G1), sayı sembollerini tanıma ve anlamlandırma (G1), dinleme kapasitesi (G1), üstbilişsel beceri (ST1), görsel dikkat (AT1) | Erken dönemdeki sayı ve sayma becerileri ileriki yıllardaki matematik başarısını yordamaktadır.<br>Matematik başarısı bakımından geride olan çocuklar ile ileride olan çocuklar arasındaki fark zamanla artış gösterme eğilimindedir.<br>Matematik başarısını en fazla yordayan değişken sayma becerisidir. Üstbilişsel beceri ve görsel dikkat de matematik becerisini yordamaktadır.                                                                                                                                                                                                                         |
| Chard (2005)                | vd., 168 (anaokulu)<br>207 (1.sınıf)<br>3 dönem<br>boylamsal | Genel matematik başarısı (ST2), sayma becerilerini (G2), sayı büyüklüğü karşılaştırma (G2), eksik sayıyı bulma (G2) sayı yazma (G2) ve sayı tanıma (G2)                                                | Görevlerden alınan puanlar genel matematik becerisiyle orta-yüksek düzeyde ilişkilidir.<br>Matematik becerisini en iyi yordayan görevlerin eksik sayıyı bulma ve sayı büyüklüğü karşılaştırma görevleridir.<br>Sayı tanıma görevinin zamanla genel matematik becerisi üzerindeki etkisi en fazla büyüyen görev olduğu görülmüştür.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Mazzocco ve Thopmson (2005) | 209 (anaokulu)<br>4 yıl<br>boylamsal                         | Genel matematik başarısı (ST3, ST4) görsel mekânsal akıl yürütme (AT3) ve hızlı otomatik isimlendirme (AT3)                                                                                            | Standart test ölçümleriyle oluşturulan modellerin kısa tarama testleri ile oluşturulan modellere göre daha doğru bir şekilde MÖG'ü yordadığı görülmüştür.<br>Kısa tarama testi modellerinden TEMA-2 maddelerinden oluşan sayı okuma/tanıma, sayı korunumu, sayı büyüklüğü karşılaştırma ve zihinden toplama becerilerini içeren modelin standart testlerle oluşturulan modeller düzeyinde MÖG'ü yordadığı görülmüştür.                                                                                                                                                                                         |
| Jordan vd., (2006)          | 411 (70 ay)<br>1 yıl<br>boylamsal                            | Okuma becerisi testi (ST5) sayma becerileri, sayı tanıma, sayı korunumu, sayısal büyüklük işleme, çokluk tahmin etme, temel aritmetik işlemler ve sözel problemler (G3),<br>Sosyoekonomik düzey        | Düşük düzey sosyo-ekonomik çevreden olan çocukların sayı hissi becerilerinde hem ilk ölçme noktasında ve hem de son ölçme noktasında orta düzey sosyo-ekonomik çevreden olan çocukların anlamlı derecede gerisinde kaldığını göstermiştir.<br>Erkek çocuklarının sayı hissinde az ama tutarlı bir şekilde kızlardan hızlı ilerleme kaydettiği görülmüştür.<br>Okuma becerisi bakımından ilerleme hızında bir farklılık olmamasına karşın okuma becerisi iyi olan çocukların sayı hissi becerilerinin hem ilk ölçme noktasında hem de son ölçme noktasında diğer akranlarından daha ileride olduğu görülmüştür. |

[Tablo 2.1 (Devam) MÖG Riskini Yordayan Bilişsel ve Çevresel Faktörlerin İncelendiği Araştırmalar]

|                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Blair ve Razza (2007) | 170 (61 ay)<br>2 yıl<br>boylamsal | Yürütücü işlevler “ketleme kontrolü ve dikkati yönlendirme” (G4), yanlış yönelimi anlamlandırma-False belief understanding-(G5), kendini kontrol etme (öğretmen ve ebeveyn bildirimi kullanılarak), matematik becerileri (MT1), okuma (AT4) | Yürütücü işlevler, kendini kontrol etme (öğretmen bildirimi) ve yanlış yönelimi anlamlandırma değişkenleri matematik ve okuma başarısı ile orta düzeyde ilişkilidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Geary vd., (2007)     | 105 (73 ay)<br>kesitsel           | Genel matematik başarısı (AT5), çalışma belleği, kısa süreli bellek, görsel mekânsal bellek (BT1), işleme hızı (SG1), sayma becerileri (G6) sayı doğrusunda tahmin (G6), temel toplama işlemi (G6) ve sayı setleri (G6)                     | MÖG olan çocukların tüm matematik becerilerinde diğer grupların gerisinde olduğunu, Matematik becerilerindeki farklılıklar genel olarak çalışma belleği veya işleme hızındaki farklılıkla açıklanabilir. Düşük matematik başarısı gösteren gruptaki çocukların tipik gelişim gösteren çocuklardan daha az sayıda temel toplama işlemi yapabildiği, işleme hızlarının tipik gelişim gösteren çocuklardan düşük olduğu görülmüştür.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Jordan vd., (2007)    | 277 (70 ay)<br>1 yıl<br>boylamsal | Genel matematik başarısı (ST6) Okuma becerisi (ST5) sayma becerileri, sayı tanıma, sayı korunumu, sayısal büyüklük işleme, çokluk tahmin etme, temel aritmetik işlemler ve sözel problemler (G3), Sosyoekonomik düzey                       | Bazı çocuklar anaokulu başlangıcında düşük düzeyde sayı hissi becerisine sahip olmasına rağmen anaokuluna devam ettiği süre içerisinde önemli bir ilerleme kaydederek birinci sınıfın sonunda akranlarından ileri düzeyde bir matematik becerisine sahip olmuştur. Sayı hissi ve matematik becerileri bakımından düşük düzeyde ilerleme kaydeden çocukların büyük çoğunluğu düşük düzey sosyo-ekonomik çevrededir. Anaokulunda ölçümlenen sayı hissi becerileri birinci sınıf sonundaki genel matematik başarısını %66 düzeyinde açıklamaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Murphy vd., (2007)    | 210 (70 ay)<br>4 yıl<br>boylamsal | Genel matematik başarısı (ST4), çalışma belleği ve yürütücü işlevler (ST7), hızlı isimlendirme (G7), zekâ puanı, okuma becerisi (AT5), görsel mekânsal akıl yürütme (AT6)                                                                   | MÖG olarak belirlenen grup (10. kesme puanı ve altı) 4 yıl boyunca diğer iki grubun (11-25. kesme puanı-matematikte düşük başarı ve 26. kesme puanı ve üstü-MÖG olmayan) gerisinde kalmış, diğer gruplara göre matematik becerilerinde daha az ilerleme kat etmiş, 4. yılın sonun aradaki farkın açılma eğiliminde olduğu görülmüştür. Sayma görevinden alınan puanların çocukların hangi grupta olacağını yordadığı görülmüştür. Genel zekâ puanı, hızlı isimlendirme, okuma becerisi ve görsel mekânsal akıl yürütmenin de ilk veri noktasındaki sınıflandırmayı yordadığı görülmüştür. Ancak görsel mekânsal akıl yürütme ve genel zekâ puanı matematik becerisindeki ilerleme oranında farklılığa neden olmamıştır. MÖG grubunda çalışma belleği bakımından önemli ölçüde sınırlılık olduğu görülmüştür. |

[Tablo 2.1 (Devam) MÖG Riskini Yordayan Bilişsel ve Çevresel Faktörlerin İncelendiği Araştırmalar]

|                            |                                     |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alloway (2009)             | 37 (7 -11 yaş) tamamı ÖG            | Çalışma belleği (BT1), okuma becerileri (AT5), genel matematik başarısı (AT5)                                                              | ÖG olan çocukların iki yıl sonraki matematik ve okuma becerilerini yordayan değişken sözel çalışma belleğidir. Zekâ ÖG olan çocukların akademik başarısında yordayıcı bir değişken değildir. İlk veri noktasında ölçümlenen matematik başarısı tüm veri noktalarındaki matematik başarısını yordamıştır. İlk veri noktasında ölçümlenen okuma başarısı iki yıl sonraki okuma başarısını yordamıştır.                                                                                                                                                                                                                 |
| Aunio ve Niemivirta (2010) | 212 (72 ay)<br>1 yıl<br>boylamsal   | Genel matematik başarısı (MT2), Erken sayı becerileri (ST8) (ebeveyn eğitim düzeyi ve uyumsuz davranış (gözleme dayalı öğretmen bildirimi) | Çocukların ilk veri noktasındaki sayı becerilerini ve bir yıl sonraki matematik becerilerini en iyi yordayan değişkenler sayı ilişkileri (alt test) ve sayma becerileri (alt test) değişkenidir. Bu iki değişken uyumsuz davranış ve ebeveyn eğitim düzeyi değişkenleri kontrol altına alınması durumunda dahi matematik başarısını yordamaktadır. Ebeveyn eğitim düzeyinin ilk veri noktasındaki verilerle ilişkili olmadığı fakat ikinci veri noktasındaki başarıyı yordadığı görülmüştür. Araştırmada öğretmen bildirimi ile uygulanan matematik testi sonuçları arasında orta düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. |
| Seethaler ve Fuchs (2010)  | 196 (68 ay)<br>2 yıl<br>boylamsal   | Genel matematik başarısı (ST4, ST9)<br>Hesaplama hızı (TT1)<br>Sayı hissi (TT2)<br>Sayı büyüklüğü karşılaştırma (G2)                       | Tarama testlerinden alınan puanların iki yıl sonraki matematik becerilerinin ölçümlendiği standart testlerden alınan puanları orta düzeyde yordadığı görülmüştür. Sayı büyüklüğü karşılaştırma becerisinin çocukların genel matematik başarısını yordadığı görülmüştür.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Stock vd., (2010)          | 471 (70 ay)<br>3 yıl<br>boylamsal   | Genel matematik başarısı (ST10, ST11), sayma becerileri (G7), gruplama becerisi (G7), çokluk karşılaştırma (G7)                            | Sayma becerileri ve çokluk karşılaştırma (ANS) becerisi çocukların 3 yıl sonraki matematik becerilerini anlamlı derecede yordamaktadır. MÖG gösterecek çocukların %87,5'i sayma becerileri ve çokluk karşılaştırma becerileri dikkate alınarak erken çocukluk döneminde belirlenebilir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Desoete vd. (2012)         | 395 (5-6 yıl)<br>2 yıl<br>boylamsal | Sembolik çokluk karşılaştırma (AT7), sembolik olmayan çokluk karşılaştırma (AT7), aritmetik becerileri (ST10, MT3)                         | Sembolik olmayan çokluk karşılaştırma becerisi çocukların bir yıl sonraki (1. Sınıf) matematik becerilerini yordamaktadır. Fakat iki yıl (2. Sınıf) sonraki matematik becerilerini kısmen yordamaktadır. Sembolik ayırt karşılaştırma becerisi bir yıl sonraki matematik becerilerini yordamamaktadır. Fakat iki yıl sonraki matematik becerilerini yordamaktadır.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Watts vd., (2014)          | 1364 (54 ay)<br>10 yıl<br>boylamsal | Genel matematik başarısı (AT8) okuma becerisi (AT8), çalışma belleği (AT8)                                                                 | Anaokulundaki matematik başarısı 15 yaşındaki matematik başarısı dahil tüm ölçme noktalarındaki matematik başarısını güçlü bir şekilde yordamaktadır. Okuma ve çalışma belleği 15 yaşındaki matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı fakat matematik becerisi kadar güçlü bir yordayıcılık düzeyinin olmadığı görülmüştür.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

[Tablo 2.1 (Devam) MÖG Riskini Yordayan Bilişsel ve Çevresel Faktörlerin İncelendiği Araştırmalar].

|                        |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chan ve Wong<br>(2019) | 545 (7 yıl)<br><br>2 yıl<br>boylamsal                                           | Genel matematik başarısı (ST12),<br>çokluk karşılaştırma (SG2), şipşak<br>sayılama (SG3), sayı doğrusunda<br>tahmin (G9), sembolik sayı<br>karşılaştırma (G9), sözel çalışma belleği<br>(AT9) görsel çalışma belleği (SG4)<br>(görev-Corsi-kullanılarak)                                              | MÖGnde; çokluk kodlama yetersizliği, sayı hissi grubu (ANS), sembolik grup, işleyen<br>bellek, hafif zorlanan grup olmak üzere beş farklı alt tür belirlenmiştir.<br>Grupların tutarlılığı %62 olarak belirlenmiştir.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zang vd.,<br>(2020)    | 1880 (74 ay)<br><br>5 yıl<br>boylamsal                                          | Genel matematik başarısı (ST13) Dil<br>becerileri (SG5) görsel mekânsal akıl<br>yürütme becerileri (AT8), sayma<br>becerileri (SG6)                                                                                                                                                                   | Anaokulunda ölçümlenen sayma becerileri, dil becerileri ve görsel mekânsal akıl yürütme<br>becerisi çocukların okul yıllarındaki; MÖG olan, matematikte düşük başarı gösteren ve<br>matematikte tipik başarı gösteren grupta olma durumlarını yordamaktadır                                                                                                                                                                                                                                             |
| Devlin vd.,<br>2022    | 450 (150<br>anaokulu<br>öncesi,150<br>anaokulu,<br>150 1.sınıf)<br><br>kesitsel | Genel matematik başarısı (ST4)<br>Erken sayı becerileri; sayı bilgisi-şipşak<br>sayılama, sayma ve kardinal becerisi,<br>sayı sembollerini tanıma-sayı ilişkileri -<br>sayı ve çokluk karşılaştırma, sayı<br>sıralama-, sayı işlemleri-<br>toplama, çıkarma, sözel problemler ve<br>işlem hızı- (TT3) | Üç sayı becerisi alanının her biri diğer iki alan kontrol edildiğinde dahi genel matematik<br>başarısını tek başına yordamaktadır.<br>Sayı bilgisi ve sayı ilişkileri becerileri, sayı işlemlerine göre genel matematik başarısıyla<br>daha yüksek düzeyde ilişkilidir.<br>Matematikteki; düşük başarıyı en iyi yordayan değişken sayı ilişkileri, orta düzey başarıyı<br>en iyi yordayan değişken sayı bilgisi değişkeni, yüksek başarıyı en iyi yordayan değişken<br>ise sayı işlemleri değişkenidir. |

**ST:** Kapsamlı standart test, **TT:** Tarama testi, **G:** Görev, **BT:** Batarya **MT:** Müfredat temelli değerlendirme, **SG:** Standart görev, **AT:** Alt test

**NOT:** Kısaltmaların sonundaki sayılar farklı ölçme araçları için verilmiştir. Herhangi bir araştırmada tabloda yer alan başka bir araştırmada kullanılan ölçme aracının kullanılması halinde kısaltmaların sonuna aynı sayılar yazılmıştır. Örneğin TEMA-2/3 farklı araştırmalarda kullanılmıştır. Bu ölçek için (ST4) kısaltması tabloda yinelenerek kullanılmıştır.

## 2.4.2 Doğrudan ölçme araçları ve bildirim dayalı ölçme araçlarının ilişkisinin incelendiği araştırmalar

Alan yazında erken çocukluk dönemindeki çocukların bilişsel gelişimi ve matematik becerilerinin değerlendirilmesinde doğrudan ölçme araçları (DÖA) ile bildirim dayalı ölçme araçlarının (BDA) ilişkilerinin incelendiği bir dizi araştırmaya ulaşılmıştır (Garon vd., 2016; Hamamcı vd., 2023; Kowalski vd., 2018; O’Meagher vd., 2019; Reid vd., 2014; Vessonen vd., 2023). Ulaşılan araştırmalardan bazıları izleyen paragraflarda özetlenmiştir. Özetlenen araştırmalara dair bilgiler Tablo 2.2’de yer almaktadır.

**Tablo 2.2**

*DÖA ile BDA İlişkilerinin İncelendiği Araştırmalar*

| Araştırmacılar       | Katılımcı Sayısı (Yaş)                   | Ölçümlenen değişkenler        | Bildirim Yapanlar         | Sonuçlar                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reid vd., (2014)     | 440 (55 ay)                              | Matematik becerileri          | Öğretmenler               | DÖA ile BDA’nın okuma ve matematik alt testleri arasında .40 ile .72 arasında korelasyon vardır.                                                                                                                                                                           |
| Kowalski vd., (2018) | 122 (59 ay)                              | Okuma ve matematik becerileri | Öğretmenler               | Dil ve okuma becerisine yönelik DÖA ile BDA arasında .60 düzeyinde, matematik becerilerine yönelik DÖA ve BDA arasında ise .47 düzeyinde korelasyon vardır.                                                                                                                |
| Garon vd., (2016)    | 42 (49 ay)                               | Yürütücü işlevler             | Anneler                   | DÖA ile BDA sonuçları alt testler ve toplam puanlar bakımından anlamlı düzeyde ilişkilidir.                                                                                                                                                                                |
| Hamamcı vd., (2023)  | 200 (54 ay)                              | Yürütücü işlevler             | Öğretmenler ve ebeveynler | DÖA ile BDA sonuçları alt testler ve toplam puanlar bakımından ilişkisiz/düşük düzeyde ilişkilidir. BDA ebeveyn ve öğretmen sonuçları anlamlı derece farklılaşmaktadır                                                                                                     |
| Vessonen vd., (2023) | 127 (3 yaş)<br>145 (4 yaş)<br>toplam 273 | Matematik becerileri          | Öğretmenler               | BDA’nın riskli olarak belirlediği çocukların DÖA’da riskli olarak belirlenme oranı %47-%66 arasında değişmektedir. BDA’nın tipik gelişim gösteren çocuklar olarak belirlediği grubun DÖA’da tipik gelişim gösteren olarak belirlenme oranı %77-%85 arasında değişmektedir. |

Reid vd., (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalamaları 55 ay olan 440 çocuk ve 60 öğretmen katılımcı olarak yer almıştır. Çocukların akademik becerilerinin doğrudan değerlendiren ölçme araçları (Woodcock-Johnson Başarı Testi, 3. Baskı ve

TEMA-3) ile bildirim dayalı olarak değerlendiren ölme aracının (Erken Akademik Beceriler Öğretmen Değerlendirmeleri) sonuçları ilişkisel olarak incelenmiştir. Bildirim dayalı ölme aracını öğretmenler çocuklara yönelik olarak yanıtlamışlardır. Doğrudan ölme araçları ise çocuklara bire bir uygulanmıştır. Araştırma sonucunda doğrudan ölme araçları ile bildirim dayalı ölme aracının okuma ve matematik alt testleri arasında .40 ile .72 arasında değişen boyutta korelasyon ilişkisi bulunduğu görölmüştür.

Garon vd., 2016 tarafından gerçekleştirilen araştırmada ortalama yaşları 49 ay olan 42 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada yürütücü işlevleri doğrudan değerlendiren ölçen bir test bataryası (Anaokulu Yürütücü İşlevler Bataryası-Preschool Executive Function Battery) ile bildirim dayalı olarak değerlendiren standart ölme aracının (Çocuklar İçin Yürütücü İşlevler Davranış Derecelendirme Envanteri) sonuçlarını ilişkisel olarak incelenmiştir. Bildirim dayalı ölme aracını anneler çocukların davranışlarına yönelik olarak yanıtlamışlardır. Doğrudan ölme aracı ise çocuklara bire bir uygulanmıştır. Araştırma sonucunda doğrudan ölme aracı ile bildirim dayalı ölme aracının sonuçlarının anlamlı düzeyde ilişkili olduğu görölmüştür.

Kowalski vd., (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalamaları 59 ay olan 122 çocuk ve 66 öğretmen katılımcı olarak yer almıştır. Çocukların akademik becerilerinin bildirim dayalı olarak değerlendirildiği ölme araçlarının (Galileo Sistem Dil ve Okuma 3-5 Yaşlar ve Galileo Sistem Matematik 3-5 Yaşlar) sonuçları ile bu araçların maddelerinden üretilen doğrudan ölme araçlarının (Dil ve Okuma Performans Ölçeği ve Erken Matematik Performans Ölçeği) sonuçları ilişkisel olarak incelenmiştir. Bildirim dayalı ölme araçlarını öğretmenler çocuklara yönelik olarak yanıtlamışlardır. Doğrudan ölme araçları ise çocuklara araştırmacılar tarafından bire bir uygulanmıştır. Araştırma sonucunda dil ve okuma becerisine yönelik doğrudan ve akarım dayalı ölme araçları arasında .60 düzeyinde, matematik becerilerine yönelik doğrudan ve akarım dayalı ölme araçları arasında ise .47 düzeyinde korelasyon ilişkisi olduğu görölmüştür.

O'Meagher vd., (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ortalama yaşları 49 ay olan 141 çocuk katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada yürütücü işlevleri doğrudan değerlendiren ölçen bir test bataryasının alt testleri ile bildirim dayalı olarak değerlendiren standart ölme aracının (Çocuklar İçin Yürütücü İşlevler Davranış Derecelendirme Envanteri) sonuçlarını ilişkisel olarak incelenmiştir. Bildirim dayalı ölme aracını hem ebeveynler hem de öğretmenler çocuklara yönelik olarak

yanıtlamışlardır. Doğrudan ölçme aracının alt testleri ise çocuklara bire bir uygulanmıştır. Araştırma sonucunda doğrudan ölçme aracı ile bildirim dayalı ölçme aracının sonuçlarının ilişkisiz/düşük düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür.

Hamamcı vd., (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada yaş ortalama 54 ay olan 200 çocuk, 200 ebeveyn ve 30 anaokulu öğretmeni katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada yürütücü işlevleri doğrudan değerlendiren ölçme aracı (Yürütücü İşlevler Dokunmatik) ile bildirim dayalı olarak değerlendiren ölçme araçlarının (Çocuklar İçin Yürütücü İşlevler Davranış Derecelendirme Envanteri) sonuçlarını ilişkisel olarak incelenmiştir. Bildirim dayalı ölçme aracını hem ebeveynler hem de öğretmenler çocuklara yönelik olarak yanıtlamışlardır. Doğrudan ölçme aracı ise çocuklara bire bir uygulanmıştır. Araştırma sonucunda doğrudan ölçme aracı ile bildirim dayalı ölçme aracının sonuçlarının alt testler ve toplam puanlar bakımından ilişkisiz/düşük düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca t testi sonuçlarına göre bildirim dayalı ölçme aracının ebeveyn ve öğretmen sonuçlarının anlamlı derece farklılaştığı görülmüştür.

Vessonen vd., (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 3-4 yaş aralığındaki çocukların çocukların matematik becerilerinin öğretmenler tarafından dolaylı olarak değerlendirildiği ölçme aracının (Erken Sayı Becerileri Öğretmen Derecelendirme Ölçeği) sonuçlarının doğrudan ölçme aracının (Erken Sayı Becerileri Testi-The Early NumeracyTest) sonuçlarıyla olan ilişkisi incelenmiştir. Araştırmada 56 anaokulu öğretmeni ve 127'si üç yaş grubundan 145'i dört yaş grubundan toplam 273 çocuk katılmıştır. Araştırma bulguları bildirim dayalı ölçme aracı ile doğrudan ölçme aracının verileri arasında orta ve yüksek düzeyde ilişki olduğunu göstermiştir. Üç yaş grubu çocuklarda bildirim dayalı ölçme aracının riskli olarak belirlediği çocukların %66'sı doğrudan ölçme aracında da riskli olarak belirlenmiştir. Yine üç yaş grubu çocuklarında bildirim dayalı ölçme aracının tipik gelişim gösteren çocuklar olarak belirlediği grubun %77'si doğrudan ölçme aracında da tipik gelişim gösteren olarak belirlenmiştir. Dört yaş grubu çocuklarda ise bildirim dayalı ölçme aracının riskli olarak belirlediği çocukların %47'sidoğrudan ölçme aracında da riskli olarak belirlenmiştir. Yine üç yaş grubu çocuklarında bildirim dayalı ölçme aracının tipik gelişim gösteren çocuklar olarak belirlediği grubun %85'i doğrudan ölçme aracında da tipik gelişim gösteren olarak belirlenmiştir.

Alan yazında erken çocukluk dönemindeki çocukların bilişsel gelişimi ve matematik becerilerinin değerlendirilmesinde doğrudan ölçme araçları ile bildirimle dayalı ölçme araçlarının ilişkilerinin incelendiği araştırmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğine, öğretmen veya ebeveyn bildirimlerinin spesifik öğrenme alanlarında daha isabetli olabileceği fakat nöropsikolojik ölçümler içeren doğrudan ölçme sonuçlarının öğretmen veya ebeveyn bildirimi ile ilişkilendirilmesinde dikkatli olunması gerektiği düşünülmüştür. Bu bakımdan bildirimle dayalı ölçme araçlarının tarama çalışmalarının ilk basamağında kullanılmasının uygun olabileceği fakat tanı koyma gibi süreçlerde bildirimle dayalı araçların sonuçlarına temkinli yaklaşılması gerektiği bu araçların sonuçlarının mutlaka yapılacak doğrudan ölçümlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Bildirimle dayalı ölçme araçlarının doğrudan ölçme araçlarıyla olan ilişkisinin incelendiği çalışma sayısının az olduğu, bu araçlar arasında ilişkilerin incelendiği yeni araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmüştür. Türkiye’de ÖG riskini erken çocukluk döneminde tarama amaçlı olarak geliştirilmiş yegâne ölçme aracının (ÖGEBO) doğrudan ölçme araçlarıyla olan doğrulayıcılık ve yordayıcılık ilişkilerinin incelendiği bir araştırma bulunmamaktadır. Erken çocukluk dönemindeki tarama çalışmalarının önemi dikkate alındığında ÖGEBO’nun doğrudan ölçme araçlarıyla olan ilişkisinin ve MÖG/ÖG riskini yordayıcılık düzeylerinin incelendiği araştırmalara gereksinim olduğu görülmüştür.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, değişkenler arasındaki birlikte değişim varlığını ve derecesinin belirlenmesine hizmet eden bir araştırma desendir (Karasar, 2011). İlişkisel tarama modeli, eğitim araştırmalarında değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek ve potansiyel risk faktörlerini belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım özellikle öğrenme güçlüklerini yordayan bilişsel, davranışsal veya çevresel faktörlerin etkileşimini araştırmada işlevsel olarak kullanılabilir (Fraenkel vd., 2019). Bu ilişkisel desende araştırmacılar değişkenlere müdahale etmeksizin değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyebilirler (Creswell ve Creswell, 2018). Bu araştırmada ölçme araçları ile farklı değişkenlere (ÖGEBTÖ puanları, TEMA-3 puanları, ASİS puanları) dair veriler toplanıp herhangi bir müdahalede bulunulmadan değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

#### 3.2 Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları kuzey doğu Anadolu’da yer alan bir şehirdeki anaokullarına devam eden çocuklar ve bu çocukların velileridir. Araştırmaya 11’i pilot çalışmada, 111’i ise ana uygulamalarda yer almak üzere toplam 122 çocuk ve çocukların velileri katılmıştır. Ana uygulamadaki 111 çocuktan 48’i erkek 63’ü kızdır. Çocukların genel yaş ortalaması 65,9 aydır (ranj: 49-80 ay, standart sapma: 7 ay). Erkek çocukların yaş ortalaması 65,33 ay, kızların ise yaş ortalaması 66,33 aydır. Katılımcı çocukların yaş ve cinsiyetlerine ilişkin bilgiler Tablo.3.1’de gösterilmektedir.

**Tablo 3.1**

*Katılımcıların Yaş ve Cinsiyet Dağılımı*

| Yaş Aralıkları  | Katılımcı Sayısı | Ortalama |
|-----------------|------------------|----------|
| 49-53 ay        | 9                | 51,4     |
| 54-59 ay        | 10               | 56,1     |
| 60-66 ay        | 36               | 63,6     |
| 67-72 ay        | 38               | 69,6     |
| 73-80 ay        | 18               | 75,4     |
| Toplam          | 111              | 65,9     |
| <b>Cinsiyet</b> |                  |          |
| Kız             | 63               | 66,3     |
| Erkek           | 48               | 65,3     |
| Toplam          | 111              | 65,9     |

Katılımcı çocukların devam ettikleri okullar ve TEMA-3 testinin uygulandığı tarih itibarıyla anaokuluna devam etme sürelerine (dönem sayısı) bilgiler ilişkin bilgiler Tablo.3.2’de gösterilmektedir.

**Tablo 3.2**

*Katılımcıların Devam Ettiği Okullar ve Eğitime Devam Etme Süreleri*

| Okul Türü                    | Katılımcı Sayısı | Ortalama  |
|------------------------------|------------------|-----------|
| Bağımsız anaokulu (devlet)   | 39               | 63.5 (ay) |
| Bağlı anaokulu (devlet)      | 42               | 69 (ay)   |
| Özel anaokulu                | 30               | 64.7 (ay) |
| Toplam                       | 111              | 65.9 (ay) |
| <b>Anaokulu Dönem Sayısı</b> |                  |           |
| 1-2                          | 36               | 1,3       |
| 3-4                          | 62               | 3,3       |
| 5-6                          | 13               | 5,7       |
| Toplam                       | 111              | 2,95      |

### 3.3 Katılımcıların Belirlenme Süreci

Bu araştırmaya anaokullarında eğitime devam eden ve zihin yetersizliği tanısı olmayan çocuklar dahil edilmiş, anaokuluna devam etmeyen ve zihin yetersizliği tanısı olan veya uygulanan zekâ testi sonucunda genel zekâ veya endeks puanlarının tamamında 70 puanın altında puanlar alan çocuklar dahil edilmemiştir. Katılımcıların belirlenmesinde uygun örneklem yaklaşımı benimsenmiştir. Bu kapsamda araştırma yapmak üzere gerekli yasal izinler (İl Valiliği, E-57774812-605.01-91250998 sayılı 05.12.2023 tarihli izin yazısı-EK-6) alınarak ildeki ulaşımı kolay anaokulları ziyaret edilmiş, öncelikle okul müdürleri ve yöneticiler ile görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda iş birliğine açık tutum sergileyen yöneticilerin okullarında uygulama yapılmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda; a) bir bağımsız anaokulu (devlet okulu), b) bir ilkokul bünyesinde açılmış bağlı anaokulu (devlet okulu) ve c) bir özel anaokulu veri toplanacak okullar olarak belirlenmiştir. Veri toplanmasına karar verilen üç anaokulu seçkisiz bir şekilde sıralanarak birinci sıradaki okulda katılımcı belirleme ve veri toplama sürecine başlanmıştır. Bir okuldaki katılımcı belirleme ve veri toplama süreci tamamlandıktan sonra diğer okula geçilerek diğer okullarda da benzer süreç izlenerek üç ayrı anaokulunda süreç tamamlanmıştır.

Devlet anaokullarında katılımcı belirleme süreci; a) görev yapan öğretmenlerle görüşülerek araştırma hakkında bilgilendirme yapılmış ve öğretmenlerin iletişim bilgileri

alınmış, b) velilere ulaştırılmak üzere öğretmenlere sınıflarındaki toplam öğrenci sayısı kadar “Veli İzin ve Gönüllü Katılım Formu” (EK-5) formu teslim edilmiş ve c) sınıflarındaki öğrencilerin velilerinden oluşan sosyal medya gruplarında paylaşımları için araştırmaya davet ve bilgilendirme konulu bir mesaj iletilmiştir. Araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen veliler ve çocukları katılımcı grubuna dahil edilmiştir. Özel anaokulundaki katılımcı belirleme sürecinde öncelikle özel anaokulunda yalnızca okul müdürü ve okul psikoloğu ile görüşülerek (araştırmacının öğretmenlerle görüşme isteği kibarca reddedilmiştir) araştırma hakkında bilgilendirme yapılmış, iletişim bilgileri alınmıştır. Okul psikoloğuna; Gönüllü Katılım Formu teslim edilmiş, öğrencilerin velilerinden oluşan sosyal medya gruplarında paylaşımları için araştırmaya davet ve bilgilendirme konulu mesaj iletilmiştir. Okul psikoloğu formun çoğaltılarak katılım isteğinde bulunan velilere imzalatılacağını belirtmiştir. Bağımsız devlet anaokulunda 3 yaş ve 4 yaş grubu öğrencilerinin devam ettiği birer sınıf, 5 yaş grubu öğrencilerin devam ettiği iki sınıf bulunmaktadır. 3 yaş sınıfına 16 öğrenci, 4 yaş sınıfına 17 öğrenci 5 yaş sınıflarının birine 17 (A şubesi) diğerine 18 (B şubesi) kayıtlı öğrenci devam etmektedir. 4 yaş ve 5 yaş sınıflarının öğretmenlerine Gönüllü Katılım Formları teslim edilmiştir. 4 yaş sınıfından 13, 5 yaş sınıflarının A şubesinden 14, B şubesinden 16 öğrenci olmak üzere toplam 43 öğrencinin velisi araştırmaya katılım isteğinde bulunmuş ve Gönüllü Katılım Formu’nu imzalamıştır. 4 yaş sınıfından bir çocuk uzun süren hastalığı nedeniyle devamsız olduğundan, bir çocuk ise test uygulamasını reddettiğinden katılımcılar arasında yer almamıştır. 5 yaş sınıfı B şubesinden bir çocuğa hastalığı nedeniyle sadece ASİS testi uygulanabilmiştir. Bu üç çocuk ve velileri katılımcı grubundan çıkarılmıştır. Böylece bu okuldan toplam 40 çocuk ASİS ve TEMA-3 testlerine katılmıştır. Bu okuldaki test uygulanan bir çocuğun genel IQ puanı zihin yetersizliği tanısını gerektirecek düzeyde düşük (59) olduğundan bu çocuğa dair veriler analizlerden çıkarılmıştır.

Bağlı devlet anaokulu bünyesinde; ikisinde (A ve B şubesi) 08.00-12.00, diğer ikisinde (C ve D şubesi) 13.00-17.00 saatleri arasında eğitim verilen toplam dört sınıf bulunmaktadır. Okul idaresi bu sınıflardaki öğrenci dağılımlarında yaş bakımından herhangi bir düzenleme/sınırlama yapmamıştır. Bu okuldaki A şubesine devam eden 13 çocuktan 10’unun, B şubesine devam eden 12 çocuktan 9’unun, C şubesine devam eden 15 çocuktan 14’ünün ve D şubesine devam eden 13 çocuktan 12’sinin velisi (toplam 45) araştırmaya katılım isteğinde bulunmuş ve Gönüllü Katılım Formu’nu imzalamıştır. Bu çocuklardan biri test uygulamalarına katılımı reddetmiş ikisine ise devamsızlık yaptığı

için yalnızca ASİS testi uygulanabilmiştir. Bu üç çocuk ve velileri katılımcı grubundan çıkarılmıştır. Böylece bu okuldan toplam 42 çocuk ASİS ve TEMA-3 testlerine katılmıştır. Özel anaokulu bünyesinde kaç sınıf olduğu ve bu sınıflarda kaç öğrenci olduğu bilgisine ulaşılammıştır. Okul müdürü ve okul psikoloğu ile kurulan iş birliği neticesinde araştırmaya katılım isteğinde bulunan 30 velinin çocukları araştırmaya dahil edilmiştir. Bu 30 çocuğun tamamına ASİS ve TEMA-3 testleri uygulanmıştır.

### 3.4 Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında; Anadolu Sak Zekâ Ölçeği (ASİS), Erken Çocukluk Matematik Yeteneği Testi 3 (TEMA-3) ve Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ) kullanılarak tüm veriler araştırmacı (tez yazarı) tarafından toplanmıştır. Ölçme araçlarına dair özet bilgiler Tablo 3.3'te gösterilmektedir

**Tablo 3.3**

*Veri Toplama Araçlarının Özellikleri*

| Ölçme Araçları | Ölçme Yaklaşımı  | Ölçümlendiği Beceri/Yapı      | İç Tutarlık Katsayısı | Test T. Test Güvenirliği | Geçerlik  |
|----------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------|
| ASİS           | Doğrudan         | Zekâ/Genel Alan Becerileri    | .95 - .99             | .89 - .95                | .57 - .82 |
| TEMA-3         | Doğrudan         | Matematik/Alan Özgü Beceriler | .92 - .96             | .82 - .93                | .54 - .91 |
| ÖGEBTÖ         | Bildirime dayalı | ÖG riski/Genel Alan Beceriler | .85 - .94             | .86                      | .82 - .92 |

**Anadolu Sak Zekâ Ölçeği (ASİS):** Sak vd., (2016) tarafından geliştirilen ASİS 4-12 yaş arası çocukların zekâ puanlarının ölçümlenmesinde kullanılmaktadır. Ölçeğin sözel potansiyel endeksi (SPE), görsel potansiyel endeksi (GPE) ve Bellek Kapasitesi Endeksi (BKE) olmak üzere üç faktörü bulunmaktadır. Ölçekte; Görsel Algısal Esneklik (GES), Görsel Ardıl İşleyen Bellek (GAB), Görsel Eş Zamanlı İşleyen Bellek (GES), Görsel Analogik Muhakeme (GAM) alt testlerinden oluşmak üzere dört farklı görsel alt test ve Sözel Analogik Muhakeme (SAM), Sözel Kısa Süreli Bellek (SKB), Sözcükler Anlamlar (SAN) alt testlerinden oluşmak üzere üç farklı sözel alt test bulunmaktadır. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı endeksler bağlamında .95 ile .99 arasında değişmekte, test tekrar test güvenilirliği endeks puanları bağlamında .89 ile .95 arasındadır. ASİS'in ölçüt geçerliğini sınamak üzere 107 katılımcının ASİS puanları Reynolds Intellectual Assessment System (RIAS) ve Universal Nonverbal Intelligence Test (UNIT) ölçekleriyle karşılaştırılmıştır.

ASİS ile; a) RIAS arasında endeks puanları bakımından .65 ile .82 arasında değişen, b) UNIT ile de .57 ile .79 arasında değişen korelasyon ilişkisi bulunmuştur.

Ölçeğin kayıt formunda her bir alt testteki maddelere yönelik katılımcı yanıtlarının işaretleneceği kutucuklar ve sözel alt testler yer almaktadır. Ölçek uygulanmasına tanışma ve katılımcı ile kısa bir sohbet gerçekleştirilerek başlanmaktadır. Bu kısa sohbette ölçek materyalleri arasında yer alan ön ve arka yüzünde birer renkli soyut şeklin yer aldığı A5 ebadındaki uyarın kartı kullanılmaktadır. Ölçek kapsamındaki görsel alt testlerin her biri için A5 ebatlarında sayfaları olan kitapçıklar oluşturulmuştur. Bu kitapçıkların baş sayfalarında her bir alt testin örnek çözümleri yer almaktadır. Alt test uygulamalarına bu örnek maddelerin gerektiğinde düzeltme yapılarak sunulmasıyla başlanmaktadır. SAN ve SAM Sözel alt testlerine de örnek madde çözümlemesi ile başlanmaktadır. Ölçek maddelerin çocuğa açıklanması ve sorulması yoluyla doğrudan olarak uygulamacı tarafından bireysel olarak uygulanmaktadır. Ölçeğin uygulama süresi 30-45 dakikadır. Ölçeğin üstük yetenekli olan çocuklar ve özel gereksinimli çocuklar için ayırt ediciliği araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Sak vd., 2019; Sözel vd., 2021).

***Erken Çocukluk Matematik Yeteneği Testi -Test of Early Childhood Mathematics Ability Third Edition (TEMA-3):*** Ginsburg ve Baroody (2003) tarafından 3-8 yaş çocukların matematik becerilerini ölçümlemek üzere geliştirilmiştir. Bu test kullanılarak 3 yaştan 8 yaşa kadar olan çocukların matematik becerilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. 72 maddeden oluşan TEMA-3'ün iç tutarlık güvenirlik değerleri .92 ile .96 arasında değişmektedir. Testin ölçüt geçerliği. 54 (the Basic Concepts subtest of the KeyMath R) ile .91 (Young Childrens Achievement Test) arasında değişmektedir. Testin iki hafta arayla uygulanan test tekrar test güvenirlik katsayıları A formu için .82, B formu için .93 olarak hesaplanmıştır. Testin Türkçe'ye uyarlaması ve Türkçe versiyonunun geçerlik güvenirlik çalışmaları Erdoğan ve Baran (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. A ve B formu bulunan testin, bu araştırma kapsamında A formu kullanılmıştır.

TEMA-3, alan özgü becerilerden; a) sayma becerileri (sözel ileri-geri ritmik, nesne sayma), b) sayı sembollerini tanıma b) sembolik olan ve olmayan çokluk karşılaştırma, c) sayı ilişkileri ve sayı haritalama ve d) temel aritmetik işlemlere yönelik maddeler içermektedir. TEMA-3 ayrıca matematik çıktı becerilerini de içermektedir. Sözel

problemleri çözümlleme, dört işlem yapma, para/miktar bilgisi vb. matematik çıktı becerileri TEMA-3'ün maddelerinde yer almaktadır.

TEMA-3, maddelerin çocuğa açıklanması ve sorulması yoluyla doğrudan uygulamacı tarafından bireysel olarak uygulanmaktadır. Testin bazı maddelerinde alıştırma denemesi yer almakta bazı maddelerinde ise alıştırma denemesi bulunmamaktadır. Test 72 maddeden oluşmakta ortalama uygulama süresinin en fazla 45 dakika olması gerektiği belirtilmektedir (Bliss, 2006). Bir katılımcının testten alabileceği maksimum puan 72'dir. Testteki her bir maddenin 1 ile 6 arasında değişen denemeleri bulunmaktadır. Her bir maddeden puan kazanılabilmesi için gerekli bir ölçüt bulunmaktadır. Bu ölçüt bazı maddeler 5/6 iken bazı maddelerde 3/3 olabilmektedir. Testte farklı yaş grupları için belirli maddelerden başlanmaktadır. Dört yaş ve sonrasında itibaren ilk iki soruda puan kazanılamaması durumunda geriye doğru uygulama yapılmaktadır. Testin tamamlanması için ard arda 5 yanlış ve ard arda 5 doğru cevaba ulaşılması gerekmektedir. Geriye doğru yapılan uygulamalarda bazı katılımcılar hiçbir zaman 5 ardışık doğruya ulaşamamaktadır. Testte varsa 5 ardışık doğru maddeden önceki tüm yanlış yanıtlar doğru kabul edilmektedir.

***Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeği (ÖGEBTÖ):*** Okur ve Aksoy (2024) tarafından 4-6 yaş arası çocukların öğrenme güçlüğü riskinin belirlenmesine yönelik olarak geliştirilmiştir. Bildirime dayalı değerlendirmenin yapıldığı ölçekte yer alan maddeler çocuğun birincil bakıcıları tarafından çocuğun özellikleri dikkate alınarak yanıtlanmaktadır.

Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında çocuğu öğrenme güçlüğü tanısı almış 1429 ebeveyn katılımcı olarak yer almıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı ölçeğin tümü için .95, kapsam geçerliği değeri .92, ölçüt geçerliği .82 ve test tekrar test güvenirliği ise .86 olarak bulunmuştur. Ölçek geliştirildiği sırada çocukları ilkökul ve üstüne devam etmekte olan katılımcılar, çocuklarının anaokulu yıllarındaki davranışlarını dikkate alarak geriye doğru değerlendirmeler yapmışlardır (Okur ve Aksoy, 2024).

ÖGEBTÖ'de; a) "Çocuğum akranlarına göre daha geç konuşmaya başladı" vb. 14 madde içeren dil gelişimi ve iletişim, b) "Çocuğum eşyalarını düzenli tutmakta zorlanmıştır." vb. 18 madde içeren bilişsel beceriler, (c) "Çocuğum makas ile kâğıt vb. keserken zorluk yaşamaktadır." vb. 13 madde içeren psikomotor beceriler ve (d) "Çocuğum başka çocuklarla arkadaşlık kurmakta zorluk yaşamaktadır." vb. 7 madde içeren Sosyal-

Duygusal Beceriler olmak üzere dört alt alanda toplam 52 maddesi bulunmaktadır. Yanıtlayıcıdan bu maddelerde ifade edilen davranış veya durumun çocuklarında ne derece var olduğunu 1 ile 5 arasında puanlayarak belirtmeleri beklenmektedir. Bir çocuğun ÖGEBTÖ puanları (52-260 arasında değişir) arttıkça öğrenme güçlüğü riski de artmaktadır.

### 3.5 Pilot Çalışma

Araştırma kapsamında veri toplama süreçlerini etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirmek adına yapılması gerekenlerin ve olası olumsuz durumların tespit edilmesi amacıyla 6'sı erkek 5'i kız toplam 11 çocuk ve bu çocukların velilerinden veri toplanarak pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma öncesinde yapılan planlamada ana uygulama ve pilot çalışmayı kapsayan tüm veri toplama süreçlerinin araştırmacının görev yaptığı fakülte'deki çalışma ofisinde gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Planlama oluşturulan katılımcı havuzundaki velilerin telefonla aranarak randevu oluşturulması ve randevuya gelen katılımcılardan veri toplanması basamaklarını içermektedir. Bu bağlamda ofisteki dikkat dağıtıcı uyaranlar kaldırılarak ortam çocuklara test uygulayacak şekilde düzenlenmiştir. Veri toplamak üzere velilerle telefonda görüşülmüş randevu oluşturulmuştur. Araştırmacı randevuya gelen veli ve çocuğu kapıda karşılamıştır. Tanışma ve kısa bir sohbetin ardından test uygulama sürecine geçilmiştir. Pilot çalışma kapsamında tespit edilen olumsuz durumlar ve belirlenen izleyen paragraflarda belirtilmiştir.

Velilerin çocuğuna nasıl bir muamelede bulunulduğu yönündeki olası kaygılarının önüne geçmek adına test uygulaması esnasında velinin ofiste bulunması gerektiği düşünülmüştür. Fakat test uygulanırken velilerin önceden müdahale etmeden beklemeleri konusunda uyarılmış olmalarına rağmen çocuklarının test maddelerindeki yanıtlarına tepkiler vermek suretiyle veri toplama sürecine müdahale ettikleri görülmüştür. Bu duruma çözüm olarak kapının açık bırakılarak velinin dışarıda beklemesi yaklaşımı benimsenmiştir. Ancak velisi dışarıda bekleyen çocukların bir an önce anne/babalarının yanına gitme eğiliminde oldukları, teste odaklanmadıkları görülmüştür. Çocukların ilk defa geldikleri ofis ortamında rahat hissetmedikleri görülmüş ve çözüm olarak çocuklara test uygulama süreçlerinin çocukların evlerinde veya okullarında gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

Bazı velilerin oluşturulan randevuya gelmedikleri (oluşturulan 14 randevudan 3'ü randevu saati geldiğinde iptal edilmiştir) görülmüştür. Bir velinin ise çocuklarını bırakacak kimsesi olmadığı için test uygulanacak çocuğunun yanı sıra biri bir yaşından küçük diğer iki çocuğuyla birlikte geldiği görülmüştür. Böylece randevu usulü ile veri toplama sürecinin sekteye uğrayacağı anlaşılmış çocukların devam ettikleri okullarda veri toplanılmasına ve okullarda veri toplama süreçlerinin yürütülmesi adına gerekli yasal izinlerin alınmasına karar verilmiştir.

İki çocuğun ofise geldiğinde araştırmacı ile iletişim kurmaktan kaçındığı görülmüştür. Bu iki çocukla test uygulamak mümkün olmamıştır. Çocukların daha önce hiç görmedikleri bir ortamda teste tabi tutulmasının sakıncalı olabileceği görülmüş ve test uygulamalarının okullarda gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Aynı gün içinde çocuklara ASİS ve TEMA-3 testlerinin uygulanabilirliği sınanmıştır. Bu şekilde yapılan uygulamada testler arasında mola verilmiş olsa da ikinci testte çocuklarda yorgunluk ve isteksizlik belirtileri görülmüştür. Böylece bir çocuğa bir günde sadece bir test uygulanmasına karar verilmiştir.

### **3.6 Uygulamacı**

Araştırma kapsamında veri toplama süreçlerinin tamamı araştırmacı (bu lisansüstü tezin yazarı) tarafından gerçekleştirilmiş farklı herhangi bir uygulamacı/yardımcı uygulamacı araştırmada yer almamıştır. Anadolu Sak Zekâ Ölçeği (ASİS), Erken Çocukluk Matematik Yeteneği Testi -3 Test of Early Childhood Mathematics Ability Third Edition (TEMA-3) araştırmacı tarafından çocuklara birebir uygulanmıştır. Araştırmacı ASİS, TEMA-3 ve ÖGEBTÖ testlerini uygulamak için gerekli eğitimlere katılmış ve uygulayıcı sertifikalarını almıştır. Araştırmacı, ASİS uygulayıcı sertifikası alma sürecinde testin en az %95 güvenirlikte uygulanması koşulunu yerine getirmiştir. Bu güvenirlik verisi ASİS Uygulama Güvenirliği Formu'nun uygulayıcı adaylarının gerçekleştirdiği uygulamaların test eğitimcisi tarafından izlenerek doldurulması sonucunda elde edilmektedir. TEMA-3 uygulayıcı sertifikası alma sürecinde ise eğitimci bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirilen uygulamaları izleyip testin geçerli ve güvenilir bir şekilde uygulandığını tespit etmiştir. Araştırmacı özel eğitim alanında lisans ve yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Bir devlet üniversitesinde araştırma görevlisi olarak çalışan araştırmacı, araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamadan önce Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir özel eğitim okulunda 3 yıl süreyle özel eğitim sınıf öğretmeni olarak çalışmıştır.

### 3.7 Ortam

Katılımcı çocuklarla yürütülen veri toplama süreçleri üç farklı okulda gerçekleştirilmiştir. Veri toplama süreçlerini gerçekleştirmek üzere okul yöneticileriyle görüşülerek uygun birer ortam belirlenmiştir. Veri toplanan üç okuldan birincisi bağımsız anaokulu (okulun müstakil binası ve bahçesi bulunmaktadır), ikincisi bağlı anaokulu (okul bir ilkokul bünyesinde ayrı bir binası olmaksızın faaliyet göstermektedir), üçüncüsü ise özel anaokuludur (Müstakil binası ve bahçesi bulunan bir okuldur).

Bağımsız anaokulunun dört katlı bir binası bulunmakta bina içerisinde dört derslik, dört oda, bir yemekhane, bir adet çok amaçlı salon bulunmaktadır. Bu okuldaki derslikler 2. ve 3. katlarda yer almaktadır. Okulun bahçesi ve açık oyun parkı bulunmaktadır. Testler bu okulun 2. katındaki 5mx4m büyüklüğündeki odada gerçekleştirilmiştir. Bu odada bir masa, dört sandalye, bir fotokopi makinası ve bir malzeme dolabı bulunmaktadır.

Bağlı anaokulunda iki derslik, lavaboların olduğu 7mx5m ebatlarında bir alan, derslikler ve lavabo arasında bir büyük (5mx20mt) koridor bulunmaktadır. Bu okuldaki veri toplama süreçleri büyük koridorun köşesindeki alanda gerçekleştirilmiştir. Köşedeki bu alanda bir masa ve üç sandalye bulunmaktadır.

Özel anaokulunun iki katlı bir binası bulunmaktadır. Bina içerisinde beş derslik, üç oda üç ve iki lavabo bulunmaktadır. Okulun bahçesi, açık ve kapalı oyun parkları bulunmaktadır. Bu okuldaki veri toplama süreçleri 2. kattaki 3,5mx5m ebatlarındaki odada gerçekleştirilmiştir. Bu odada bir masa, iki koltuk, iki sandalye ve iki adet malzeme dolabı bulunmaktadır.

### 3.8 Araç Gereçler

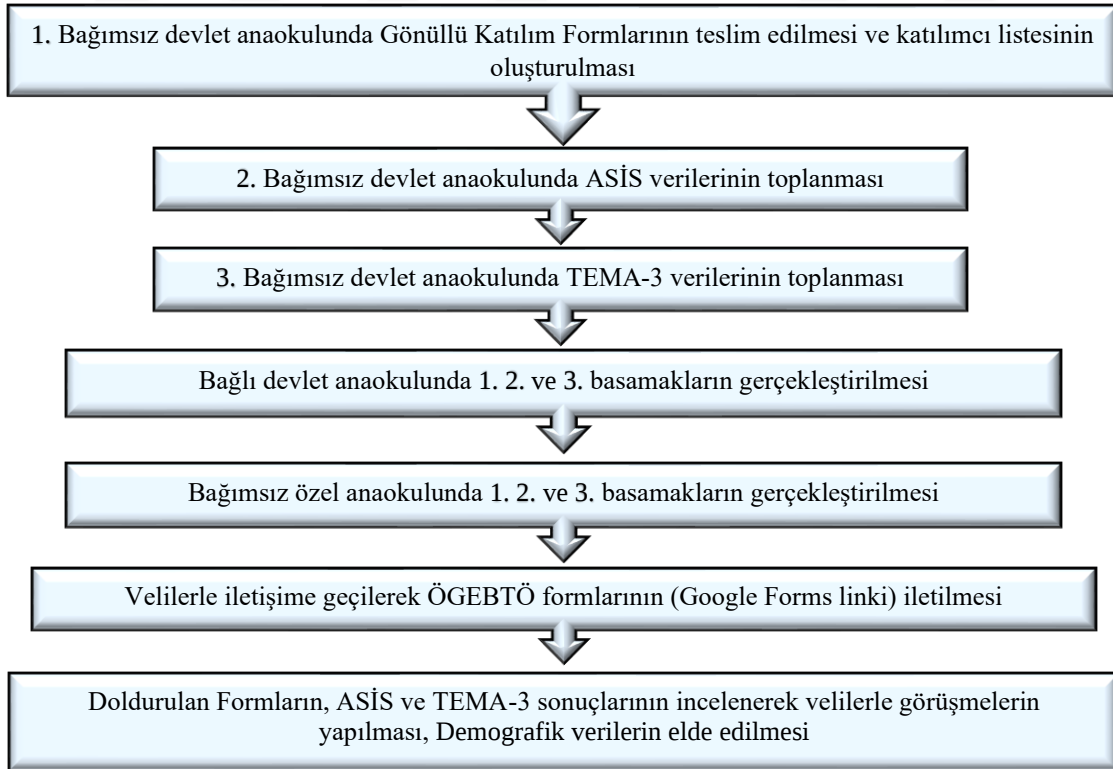
Araştırma kapsamında veri toplama süreçlerinde kullanılan araç gereçler; ASİS test kitapçıkları (GAB, GES, GAM, GEB alt test kitapçıkları) ve uyaran kartı, TEMA-3 test kitapçığı ve test materyalleri (iki adet A5 boyutunda beyaz karton, Öğrenci Çalışma Formu-A, 1 cm kenarları olan 30 adet ahşap küp, bir adet kurşun kalem), bir adet Samsung S20 FE model cep telefonu ve bir adet 16 inç ekranlı ASUS marka Windows 11 işletim sistemi olan dizüstü bilgisayardır (veri kayıt formları bilgisayar ortamında oluşturulmuş, her bir katılımcı için gerekli formlar test uygulanmasına geçilmeden önce hazırlanmıştır).

### 3.9. Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecine Gönüllü Katılım Formlarının dağıtıldığı günden bir hafta sonra bağımsız anaokulunda başlanmıştır. Velileri onay veren çocukların sınıf listeleri oluşturulmuştur. Öncelikle beş yaş sınıflarındaki çocuklarla uygulama yapılmıştır. Oluşturulan listede rastgele seçilen öğrenci için öğrencinin bulunduğu sınıfa gidilerek öğrenci ismi öğretmene belirtilmiş öğretmenin ilgili çocuğun teste katılımına onayının olması ve çocuğun test için müsait ve istekli olması halinde öğrenci test yapılacak odaya alınmıştır. Bu okuldaki test uygulamaları hafta içi 08.30-14.30 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çocukların yemek saati olan 12.00-13.00 saatleri arasında test uygulaması yapılmamış mola verilmiştir. Bir sınıftaki tüm öğrencilere ASİS testi uygulandıktan (uygulamanın detayları ilerleyen paragraflarda işe vuruş olarak açıklanmıştır) sonra aynı sınıftaki öğrencilere TEMA-3 testi uygulanmıştır. Bir sınıfa yönelik test uygulama süreçleri tamamladıktan sonra diğer bir sınıfın öğrencilerine test uygulamaya geçilmiştir. Veri toplama süreçleri Şekil 3.1’de özetlenmiştir.

Şekil 3.1.

*Veri Toplama Süreçlerinin Gösterimi*



Bağlı anaokulunda ise 09.00-16.30 saatleri arasında test uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Okulda sabah ve öğleden sonra grupları olduğundan günlük test uygulamaları iki farklı sınıfın öğrencilerine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu okulda 11-30-13.15 saatleri arasında öğrencilerin veliler tarafından okuldan alınması ve okula getirilmesi süreçleri yaşandığından test uygulaması yapılmamıştır. Bu okulda çocuklar evden getirdikleri beslenmelerini okula geldikleri ilk bir saat içinde sınıflarında yemektedir. Veri toplama saatlerinin beslenme saatine denk geldiği durumlarda beslenmesini bitiren öğrencinin test ortamına alınmasına özen gösterilmiş henüz beslenmekte olan çocuklar sınıftan alınmamıştır. Belirtilen bu farklılıklar dışında bu okuldaki veri toplama süreçleri bağımsız anaokulundaki sürece benzer şekilde yürütülmüştür.

Özel anaokulunda hafta içi 08.30-16.30 saatleri arasında test uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Katılımcı listesinden seçilen çocuğun ismi okul psikoloğuna bildirilmiştir. Okul psikoloğu müsait olması halinde çocuğu sınıftan alıp test ortamına getirmiştir. Bu okulda da çocukların yemek saati olan 12.00-13.00 saatleri arasında test uygulaması yapılmamış mola verilmiştir. Belirtilen bu farklılıklar dışında bu okuldaki veri toplama süreçleri bağımsız anaokulundaki sürece benzer şekilde yürütülmüştür.

Tüm okullarda ASİS ve TEMA-3 testi uygulama süreçleri tamamlandıktan sonra katılımcı velilerden ÖGEBTÖ verileri toplanmıştır. ÖGEBTÖ verilerini toplamak üzere ölçeğin maddeleri Google Forms'ta dijital ortama aktararak ölçeğin dijital formu "Erken Çocukluk Davranış Tarama Ölçeği" başlığıyla oluşturulmuştur. Çocuklarına ASİS ve TEMA testleri uygulanan her bir veli telefonla aranarak ÖGEBTÖ hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Görüşme yapılan katılımcı velilerden 18'i baba, 91'i anne, biri katılımcı çocuğun halası, biri de katılımcı çocuğun ablasıdır. Velilere Google Forms'tan ÖGEBTÖ'yü doldurmaları halinde çocuklarının zekâ (ASİS), matematik (TEMA-3) ve tarama testi (ÖGEBTÖ) sonuçları risk durumlarının uygulanan üç ölçek bağlamında kendilerine aktarılacağı belirtilmiştir. ÖGEBTÖ'nün linkinin mesajla iletileceği, link tıklanarak ölçeğin doldurulabileceği, ölçeği doldurma esnasında anlaşılmayan bir durum veya herhangi bir sorun olması durumunda telefonla araştırmacıya ulaşılabilceği belirtilmiştir. Telefon görüşmesini takip eden günlerde ulaşım sağlanan 111 velinin ölçek formunu doldurması sağlanmıştır. Ölçek formlarından 3 tanesi birincil bakıcılar (akraba, yetişkin kardeş), 7 tanesi anne ve baba birlikte, 10 tanesi baba ve 91 tanesi anneler tarafından doldurulmuştur. Veri toplama süreçlerinde toplanan veri türleri, veri toplama

yaklaşımı, veri toplama takvimi veri toplamaya ayrılan süre bilgileri Tablo 3.4'te yer almaktadır.

**Tablo 3.4**

*Veri Toplama Süreçleri ile İlgili Bilgiler*

| Toplanan veri       | Yaklaşım          | Ortalama süre | Süre aralığı | Takvim         |
|---------------------|-------------------|---------------|--------------|----------------|
| ASİS Puanları       | Birebir uygulama  | 32 dakika     | 22-43 dakika | Ocak-Haziran   |
| TEMA-3 Puanı        | Birebir uygulama  | 30 dakika     | 19-41 dakika | Ocak-Haziran   |
| ÖGEBTÖ Puanları     | Çevrimiçi form    | Bilinmiyor    | Bilinmiyor   | Temmuz-Ağustos |
| Demografik bilgiler | Telefon görüşmesi | 25 dakika     | 13-43 dakika | Temmuz-Ağustos |

ÖGEBTÖ formlarını dolduran katılımcı velilere dair sayılar ve eğitim düzeyi bilgileri Tablo 3.5'te gösterilmektedir.

**Tablo 3.5**

*ÖGEBTÖ Formlarını Dolduran Ebeveyn Sayıları ve Eğitim Düzeyleri*

| Yakınlık derecesi  | Sayı     | Eğitim Düzeyi |       |       |                |                |                |       |
|--------------------|----------|---------------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|-------|
|                    |          | İD            | İM    | OM    | LM             | ÖLM            | LSM            | LDM   |
| Anne               | 91       | 1             | 9     | 6     | 26             | 16             | 26             | 7     |
| Baba               | 10       |               |       |       | 4              | 1              | 2              | 3     |
| Anne Baba Birlikte | 7        |               | 1 (b) | 1 (a) | 3 (a)<br>2 (b) | 1 (a)<br>1 (b) | 2 (a)<br>2 (b) | 1 (b) |
| Diğer              | 3        |               |       |       | 2              | 1              |                |       |
| Toplam             | 111 (+7) | 1             | 10    | 7     | 37             | 20             | 32             | 11    |

**İD:** ilkokul mezunu değil, **İM:** İlkokul mezunu, **OM:** Ortaokul mezunu, **LM:** Lise mezunu **ÖLM:** Ön lisans mezunu ve lisans terk, **LSM:** Lisans mezunu, **LDM:** Lisansüstü mezunu, **(a):** Anne, **(b):** Baba

Katılımcılara dair demografik bilgiler ve katılımcı çocukların anaokuluna ne kadar süreyle devam ettikleri bilgisi telefon görüşmesi yapılarak elde edilmiştir. Demografik bilgiler kapsamında anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu bilgileri edinilmiştir. Ayrıca telefon görüşmelerinde velilere çocuklarının ASİS ve TEMA-3 testi sonuçları hakkında bilgilendirme yapılmış, ASİS ve TEMA-3 sonuçlarına göre çocukları riskli grupta olan velilere çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Katılımcı velileri ile yapılan telefon görüşmeleri 13 dakika ile 43 dakika arasında sürmüştür. Görüşmelerin ortalama süresi 25 dakikadır.

ASİS uygulaması öncesinde her bir katılımcı çocuk için test esnasında kullanmak üzere ASİS Kayıt ve Test Formu PDF formatında hazırlanmıştır. Bu formlara çocukların kimlik bilgileri, katılımcı kodu, doğum tarihi ve uygulama tarihleri yazılmıştır. ASİS uygulama sürecinin gerçekleştirildiği odadaki masanın uzun kenarına iki adet, sağ kısa kenarına bir adet sandalye konulmuştur. Masanın üstüne sağ taraftaki sandalyenin önüne denk gelecek şekilde dizüstü bilgisayar konulmuş, dizüstü bilgisayarın sol yanına bilgisayar ekranının yan tarafta oturacak çocuk tarafından görünmesini engelleyecek şekilde karton paravan yerleştirilmiş, masanın sağ kısa kenarındaki sandalyenin üstüne ASİS görsel alt testlerinin (4 adet) kitapçıkları yerleştirilmiştir. Çocuğun cevaplanacak çok fazla kitap olduğunu düşünerek kaygılanmasının önüne geçmek için sandalye masanın altına itilerek katılımcı çocuğun kitapçıkları toplu halde görmesi engellenmiştir.

Ortam düzenlemesinin ardından araştırmacı, katılımcı çocuğa: “Hoş geldin Ahmet buraya oturabilirsin.” diyerek masanın sol tarafındaki sandalyeye oturmasını sağlamış, kendisi ise sağ taraftaki sandalyeye oturmuştur. Her bir çocuk için test uygulanmasına geçilmeden hemen önce pdf dosyası biçimindeki kayıt formuna test başlama saati yazılmıştır. Ardından çocuğa, “Evet Ahmet, benim adım Muhammed. Sana bazı düşündürücü sorular soracağım. Senin nasıl düşündüğünü görmek istiyorum. Hazırsan başlayalım mı?” denilmiştir. Çocuğun hazır olduğunu belirtmesinin ardından ASİS uyaran kartı çocuğun önüne konulmuş ve “Bu şekle bak. Sence bu şekil neye benziyor?” denilmiştir. Çocuğun verdiği cevaba “Çok güzel benzetme! Başka neye benziyor?” denilerek tepki verilmiş çocuk başka benzetmelerde bulunursa “Evet, güzel benzetme” şeklinde tepkiler verilmiş, çocuk başka benzetme yapmazsa “bazı çocuklar bunu anahtara benzettiler. Sence de bir anahtara benziyor mu?” denilerek çocuğa sorulmuştur. Çocuğun yanıtı sonrasında “Şimdi bunun arkasına bakalım.” denilerek kartın arkası çevrilmiş ve çocuğa yine şekli neye benzettiği sorulmuştur. Çocuğun yanıtına “Evet, güzel benzetme, şimdi bu kartı kaldıralım” denilerek kart sağ taraftaki sandalyenin üstüne bırakılmış ve Görsel Ardıl İşleyen Bellek Testi’nin kitapçığı sandalyeden alınıp çocuğun önüne konulmuştur. Çocuğa, “Şimdi sana bazı şekiller göstereceğim. Daha sonra bu şekilleri diğer arasından bulmanı isteyeceğim.” denilmiştir. Ardından kitapçığın alıştırma/örnek maddesi olan ilk görselin olduğu sayfası açılmıştır. Çocuğa “Bu şekle dikkatlice bak.” denilerek beş saniye beklenmiştir. Çocuk şekle beş saniye baktıktan sonra sonraki sayfa açılarak “Az önce gösterdiğim şekil bunlardan hangisiydi?” denilmiştir. Çocuğun doğru tepkisi “Evet doğru denilerek” onaylanmış, yanlış tepki durumunda ise doğru yanıt olan

şekil soru sayfasından ve cevap sayfasından işaret edilerek “Doğru yanıt bu” denilmiştir. Daha sonra “Hazırsan başlayalım mı?” denilerek alt test maddelerine geçilmiştir. Test maddelerinin soru sayfasında çocuğa “Bu şekle dikkatlice bak” denilmiş. Yanıt sayfasında “Daha önce gösterdiğim şekil bunlardan hangisi” denilerek sorulmuştur. Çocuğun doğru veya yanlış tepkileri herhangi bir şekilde düzeltilmemiş, “Devam edelim.”, “Devam ediyoruz.” denilerek çocuğun yanıtı bilgisayardaki PDF formatında hazırlanmış forma işaretlenmiştir. Formdaki işaretlemelerde doğru cevaplar için yukarı yönlü ok çizilmiş, yanlış cevaplar içinse aşağı yönlü ok çizilmiştir. Çocuğun bilgisayara bakma girişiminde bulunması halinde “Sen önüne koyduğum kitapçıklara bakacak ve sorularına cevap vereceksin. Bilgisayarla ben ilgileneceğim.” denilerek uyarıda bulunulmuştur. Testin devam eden maddeleri ve alt testleri uygulayıcı kılavuzunda belirtildiği şekilde uygulanarak test sonlandırılmıştır. Test sonlandırılırken çocuğa, “Çok güzel cevaplar verdin. Geldiğin için çok teşekkür ederim. Seninle tekrar görüşeceğiz.” denilerek kayıt formuna test bitiş saati yazılmıştır. Ardından, “Geldiğin ve sorularımı cevapladığın için sana küçük bir hediyem var. Buradaki çıkartmalardan beğendiğini alabilirsin.” denilerek her birinin üzerinde yaklaşık 20 adet çıkartma bulunan farklı temalardaki dört adet küçük çıkartma jelatini çocuğun önüne konulmuştur. Tüm çocuklar çıkartmalara ilgi göstermiş ve çıkartmalardan istediğini almıştır. Hediye takdiminin ardından araştırmacı çocuğa “Hadi bakalım artık sınıfına geçiyorsun.” diyerek çocuğu odadan çıkarmıştır.

TEMA-3 uygulaması öncesinde her bir katılımcı çocuk için bilgisayarda birer Word dosyası formatında kayıt formu oluşturulmuştur. Bu formlara çocukların kimlik bilgileri, katılımcı kodu, doğum tarihi ve uygulama tarihleri yazılmıştır. Katılımcı çocuğun kimlik bilgileri, test uygulama tarihi, test başlama ve bitiş saatleri Öğrenci Çalışma Formu’na da yazılmıştır. TEMA-3 uygulama sürecinin gerçekleştirildiği odadaki masanın uzun kenarına iki adet kısa kenarına bir adet sandalye konulmuştur. Masanın sol tarafına TEMA-3 Resimli A Kitabı, TEMA-3 Öğrenci Çalışma Formu-A, iki adet A2 boyutunda beyaz saklama kartonu, bir adet kurşun kalem yerleştirilmiştir. Masanın sağ kısa kenarındaki sandalyenin testin uygulamasında (sayma, hesaplama vb. görevler içeren maddelerin bazılarında) kullanılan manipülatörler (kenar uzunluğu 1 cm olan küçük küpler) yerleştirilmiştir. Çocuğun küplerle oynama arzusuna kapılıp teste odaklanamaması durumunun önüne geçmek için bu sandalye masanın altına itilerek katılımcı çocuğun küpleri görmesi engellenmiştir.

Ortam düzenlemesinin ardından araştırmacı, katılımcı çocuğa: “Hoş geldin Ahmet buraya oturabilirsin.” diyerek masanın sol tarafındaki sandalyeye oturmasını sağlamış, kendisi ise sağ taraftaki sandalyeye oturmuştur. Oturduktan sonra çocuğa “Şimdi seninle matematik etkinlikleri yapacağız.” demiş ardından masanın üzerindeki materyalleri sırayla göstererek “Etkinlikleri yaparken buradaki kitapçık ve kartları kullanacağız.” demiştir. Ardından “Bu kalem ve bu kartları zamanı geldiğinde kullanacaksın. Bunları kenara koyalım.” diyerek kalem ve kartları da gerektiğinde kullanmak üzere masanın sağ kısa kenarındaki sandalyenin üzerine koymuştur. Her bir çocuk için test uygulanmasına geçilmeden hemen önce Word dosyası biçimindeki kayıt formuna test başlama saati yazılmıştır. Araştırmacı, çocuğun önüne Öğrenci Çalışma Formu’nu koyarak “Sana bazı sayılar söyleyeceğim. Bu çalışma kağıdına söylediğim sayıları yazmanı istiyorum.” demiş (testin 15. maddesinin uygulama anlatımıdır. Beş yaşındaki çocuklar için teste 15. Maddeden başlanılmaktadır.) ve çalışma kağıdında yanıtın yazılacağı yeri işaret etmiştir. “İlk sayı yedi” denilerek çocuğun yazması beklenmiştir. Ardından “İkinci sayı üç” denilmiş çocuk yazdıktan sonra “Son sayı dokuz.” denilmiştir. Çocuğun doğru veya yanlış tepkileri herhangi bir şekilde düzeltilmemiş, “Devam edelim.”, “Devam ediyoruz.” denilerek çocuğun yanıtı bilgisayardaki Word dosyası biçimindeki kayıt formuna işaretlenmiştir. Formdaki işaretlemelerde doğru cevaplar için artı (+), yanlış cevaplar içinse eksi (-) işareti konulmuştur. Çocuğun bilgisayara bakma girişiminde bulunması halinde “Sen önüne koyduğum kitapçıklara bakacak ve sorularıma cevap vereceksin. Bilgisayarla ben ilgileneceğim.” denilerek uyarıda bulunulmuştur. Testin devam eden maddeleri uygulayıcı kılavuzunda belirtildiği şekilde uygulanarak test sonlandırılmıştır. Test sonlandırılırken çocuğa, “Çok güzel cevaplar verdin. Geldiğin için çok teşekkür ederim.” denilerek kayıt formuna test bitiş saati yazılmıştır. Ardından “Geldiğin ve sorularımı cevapladığın için sana küçük bir hediyem var. Buradaki çıkartmalardan beğendiğini alabilirsin.” denilerek her birinin üzerinde yaklaşık 20 adet çıkartma bulunan farklı temalardaki dört adet küçük çıkartma jelatini çocuğun önüne konulmuştur. Tüm çocuklar çıkartmalara ilgi göstermiş ve istedikleri çıkartmadan almıştır. Ardından araştırmacı çocuğa “Hadi bakalım artık sınıfına geçiyorsun.” diyerek çocuğu odadan çıkarmıştır.

ASİS ve TEMA-3 uygulamaları; bağımsız anaokulunda 2024 yılının Ocak ve Şubat aylarında, bağlı anaokulunda Mart, Nisan ve Mayıs aylarında özel anaokulunda Mayıs ve Haziran aylarında gerçekleştirilmiştir. Katılımcı velilerin ÖGEBTÖ formlarını

doldurması ve demografik bilgilerin elde edilmesi süreci ise Temmuz ve Ağustos aylarında tamamlanmıştır.

### **3.10 Verilerin İşlenmesi ve Analizi**

#### **3.10.1 Veri işleme süreçleri**

Araştırmacı tarafından toplanan verilerin işlenebilmesi için bir Microsoft Office Excel dosyası (Toplu Excel dosyası) hazırlanmıştır. Araştırma kapsamında toplanan tüm veriler araştırmacı tarafından Toplu Excel dosyasına girilerek kaydedilmiştir. Excel dosyasına soldan sağa sıralı olarak ilgili sütunlara aşağıdaki bilgiler girilmiştir:

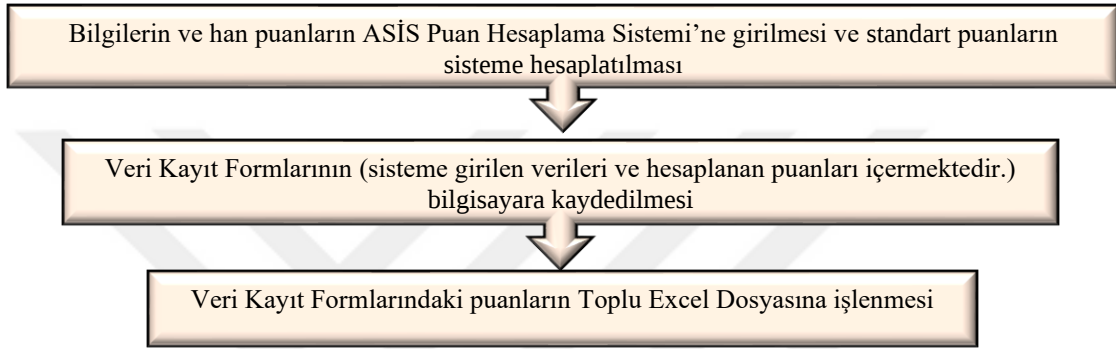
Katılımcı Adı, Cinsiyet, Katılımcı Kodu, Okul, Doğum Tarihi, Yaş (TEMA-3'ün Uygulandığı Tarih Esas Alınmıştır), TEMA-3 Ham Puanı, TEMA-3 Standart Puanı, TEMA-3 Dilimi, ASİS Genel IQ Puanı, ASİS Sözel Potansiyeli, ASİS Görsel Potansiyeli, ASİS BKE, ASİS Alt Test T Puanları, ASİS ÖG Riski, ÖGEBTÖ Dil Konuşma Alanı Puanı, ÖGEBTÖ Bilişsel Alan Puanı, ÖGEBTÖ Psikomotor Alan Puanı, ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan Puanı, ÖGEBTÖ Toplam Puanı, ASİS GAB VE SAN Puanı, Anaokulu Süresi bilgileri girilmiştir. ASİS uygulaması esnasında doldurulan pdf formatındaki dosyalar bilgisayarda bir klasörde depolanmıştır. Bu klasörde her bir okul için birer alt klasör açılmış katılımcı çocukların yanıtlarının işlendiği formlar bu alt klasörlere katılımcı ismi ve katılımcı kodu ile isimlendirilerek kaydedilmiştir. Test uygulamaları sona erdikten sonra klasörlerde yer alan formlardaki veriler <https://www.projeiq.com/uygulama/yeni-form> adresinden ASİS'in puan hesaplama sistemine işlenmiştir. Formlardaki her bir alt testten alınan toplam puanlar hesaplanarak sistem arayüzündeki ilgili kutucuklara girilmiştir. Girilen bilgiler sistem üzerinden kaydedilerek standart puan hesaplama sonuçlarının ve sisteme uygulayıcı tarafından girilen bilgilerin yer aldığı Kayıt Formu pdf formatında bilgisayara indirilmiştir. İndirilen kayıt formları klasörlere kaydedilmiştir.

ASİS Puan Hesaplama Sistemi'nde test uygulanan her bir çocuk için kimlik bilgileri, çocuğun doğum tarihi ve test uygulama tarihlerinin girileceği alanlar bulunmaktadır. Katılımcı çocukların kimlik bilgilerini gizli tutmak adına sistemdeki kimlik bilgileri kısmına 21 ile 145 arasında değişen katılımcı kodları yazılmıştır. ASİS Puan Hesaplama Sistemi gerekli bilgilerin (doğum tarihi, test uygulama tarihi, alt test ham puanları) girilmesi durumunda çocuğun yaşını, alt test T puanlarını, Potansiyel endekslerin, genel zekânın (IQ), sözel zekâ ve görsel zekânın standart puanlarını otomatik olarak

hesaplamaktadır. Sistem tüm puan türlerinde yüzdelik dilimleri ve düzeyleri belirtmektedir. Sistem ayrıca bireyin varsa; baskın endekslerini, öğrenme güçlüğü (ÖG) riskini ve üstün yetenek potansiyelini ortaya koymaktadır. Tüm bu bilgiler pdf formatında indirme seçeneği bulunan kayıt formunda yer almaktadır. ASİS verilerinin işlenme süreci Şekil 3.2’de gösterilmektedir.

**Şekil 3.2**

*ASİS Verilerinin İşlenmesi*

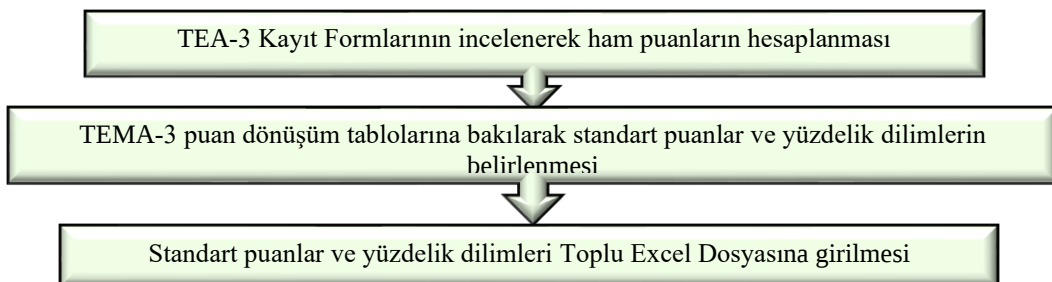


ASİS Puan Hesaplama Sistemi’nden indirilen kayıt formlarındaki veriler Toplu Excel dosyasına girilmiştir. Excel dosyasına her bir katılımcının; ASİS genel zekâ puanı, sözel zekâ puanı, görsel zekâ puanı, sözel potansiyel endeks puanı, görsel potansiyel endeks puanı, tüm alt testlerin T puanları girilmiştir.

TEMA-3 kayıt formları uygulamacı tarafından incelenerek ham puanlar hesaplanmış, ham puanlar hesaplandıktan sonra TEMA-3 puan dönüşüm tablolarına bakılarak standart puanlar ve yüzdelik dilimler belirlenmiştir. Katılımcı çocukların; TEMA-3 Ham Puanı, TEMA-3 Standart Puanı, TEMA-3 Dilimi Toplu Excel dosyasına girilmiştir. TEMA-3 verilerinin işlenme süreci Şekil 3.3’te gösterilmektedir.

**Şekil 3.3**

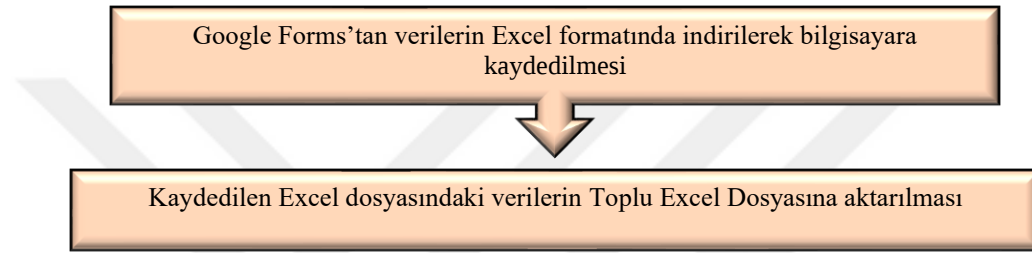
*TEMA-3 Verilerinin İşlenmesi Süreci*



ÖGEBTÖ verilerinin işlenmesi sürecinde Google Forms'ta aileler tarafından doldurulan formların verileri Excel formatında bilgisayara indirilmiştir. Bu Excel dosyasındaki bilgiler incelenerek; ÖGEBTÖ Dil konuşma Alanı Puanı, ÖGEBTÖ Bilişsel Alan Puanı, ÖGEBTÖ Psikomotor Alan Puanı, ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan Puanı, ÖGEBTÖ toplam Puanı ve Erken Doğum Durumu bilgileri Toplu Excel dosyasına girilerek kaydedilmiştir. ÖGEBTÖ verilerinin işlenme süreci Şekil 3.4'te gösterilmektedir.

**Şekil 3.4**

*ÖGEBTÖ Verilerinin İşlenmesi Süreci*



### 3.10.2 Veri işleme güvenirliği

Veri işleme güvenirliği sürecinde tıp fakültesi mezunu ve kardiyoloji alanında uzmanlık yapan bir araştırma görevlisi gözlemci olarak görev almış, araştırmacı tarafından uygulama esnasında ve uygulama sonrasında doldurulan tüm formların ve Toplu Excel dosyasına işlenen tüm verileri incelemiştir.

**ASİS verilerinin güvenirliği:** Araştırmacı gözlemciye ASİS Uygulama ve Test Formu üzerinden işaretlemelerin nasıl yapıldığına, doğru/yanlış cevaplara dair puanlamanın nasıl yapıldığına ve bitirme kuralının her bir alt test için nasıl uygulandığına dair bir saatlik eğitim vermiştir. Eğitim kapsamında Araştırmacının test uygulama esnasında katılımcı çocuklar için doldurduğu 5 form (35 alt test) araştırmacı ile gözlemci tarafından birlikte incelenmiş ve ham puanlar hesaplanarak, ASİS Puan Hesaplama Sistemi'ne ve Toplu Excel dosyasına işlenen verilerle karşılaştırmalar yapılmıştır.

Gözlemci eğitim sürecinin tamamlanmasından sonra araştırmacının uygulama esnasında doldurduğu tüm formları ve sisteme girilen verilerin yer aldığı kayıt formlarını inceleyerek puanların sisteme doğru girilip girilmediğini incelemiştir. Yaptığı inceleme sonrasında 777 alt testten 11'inde doğru cevap sayısının sisteme yanlış (+1 puan veya -1 puan olarak) girildiğine karar vermiştir. Bu 11 alt test araştırmacı ve gözlemci tarafından tekrar incelenmiş ve 5'inde gözlemcinin yanlış hesaplama yaptığı anlaşılmış 6'sında ise

araştırmacının yanlış hesaplama yaptığı veya sisteme yanlış puan girdiği anlaşılmıştır. Araştırmacı ve gözlemcinin ortak kararı ile yapılan yanlış hesaplamalar düzeltilerek ASİS veri tabanında ve Toplu Excel sayfasında gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

**TEMA-3 verilerinin güvenilirliği:** Araştırmacı gözlemciye TEMA-3 kayıt formu üzerinden işaretlemelerin nasıl yapıldığına, ham puanların nasıl hesaplandığına, testi bitirme kuralının nasıl uygulandığına ve ham puanların standart puanlara dönüştürülmesine dair 45 dakikalık bir eğitim vermiştir. Eğitim kapsamında Araştırmacının test uygulama esnasında katılımcı çocuklar için doldurduğu 5 adet form araştırmacı ile gözlemci tarafından birlikte incelenmiş ve ham puanlar hesaplanarak standart puan dönüşümleri yapılarak veriler Toplu Excel dosyasındaki veriler ile karşılaştırılmıştır.

Gözlemci eğitim sürecinin tamamlanmasından sonra araştırmacının uygulama esnasında doldurduğu tüm TEMA-3 formlarını toplam ham puanların doğru hesaplanıp hesaplanmadığını incelemiştir. Yaptığı inceleme sonrasında 2 katılımcının ham puanlarının yanlış hesaplandığına karar vermiştir. Bu 2 katılımcının formları araştırmacı ve gözlemci tarafından tekrar incelenmiş ve 1'inde gözlemcinin yanlış hesaplama yaptığı anlaşılmış diğerinde ise araştırmacının yanlış hesaplama (1 puan eksik) yaptığı anlaşılmıştır. Araştırmacı ve gözlemcinin ortak kararı ile yapılan yanlış hesaplama düzeltilerek Toplu Excel sayfasında gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

**ÖGEBTÖ verilerinin güvenilirliği:** ÖGEBTÖ verilerinin bulunduğu Excel dosyası ile Toplu Excel dosyasında yer alan verilerin veri işleme güvenirliliğinin belirlenmesi amacıyla verilerin tamamı gözlemci tarafından incelenmiştir. İncelemeler sonucunda Google Forms'tan indirilen Excel dosyasındaki ÖGEBTÖ verilerinin Toplu Excel dosyasına %100 doğrulukta aktarıldığı belirlenmiştir.

### **3.11 Verilerin Analizi**

Araştırmacı Toplu Excel dosyasına girdiği verileri SPSS (29. sürüm) yazılımına aktarmış ve öncelikle verilerin betimleyici analizlerini SPSS yazılımı kullanarak gerçekleştirmiştir. Betimlenen veriler incelenerek kullanılacak test tekniği türlerine (parametrik/parametrik olmayan testler) karar verilmiştir. Verilerin betimleyici analizlerinin yapılmasının ardından araştırma sorularına cevap oluşturacak nitelikteki bulguları elde etmek üzere veri analizleri SPSS yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. SPSS ile gerçekleştirilen analizlerin yanı sıra duyarlılık, özgüllük, pozitif yordayıcı değer

ve negatif yordayıcı değerin belirlenmesine yönelik hesaplamalar gerçekleştirilerek araştırma sorularına cevap aranmıştır. Katılımcı çocuklardan birinin (65 kodlu katılımcı) ASİS genel zekâ puanı zihin yetersizliği düzeyinde düşük (59 puan) olduğundan bu katılımcıya dair veriler analizlere dahil edilmemiş, böylece toplam 111 çocuk ve bu çocukların velilerine dair veriler üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz sonuçları Tablo 3.7’de gösterilmektedir.

**Tablo 3.7**

*Betimsel Analiz Sonuçları*

| Değişkenler     | Sayı | Ortalama | SS   | ED/EY  | Ranj | K-SP   | Çarpıklık | Basıklık |
|-----------------|------|----------|------|--------|------|--------|-----------|----------|
| Tema-3 Puanı    | 111  | 96,9     | 16   | 59-146 | 87   | 0.81   | 0.143     | 0.496    |
| ASİS IQ Puanı   | 111  | 102,9    | 14.1 | 64-142 | 78   | 0.200  | 0.048     | -0.060   |
| ÖGEPTÖ TP       | 111  | 98       | 26.2 | 53-226 | 173  | 0.02   | 1.687     | 4.965    |
| ÖGEPTÖ BAP      | 111  | 40.6     | 11.8 | 18-78  | 60   | 0.13   | 0.888     | 0.822    |
| ÖGEPTÖ Dİ       | 111  | 22.5     | 8.6  | 68-14  | 54   | <0.001 | 2.254     | 7.244    |
| ÖGEPTÖ PSM      | 111  | 21.1     | 7.7  | 53-13  | 40   | <0.001 | 1.751     | 3.697    |
| ÖGEPTÖ SD       | 111  | 13.8     | 5.96 | 29-7   | 22   | <0.001 | 0.740     | -0.401   |
| GAB+SAN         | 111  | 98,6     | 16.3 | 39-128 | 89   | <0.001 | -0.966    | 1.201    |
| BKE Puanı       | 111  | 99.6     | 14.5 | 65-131 | 66   | 0.200  | -0.079    | -0.435   |
| Anaokulu Süresi | 111  | 2,95     | 1.44 | 1-5    | 5    | 0.188  | 0.358     | -0.324   |
| Yaş (ay)        | 111  | 65.9     | 7.1  | 49-80  | 31   | 0.011  | -0.523    | -0.248   |

**SS:** Standart sapma, **ED:** En düşük, **EY:** En yüksek, **K-SP:** Kolmogorov-Smirnov Analizi P değeri, **ÖGEPTÖ TP:** ÖGEPTÖ toplam puanı, **ÖGEPTÖ BAP:** ÖGEPTÖ bilişsel alan puanı, **ÖGEPTÖ Dİ:** ÖGEPTÖ dil ve iletişim alanı puanı, **ÖGEPTÖ PSM:** ÖGEPTÖ psikomotor alan puanı, **ÖGEPTÖ SD:** ÖGEPTÖ sosyal duygusal alan puanı

Tablo 3.7 Kolmogorov-Smirnov analizi, çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alınarak incelendiğinde parametrik analizler için kabul edilebilir düzeyde normal dağılım gösteren değişkenlerin; TEMA-3 standart puanları, ASİS IQ puanları, ÖGEPTÖ bilişsel alan ve sosyal duygusal alan puanları, GAB ve SAN alt testler toplam puanları, BKE puanları, anaokulu süresi ve yaş olduğu görülmektedir. ÖGEPTÖ toplam puanları ÖGEPTÖ dil ve iletişim alanı puanları ve ÖGEPTÖ psikomotor alan puanlarının ise parametrik analizler için kabul edilebilir düzeyde normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Değişkenler arasındaki anlamlı farklılaşmaların incelenmesine yönelik analizlerde parametrik test kullanılmış parametrik olmayan testler kullanılmamıştır.

TEMA-3 ve ASİS puanları bakımından MÖG/ÖG riskini belirleme ölçütleri Tablo 3.8’de gösterilmektedir.

**Tablo 3.8**

*TEMA-3 ve ASİS Risk Ölçütleri*

|                              | Düşük                            | Orta                            | Yüksek                     |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <b>TEMA-3 Risk düzeyleri</b> | 26-40. yüzdelerik dilim          | 11-25. yüzdelerik               | < 1-10. yüzdelerik dilim   |
| <b>ASİS Risk düzeyleri</b>   | GAB + SAN = 85-90<br>BKE = 90-95 | GAB + SAN =79-84<br>BKE = 84-89 | GAB + SAN < 79<br>BKE < 84 |

Risk gruplarına dair yapılacak analizlere geçilmeden önce alan yazında yer alan çalışmalardaki öneriler ve belirlenen ölçütler (Cırık, 2018; Cırık vd., 2023) dikkate alınarak katılımcıların MÖG ve ÖG risk gruplarında yer alması durumlarına yönelik ölçütler belirlenmiştir. MÖG ve ÖG risk gruplarının belirlenmesine ilişkin detaylar aşağıdaki maddelerde açıklanmıştır:

- Katılımcılardan TEMA-3 puanları bakımından; a) <1-10. yüzdelerik dilimde olanlar yüksek düzeyde MÖG riski olan çocuklar, b) 11-25. yüzdelerik dilimde olanlar orta düzeyde MÖG riski olan çocuklar ve c) 26-40. Yüzdelerik dilimde olanlar hafif düzeyde MÖG riski olan çocuklar olarak belirlenmiştir. Bu yaklaşım belirlenirken alan yazında yapılan araştırmalarda kapsamlı standart matematik testi puanları bakımından <1-10. yüzdelerik dilimde olan çocukların MÖG olarak, 11-25 arasında olanların ise matematikte düşük başarı gösteren grup olarak kabul edilmesinin benimsenmiş olması durumu dikkate alınmıştır (Murphy vd., 2007, Stock vd., 2010; Geary, 2013). Bunun yanı sıra ortalamanın 50. Kesme puanına denk geldiği dikkate alınarak bu noktadaki puanlardan itibaren norm ortalamasından %10’luk düzeyde bir geride kalma durumunun risk teşkil edebileceği düşünüldüğü 26-40. Kesme puanı arasındaki çocuklar hafif riskli olarak kabul edilmiştir (TEMA-3 puanlarının Türkiye normu olmadığından kesme puanları Amerika Birleşik Devletler’indeki norm grubunun kesme puanları dikkate alınarak belirlenmiştir).
- ASİS öğrenme güçlüğü risk endeksi şu şekilde belirlenmiştir: Herhangi bir katılımcının ASİS profili bakımından iki farklı yaklaşımla oluşturulan gruplardan herhangi birinde yer alması durumunda ÖG riski taşıdığı kabul edilmiştir. Birinci yaklaşıma göre; GAB ve SAN alt test puanları toplamı 78 ve altında olanlar yüksek, 79-84 puan aralığında olanlar orta, 85-90 puan aralığında olanlar düşük

düzeyde öğrenme güçlüğü riski olan çocuklardır. İkinci yaklaşıma göre; Bellek Kapasitesi Endeks (BKE) puanı 83 ve altında olanlar yüksek, 84-89 puan aralığında olanlar orta, 90-95 puan aralığında olanlar düşük düzeyde ÖG riski olan çocuklardır. ASİS profili ÖG riskinin derecesi daha yüksek olan ölçüt dikkate alınarak belirlenmiştir. Risk endeksi belirlenirken ÖG olan çocukların BKE endeks puanları, GAB ve SAN alt test puanlarının normal gelişim gösteren çocuklardan anlamlı derece düşük olduğuna yönelik bulguları olan araştırma (Cirik vd., 2023) dikkate alınmıştır. İlgili çalışmada ÖG olan çocukların ASİS endeks ve alt test puanları incelenerek analiz edilmiştir. Bu inceleme ve analiz sonucunda ÖG olan çocukların GAB ve SAN puanları toplamalarının ortalamasının 77,2 olması durumu ve ASİS alt test puanlarının norm grubundaki standart sapmasının 10 olması durumları dikkate alınarak bu ortalama değerden yaklaşık olarak yarım standart sapma (yüksek risk +5 puan) yukarısına kadar olan değerler orta düzeyde, bir standart sapma (orta risk +5puan) yukarısına kadar olan değerler ise hafif risk olarak kabul edilmiştir. Yine aynı çalışmada ÖG olan çocukların BKE puanlarının ortalamalarının 83 olduğu görülmüş, BKE bağlamında bu puan ve altı puanlar yüksek risk, bu puandan yaklaşık 0,33 standart sapma yukarısındaki puanlar (yüksek risk +5 puan) orta düzey risk ve bu puandan 0,66 sapma yukarısına kadar olan puanlar (yüksek risk +5 puan) ise düşük risk grubu olarak belirlenmiştir. Normal değerler ile ÖG grubu arasındaki ortalama farkı çok yüksek olmadığından BKE endeksine göre risk grubu ölçütü olarak yarım standart sapma artırma yaklaşımı yerine 0,33 standart sapma yaklaşımı benimsenmiştir.

- ÖGEBTÖ aracının uygulama kılavuzunda toplam puanlar ve alt alanlardaki puanlar için çok düşük (görülme riski çok az), düşük, orta ve yüksek risk gruplarının puan aralıkları yer almaktadır. Kılavuzdaki bu puan aralıkları dikkate alınarak ÖGEBTÖ bakımından düşük, orta ve yüksek risk grubundaki çocuklar belirlenmiştir. ÖGEBTÖ aracının herhangi bir alt alanında riskli olan çocuklar araca göre riskli olan çocuklar grubuna dahil edilmiştir. Araç puanları bakımından görülme riski çok az olarak belirlenen puan aralığındaki ölçme sonuçları risksiz grup olarak ele alınmıştır.

Her bir araştırma sorusunu yanıtlamak üzere gerçekleştirilen analiz türleri izleyen paragraflarda belirtilmiştir. Araştırmanın birinci sorusunu (MÖG riski olan ve olmayan çocukların TEMA-3 puanları ve ÖGEBTÖ puanları arasında nasıl bir ilişki vardır?) yanıtlamak üzere gerçekleştirilen analizler:

- TEMA-3 standart puanları ile ÖGEBTÖ puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi gerçekleştirilerek incelenmiştir.
- ASİS genel IQ puanı, ASİS BKE puanı, ASİS GAB ve SAN alt testler toplam puanı ile ÖGEBTÖ puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi gerçekleştirilerek incelenmiştir.
- ASİS genel IQ puanı, ASİS BKE puanı ve ASİS GAB ve SAN alt testler toplam puanı ile TEMA-3 standart puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi gerçekleştirilerek incelenmiştir.
- GAB ve SAN alt testler toplam puanları ve BKE puanları bakımından riskli grup/gruplarda olan ve olmayan çocukların oluşturduğu kümeler ile TEMA-3 puanları bakımından riskli grup/gruplarda olan ve olmayan çocukların oluşturduğu kümeler incelenerek GAB ve SAN alt test puanları ve BKE puanına göre yapılan risk değerlendirmesinin MÖG riskini belirlemedeki duyarlılık, özgüllük, pozitif belirleyicilik değeri ve negatif belirleyicilik değeri değerleri belirlenerek incelenmiştir.
- GAB ve SAN alt test puanlarının TEMA-3'e göre MÖG riski olma durumunu belirlemedeki yeterliliği ROC eğrisi analizi yapılarak incelenmiştir.
- ASİS BKE puanlarının TEMA-3'e göre MÖG riski olma durumunu belirlemedeki yeterliliği ROC eğrisi analizi yapılarak incelenmiştir.

Araştırmanın ikinci sorusunu (ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan ve olmayan erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 puanları arasında anlamlı farklar var mıdır?) yanıtlamak üzere gerçekleştirilen analizler aşağıda sıralanmıştır:

- ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olan çocukların oluşturduğu grubun GAB ve SAN alt testler toplam puanları ile ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olmayan çocukların oluşturduğu grubun GAB ve SAN alt testler toplam puanları arasındaki farkın anlamlılığı T testi yapılarak incelenmiştir.

- ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olan çocukların oluşturduğu grubun BKE puanları ile ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olmayan çocukların oluşturduğu grubun BKE puanları arasındaki farkın anlamlılığı T testi yapılarak incelenmiştir.
- ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olan çocukların oluşturduğu grubun TEMA-3 puanları ile ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olmayan çocukların oluşturduğu grubun TEMA-3 puanları arasındaki farkın anlamlılığı T testi yapılarak incelenmiştir.

Araştırmanın üçüncü sorusunu (ÖGEBTÖ aracından elde edilen puanlar ASİS ve TEAM-3 puanlarını yordamakta mıdır?) yanıtlamak üzere gerçekleştirilen analizler aşağıda sıralanmıştır:

- Anaokuluna devam etme süresi (dönem sayısı) ve ÖGEBTÖ toplam puanlarının bağımsız değişken, GAB ve SAN toplam puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizi yapılarak ÖGEBTÖ aracının, anaokuluna devam etme sürelerinin kontrol altına alındığındaki GAB ve SAN toplam puanlarını yordama düzeyi incelenmiştir.
- Anaokuluna devam etme süresi (dönem sayısı) ve ÖGEBTÖ toplam puanlarının bağımsız değişken, TEMA-3 standart puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizi yapılarak ÖGEBTÖ aracının, anaokuluna devam etme sürelerinin kontrol altına alındığındaki TEMA-3 standart puanlarını yordama düzeyi incelenmiştir.
- ASİS BKE puanlarıyla anlamlı düzeyde ilişkili olan ÖGEBTÖ alt test puanlarının bağımsız değişken, BKE puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı çoklu regresyon analizi yapılarak ÖGEBTÖ aracının ASİS BKE puanlarını yordama düzeyi incelenmiştir.

Araştırmanın dördüncü sorusunu (ÖGEBTÖ aracının MÖG/ÖG riskini belirlemedeki özgüllük, duyarlık, pozitif yordama ve negatif değerleri nasıldır?) yanıtlamak üzere gerçekleştirilen analizler aşağıda sıralanmıştır:

- ÖGEBTÖ puanları bakımından riskli grup/gruplarda olan ve olmayan çocukların oluşturduğu kümeler ile TEMA-3 puanları bakımından riskli grup/gruplarda olan ve olmayan çocukların oluşturduğu kümeler incelenerek ÖGEBTÖ'nün MÖG

riskini belirlemedeki duyarlılık, özgüllük, pozitif belirleyicilik değeri ve negatif belirleyicilik değerleri belirlenerek incelenmiştir.

- ÖGEBTÖ puanları bakımından riskli grup/gruplarda olan ve olmayan çocukların oluşturduğu kümeler ile ASİS puanları bakımından riskli grup/gruplarda olan ve olmayan çocukların oluşturduğu kümeler incelenerek ÖGEBTÖ'nün ÖG riskini belirlemedeki duyarlılık, özgüllük, pozitif belirleyicilik değeri ve negatif belirleyicilik (değerleri belirlenerek incelenmiştir).
- ÖGEBTÖ puanlarının TEMA-3'e göre MÖG riski olma durumunu belirlemedeki yeterliliği ROC eğrisi analizi yapılarak incelenmiştir.
- ÖGEBTÖ puanlarının ASİS'e göre ÖG riski olma durumunu belirlemedeki yeterliliği ROC eğrisi analizi yapılarak incelenmiştir.

Birden fazla araştırma sorusuyla ilişkili olarak gerçekleştirilen betimsel analizler aşağıda sıralanmıştır:

- TEMA-3 puanlarına göre yüksek düzeyde MÖG riski olan çocukların oluşturduğu kümenin araştırmada incelenen değişkenlerle olan ilişkisi betimsel analizler yapılarak incelenmiştir.
- GAB ve SAN alt test puan toplamalarına göre yüksek düzeyde ÖG riski olan çocukların oluşturduğu kümenin araştırmada incelenen değişkenlerle olan ilişkisi betimsel analizler yapılarak incelenmiştir.
- BKE puanlarına göre yüksek düzeyde ÖG riski olan çocukların oluşturduğu kümenin araştırmada incelenen değişkenlerle olan ilişkisi betimsel analizler yapılarak incelenmiştir.

### **3.12. Etik Bildirim**

Bu araştırmayı gerçekleştirmek için Anadolu Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 27.12.2022 tarihli ve 455091 Protokol No'lu etik kurul izni (EK-1) alınmıştır.

#### 4. BULGULAR

Bu bölümde öncelikle betimleyici bulgular açıklanmıştır. Ardından araştırma soruları bağlamındaki bulgular detaylı olarak açıklanmıştır. Daha önce Yöntem bölümünde yer alan Verilerin Analizi başlığı altında Tablo 3.7’de detayları gösterilen betimsel analiz sonuçlarına dair özet bilgiler Tablo 4.1’de gösterilmektedir.

**Tablo 4.1**

*Betimsel Analiz Bulguları (Tablo 3.7’nin Özeti)*

|                         | <b>Katılımcı Sayısı</b> | <b>Otalama</b> | <b>Standart Sapma</b> | <b>Ranj</b> | <b>Normallik</b> |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------------------|-------------|------------------|
| <b>ASİS IQ</b>          | 111                     | 102,9          | 14,1                  | 64-142      | Evet             |
| <b>BKE</b>              | 111                     | 99,6           | 14,5                  | 65-131      | Evet             |
| <b>GAB + SAN</b>        | 111                     | 98,6           | 16,3                  | 39-128      | Evet             |
| <b>TEMA-3</b>           | 111                     | 96,9           | 16                    | 59-146      | Evet             |
| <b>ÖGEBTÖ Top. Puan</b> | 111                     | 98             | 26,2                  | 53-226      | Hayır            |

Tablo 3.7 ve Tablo 4.1 incelendiğinde ASİS genel IQ puanlarının; ortalamasının 102,9, standart sapmasının 14,14 olduğu, 64-142 (en düşük-en yüksek) arasında değiştiği, Kolmogorov-Smirnov testi anlamlılık değerinin 0,2 olduğu görülmüştür. ASİS puanlarının normal dağıldığı görülmüştür. TEMA-3 standart puanlarının; ortalamasının 96,9, standart sapmasının 16,05 olduğu, ranjının 59-146 arasında olduğu, Kolmogorov-Smirnov testi anlamlılık değerinin 0,081 olduğu görülmüştür. TEMA-3 standart puanlarının normal dağıldığını görülmüştür. ASİS BKE puanlarının; ortalamasının 99,61, standart sapmasının 14,45, ranjının 65-131 arasında olduğu, Kolmogorov-Smirnov testi anlamlılık değerinin 0,2 olduğu görülmüştür. ASİS BKE puanlarının normal dağıldığı görülmüştür. GAB ve SAN alt test toplam puanlarının; ortalamasının 98,59, standart sapmasının 16,3 olduğu, 39-128 (en düşük-en yüksek) arasında değiştiği, Kolmogorov-Smirnov testi anlamlılık değerinin  $< 0.001$  olduğu, çarpıklık değerinin -0,966, basıklık değerinin ise 1,21 görülmüştür. GAB ve SAN alt test toplam puanlarının Kolmogorov-Smirnov testine göre normal dağılmadığı ancak puanların çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alındığında puanların parametrik testlerin kullanımına uygun düzeyde normal dağıldığı görülmüştür. Tabachnick ve Fidell (2013), -1.5 ile 1.5 arasındaki çarpıklık ve basıklık değerlerinin sosyal bilimlerde parametrik analiz yapmak için yeterli düzeyde normallığe işaret ettiğini belirtmektedir. ÖGEBTÖ toplam puanlarının; ortalamasının 97,97, standart sapmasının 26,18, ranjının 53-226 arasında, Kolmogorov-Smirnov testi

anlamlılık değerinin 0,02, çarpıklık değerinin 1,687, basıklık değerinin ise 4,965 olduğu görülmüştür.

#### 4.1 Erken Çocukluk Dönemindeki Öğrencilerin ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 Puanları Arasındaki İlişkiler

Araştırmanın birinci sorusunu (Erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 puanları arasında nasıl bir ilişki vardır?) yanıtlamak üzere elde edilen bulgular izleyen paragraflarda tablolar ve açıklamalar halinde sunulmuştur. ÖGEBTÖ toplam puanları ve alt alan puanları ile TEMA-3 puanları arasındaki korelasyon değerleri Tablo 4.2’de gösterilmektedir.

**Tablo 4.2**

*ÖGEBTÖ ve TEMA-3 Arasındaki Korelasyon Değerleri*

| Değişkenler        | 1       | 2      | 3      | 4      | 5     | 6    | 7 |
|--------------------|---------|--------|--------|--------|-------|------|---|
| 1. TEMA-3          | 1       |        |        |        |       |      |   |
| 2. ÖGEBTÖ TP       | -.380** | 1      |        |        |       |      |   |
| 3. ÖGEBTÖ Bİ       | -.291** | .851** | 1      |        |       |      |   |
| 4. ÖGEBTÖ Dİ       | -.353** | .846** | .591** | 1      |       |      |   |
| 5. ÖGEBTÖ PM       | -.336** | .740** | .501** | .545** | 1     |      |   |
| 6. ÖGEBTÖ SD       | -.144   | .519** | .249** | .389** | .170  | 1    |   |
| 7. Anaokulu Süresi | .250**  | -.016  | .055   | -.039  | -.149 | .071 | 1 |

**ÖGEBTÖ TP:** ÖGEBTÖ toplam puanı, **ÖGEBTÖ B:** ÖGEBTÖ Bilişsel Alan puanı, **ÖGEBTÖ Dİ:** ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanı, **ÖGEBTÖ PM:** ÖGEBTÖ Psikomotor Alan puanı, **ÖGEBTÖ SD:** ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan puanı \*\*: Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır. \*: Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır. **NOT:** Tüm değerler için katılımcı sayısı 111’dir.

Tablo 4.2 incelendiğinde TEMA-3 standart puanları ile; ÖGEBTÖ toplam puanları arasında  $r = -.380$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, ÖGEBTÖ Bilişsel Alan puanları arasında  $r = -.291$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanları arasında  $r = -.353$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, ÖGEBTÖ Psikomotor Alan puanları arasında  $r = -.336$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. TEMA-3 puanları ile anaokulu süresi arasında  $r = .250$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

ASİS genel IQ puanı ve alt test puanları ile TEMA-3 puanları arasındaki korelasyon değerleri Tablo 4.3'te gösterilmektedir.

**Tablo 4.3**

*ASİS ve TEMA-3 Arasındaki Korelasyon Değerleri*

| Değişkenler        | 1      | 2      | 3      | 4    | 5 |
|--------------------|--------|--------|--------|------|---|
| 1. TEMA-3          | 1      |        |        |      |   |
| 2. ASİS IQ         | .714** | 1      |        |      |   |
| 3. GAB+SAN         | .627** | .797** | 1      |      |   |
| 4. BKE             | .666** | .877** | .724** | 1    |   |
| 5. Anaokulu Süresi | .250** | .168   | .191*  | .145 | 1 |

**BKE:** Bellek kapasitesi endeksi, **GAB:** Görsel Ardıl İşleyen Bellek, **SAN:** Sözcükler anlamlar  
**\*\*:** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır. **\***: Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır. **NOT:** Tüm değerler için katılımcı sayısı 111'dir.

Tablo 4.3 incelendiğinde TEMA-3 standart puanları ile; ASİS Genel IQ puanları arasında  $r = .714$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, GAB ve SAN alt testler toplam puanları arasında  $r = .627$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, BKE puanları arasında  $r = .666$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Ayrıca anaokulu süresi ile GAB ve SAN alt testler toplam puanları arasında  $r = .191$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Anaokulu süresi ile ASİS genel IQ puanı ve BKE puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. ASİS ve ÖGEBTÖ puanları arasındaki korelasyon değerleri Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

**Tablo 4.4**

*ASİS ve ÖGEBTÖ Puanları Arasındaki Korelasyon Değerleri*

| Değişkenler  | 1       | 2       | 3       | 4      | 5      | 6      | 7    | 8 |
|--------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|------|---|
| 1. ASİS IQ   | 1       |         |         |        |        |        |      |   |
| 2. GAB+SAN   | .797**  | 1       |         |        |        |        |      |   |
| 3. BKE       | .877**  | .724**  | 1       |        |        |        |      |   |
| 4. ÖGEBTÖ TP | -.433** | -.322** | -.374** | 1      |        |        |      |   |
| 5. ÖGEBTÖ Bİ | -.273** | -.200*  | -.229*  | .851** | 1      |        |      |   |
| 6. ÖGEBTÖ Dİ | -.411** | -.287** | -.377** | .846** | .591** | 1      |      |   |
| 7. ÖGEBTÖ PM | -.416** | -.373** | -.301** | .740** | .501** | .545** | 1    |   |
| 8. ÖGEBTÖ SD | -.224*  | -.120   | -.253** | .519** | .249** | .389** | .170 | 1 |

**ÖGEBTÖ TP:** ÖGEBTÖ Toplam puanı, **ÖGEBTÖ B:** ÖGEBTÖ Bilişsel Alan puanı, **ÖGEBTÖ Dİ:** ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanı, **ÖGEBTÖ PM:** ÖGEBTÖ Psikomotor Alan puanı, **ÖGEBTÖ SD:** ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan puanı  
**\*\*:** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır. **\***: Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4.4 incelendiğinde ÖGEBTÖ toplam puanları ile; ASİS Genel IQ puanları arasında  $r = -.433$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, GAB ve SAN alt testler toplam puanları arasında  $r = -.322$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde, BKE puanları arasında  $r = -.374$  ( $P < 0.01$ ) düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Tablo 4.4'te bakıldığında ÖGEBTÖ alt test puanlarının ASİS puanlarıyla genel olarak anlamlı düzeyde negatif yönde ilişkili olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında veri toplanan araçlar bakımından ÖG/MÖG riskli olan ve riskli olmayan katılımcı sayılarına dair bulgular tablo 4.5'te gösterilmektedir.

**Tablo 4.5**

*Ölçme Araçlarına Göre MÖG/ÖG Riskli Olan ve Olmayan Katılımcı Sayıları*

| Ölçme aracı<br>Puan Türü | Yüksek<br>Risk | Orta Risk | Hafif Risk | Toplam<br>Riskli | Risk yok |
|--------------------------|----------------|-----------|------------|------------------|----------|
| TEMA-3                   | 16             | 27        | 8          | 51               | 60       |
| GAB+SAN                  | 15             | 2         | 8          | 25               | 86       |
| BKE                      | 16             | 11        | 15         | 42               | 69       |
| ASİS*                    | 23             | 10        | 11         | 44               | 67       |
| ÖGEBTÖ TP                | 1              | 6         | 49         | 56               | 55       |
| ÖGEBTÖ Bİ                | 3              | 17        | 60         | 84               | 27       |
| ÖGEBTÖ Dİ                | 1              | 6         | 25         | 32               | 79       |
| ÖGEBTÖ PM                | 1              | 4         | 24         | 29               | 82       |
| ÖGEBTÖ SD                | 4              | 16        | 27         | 47               | 64       |
| ÖGEBTÖ*                  | 3              | 18        | 64         | 85               | 26       |

**BKE:** Bellek kapasitesi endeksi, **GAB:** Görsel Ardıl İşleyen Bellek, **SAN:** Sözcükler anlamlar, **\***: Ölçeğin alt alanlarından herhangi birine göre riskli olma durumunu ifade eder. **NOT:** Tüm değerler için katılımcı sayısı 111'dir.

Tablo 4.5 incelendiğinde; a) TEMA-3 puanlarına göre 51 çocuğun MÖG riski grubunda olduğu görülmektedir. Bunlardan 8'i hafif, 27'si orta, 16'sı ise yüksek düzeyde MÖG riski gruplarında yer almaktadır. b) Katılımcı çocuklardan 25'inin GAB ve SAN alt test puanları toplamı bakımından ÖG risk grubunda olduğu görülmüştür. Bunlardan 8'i hafif, 2'si orta, 15'i ise yüksek düzeyde ÖG riski gruplarında yer almaktadır. c) Katılımcı çocuklardan 42'sinin BKE puanları bakımından ÖG risk grubunda olduğu görülmektedir. Bunlardan 15'i hafif, 11'i orta, 16'sı ise yüksek düzeyde ÖG riski gruplarında yer almaktadır. d) ASİS'e (BKE puanları ile GAB ve SAN alt test toplam puanlarından herhangi birine göre) göre 44 katılımcı çocuğun ÖG riski olduğu görülmektedir. Bunlardan; 11'i düşük, 10'u orta, 23'ü ise yüksek düzeyde ÖG riski grubunda yer almaktadır. Katılımcı çocuklardan 85'inin ÖGEBTÖ puanları bakımından (herhangi bir alt alan puanına göre) ÖG risk grubunda olduğu görülmüştür. Bunlardan 64'ü hafif, 18'i

orta, 3'ü ise yüksek düzeyde ÖG riski gruplarında yer almaktadır. ASİS GAB ve SAN alt test toplam puanlarının ve BKE puanlarının MÖG riskini taramadaki yeterlilikleri Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

**Tablo 4.6**

*ASİS Alt Test ve BKE Puanlarının MÖG Riskini Taramadaki Yeterlilikleri*

|                  | <b>Duyarlılık<br/>DP/(DP+YN)</b> | <b>Özgüllük<br/>DN/(DN+YP)</b> | <b>Pozitif YD<br/>DP/(DP+YP)</b> | <b>Negatif YD<br/>DN/(DN+YN)</b> | <b>ROC<br/>AUC değeri</b> |
|------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| <b>BKE</b>       | .66<br>34/(34+17)                | .86*<br>52/(52+8)              | .81*<br>34/(34+8)                | .75<br>52/(52+17)                | .855*                     |
| <b>GAB + SAN</b> | .49<br>25/(25+26)                | .98*<br>59/(59+1)              | .96*<br>25/(25+1)                | .46<br>23/(23+27)                | .838*                     |

**DP:** Doğru pozitif, **YP:** Yanlış pozitif, **DN:** Doğru negatif, **YN:** Yanlış negatif, **YD:** Yordama değeri, **Not:** \*Kabul edilebilir düzeyi ifade etmektedir.

Tablo 4.6 incelendiğinde, BKE puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının .66 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan katılımcılardan 34'ünün TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olduğu (doğru pozitif), BKE puanlarına göre MÖG/ÖG riskli olmayan 17 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $34/(34+17) = 0.666$  (%66) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.6'ya bakıldığında BKE puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki özgüllüğünün .86 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer BKE puanlarına göre MÖG/ÖG riski olmayan 52 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olmadığı (doğru negatif), BKE puanlarına göre MÖG/ÖG riskli olan 8 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $52/(52+8) = 0.86$  (%86) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.6 incelendiğinde, BKE puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki pozitif yordama değerinin .81 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, BKE puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan 42 katılımcıdan 34'ünün TEMA puanlarına göre MÖG riski olduğu (Doğru pozitif), 8'inin ise MÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $34/(34+8) = 0.81$  (%81) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.6'ya bakıldığında BKE puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki negatif yordama değerinin .75 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, BKE puanlarına göre MÖG/ÖG riski olmayan 69 katılımcıdan 52'sinin TEMA puanlarına göre

MÖG riski olmadığı (doğru negatif), 12'sinin ise MÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $52/(52+17) = 0.75$  (%75) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.6 incelendiğinde, GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının .49 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan katılımcılardan 25'inin TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olduğu (doğru pozitif), GAB ve SAN alt test toplam puanları göre MÖG/ÖG riskli olmayan 26 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $25/(25+26) = 0.49$  (%49) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.6'ya bakıldığında GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki özgüllüğünün .98 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre MÖG/ÖG riski olmayan 59 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olmadığı (doğru negatif), GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre MÖG/ÖG riskli olan bir (1) katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $59/(59+1) = 0.98$  (%98) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

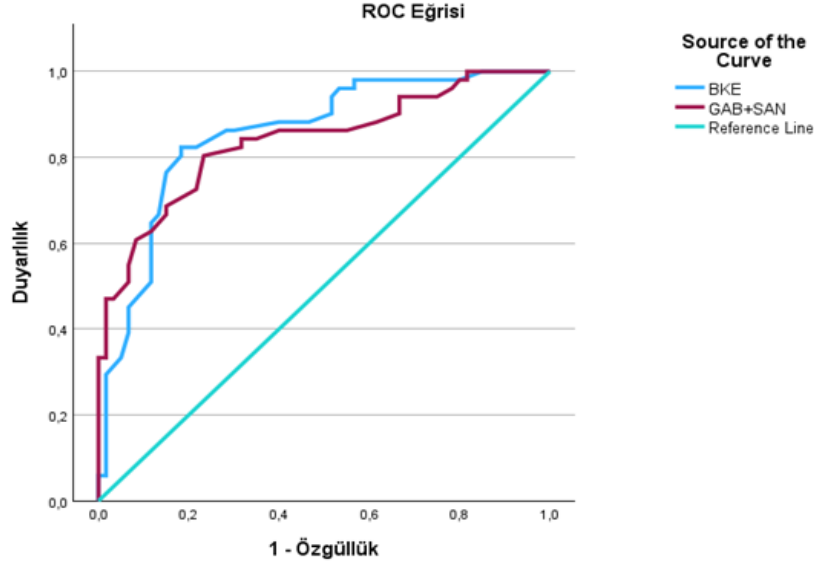
Tablo 4.6 incelendiğinde, GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki pozitif yordama değerinin .96 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan 25 katılımcıdan 24'ünün TEMA puanlarına göre MÖG riski olduğu (Doğru pozitif), 1'inin ise MÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $25/(25+1) = 0.96$  (%96) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.6'ya bakıldığında GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki negatif yordama değerinin .46 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, GAB ve SAN alt test toplam puanlarına göre MÖG/ÖG riski olmayan 50 katılımcıdan 23'ünün TEMA puanlarına göre MÖG riski olmadığı (Doğru negatif), 27'sinin ise MÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $23/(23+27) = 0.46$  (%46) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.6 incelendiğinde TEMA-3 standart puanlarına göre 40. yüzdilik dilim ve aşasının ölçüt alındığı MÖG riskini belirlemeye yönelik ROC eğrisi analizi AUC değerinin BKE puanları için .855 düzeyinde, GAB ve SAN alt test toplam puanları için .838 düzeyinde olduğu görülmektedir.

ROC eğrisi analiz sonuçları şekil 4.1’de gösterilmektedir.

**Şekil 4.1**

*BKE ve GAB + SAN Toplam Puanlarının MÖG Riskini Belirlemedeki ROC Eğrileri*



#### 4.2 ÖGEBTÖ Puanlarına Göre MÖG/ÖG Riski Olan ve Olmayan Erken Çocukluk Dönemindeki Öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 Puanlarındaki Farklılaşmalar

Araştırmanın ikinci sorusunu (ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan ve olmayan erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 puanları arasında anlamlı farklar var mıdır?) yanıtlamak üzere elde edilen bulgular izleyen paragraflarda tablolar ve açıklamalar halinde sunulmuştur. ÖGEBTÖ riski olan ve olmayan katılımcıların BKE ve GAB + SAN toplam puanları arasındaki farkların anlamlılığının incelendiği t Testi sonuçları Tab 4.7’de gösterilmektedir.

**Tablo 4.7**

*Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları (ÖGEBTÖ, BKE, GAB + SAN)*

| Değişkenler | Gruplar   | N  | M     | SS   | t Testi |     |        |
|-------------|-----------|----|-------|------|---------|-----|--------|
|             |           |    |       |      | t       | N   | p      |
| GAB+SAN     | ÖGEBTÖ R+ | 85 | 96.3  | 17   | -3.382  | 111 | 0.001* |
|             | ÖGEBTÖ R- | 26 | 106   | 11.6 |         |     |        |
| BKE         | ÖGEBTÖ R+ | 85 | 97.4  | 14.6 | -3.005  | 111 | 0.003* |
|             | ÖGEBTÖ R- | 26 | 106.8 | 11.4 |         |     |        |

*N: Katılımcı sayısı, M: Ortalama SS: Standart sapma, R+: Risk var, R-: Risk yok, BKE: Bellek kapasitesi endeksi, GAB: Görsel Ardıl İşleyen Bellek, SAN: Sözcükler anlamlar, \*: Ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır.*

T Testi analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 4.7 incelendiğinde ÖGEBTÖ puanları bakımından; a) ÖG riski olan ve b) ÖG riski olmayan çocukların oluşturduğu grupların GAB ve SAN alt testleri toplam puanları arasındaki farkın anlamlı ( $P = 0.001$ ) olduğu görülmektedir. Tablo 4.7'ye bakıldığında ÖGEBTÖ puanları bakımından; a) ÖG riski olan ve b) ÖG riski olmayan çocukların oluşturduğu grupların BKE puanları arasındaki farkın anlamlı ( $P = 0.003$ ) olduğu görülmektedir.

ÖGEBTÖ riski olan ve olmayan katılımcıların TEMA-3 puanları arasındaki farkların anlamlılığının incelendiği t Testi sonuçları Tablo 4.8'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.8**

*Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları (ÖGEBTÖ, TEMA-3)*

| Değişkenler | Gruplar   | N  | M     | SS   | t Testi |     |        |
|-------------|-----------|----|-------|------|---------|-----|--------|
|             |           |    |       |      | t       | N   | p      |
| TEMA-3      | ÖGEBTÖ R+ | 85 | 94.5  | 15.8 | -2.861  | 111 | 0.005* |
|             | ÖGEBTÖ R- | 26 | 104.5 | 14.7 |         |     |        |

*N: Katılımcı sayısı, M: Ortalama SS: Standart sapma, R+: Risk var, R-: Risk yok, \*: Ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır.*

T Testi analiz sonuçlarının yer aldığı Tablo 4.8 incelendiğinde ÖGEBTÖ puanları bakımından; a) MÖG/ÖG riski olan ve b) MÖG/ÖG riski olmayan çocukların oluşturduğu grupların TEMA-3 standart puanları arasındaki farkın anlamlı ( $P = 0.005$ ) olduğu görülmektedir.

### 4.3. ÖGEBTÖ Aracından Elde Edilen Puanların ASİS ve TEMA-3 Puanlarını Yordama Düzeyi

Araştırmanın üçüncü sorusunu (ÖGEBTÖ aracından elde edilen puanlar ASİS ve TEMA-3 puanlarını yordamakta mıdır?) yanıtlamak üzere elde edilen bulgular izleyen paragraflarda tablolar ve açıklamalar halinde sunulmuştur. Araştırmanın bu sorusunu cevaplamak üzere; a) birinde GAB ve SAN toplam puanlarının, diğerinde BKE puanlarının bağımlı değişken, ÖGEBTÖ toplam puanlarının ise her ikisinde de bağımsız değişken olarak yer aldığı iki hiyerarşik regresyon analizi, b) BKE puanlarının bağımlı değişken, ÖGEBTÖ alt testlerinin ise bağımsız değişken olarak yer aldığı çoklu doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Öncelikle regresyon analizi için gerekli ön koşulların sınanmasına dair bulgular izleyen paragraflarda açıklanmıştır.

**Örneklem büyüklüğü:** Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre regresyon analizi için gerekli örneklem büyüklüğünün yeterliliği  $N \geq 50 + 8m$  (m: bağımsız değişken sayısı) formülü kullanılarak belirlenir. Bu araştırmadaki hiyerarşik regresyon analizlerinde iki bağımsız değişken analizi dahil edildiğinden formüle göre yeterli örneklem büyüklüğü  $50 + 8 \times 2 = 66$ 'dır. Bu araştırmada 111 çocuk katılımcı olarak yer aldığından bu ön koşulun hiyerarşik regresyon analizleri için sağlandığı görülmüştür. Bu araştırmada gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde ise dört bağımsız değişken yer almıştır. Çoklu regresyon analizi için gerekli örneklem büyüklüğü ise  $50 + 8 \times 4 = 82$ 'dir. Bu araştırmadaki katılımcı sayısının gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi için de yeterli olduğu görülmüştür.

**Çoklu doğrusal bağlantısızlık:** Regresyon analizinde bağımsız değişkenler arasında ilişkinin çok yüksek olmaması ( $<.8$ ) gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). VIF değerinin 5'ten küçük olması çoklu doğrusal bağlantısızlığın sağlandığını gösterir (Field, 2024). Bu araştırmadaki regresyon analizlerine dahil edilen bağımsız değişkenler arasındaki ilişki .591 ile .170 arasında değişmektedir. VIF değerleri ise 1.0 ile 1.950 arasında değişmektedir. Bu veriler gerçekleştirilen regresyon analizlerinde çoklu doğrusal bağlantısızlık ön koşulunun sağlandığını göstermektedir.

**Hataların bağımsızlığı:** Durbin Watson değerine bakılarak tespit edilebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). 1 ile 3 arasındaki Durbin Watson değerleri kabul edilebilir düzeydedir (Field, 2024). Bu araştırmada gerçekleştirilen regresyon analizlerindeki Durbin Watson değerleri 1.201 ile 1.834 arasında değişmektedir. Bu veriler araştırma kapsamında gerçekleştirilen regresyon analizlerinde hataların bağımsızlığı ön koşulunun sağlandığını göstermektedir.

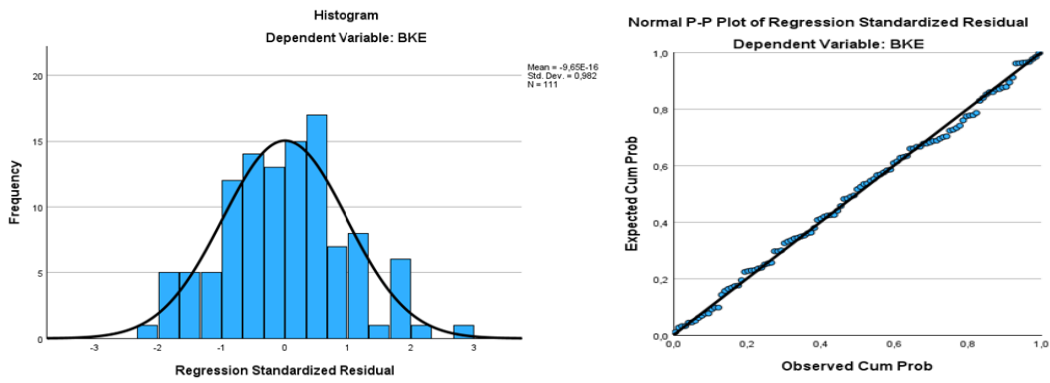
**Uç değerler:** Regresyon analizinde bağımlı değişkendeki aşırı uç değerler modelin anlamlılığını olumsuz etkileyen uç değerler, Cook's distance değerine bakılarak incelenir (Field, 2024) Bu değer 1'in altında olmalıdır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu araştırmada gerçekleştirilen regresyon analizlerindeki Cook's distance değerleri 0 ile 0.147 arasında değişmektedir. Bu veri araştırma kapsamında gerçekleştirilen regresyon analizlerinde modelleri önemli ölçüde etkileyen aşırı uç değerlerin bulunmadığını göstermektedir.

**Normallik ve Hataların normal dağılması:** Regresyon analizinde bağımsız hata terimlerinin normal dağılması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu normal

dağılım histogram ve P-P grafiklerine bakılarak incelenir (Field, 2024). Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen BKE puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı çoklu doğrusal regresyon analizindeki histogram ve P-P grafikleri şekil 4.2’de gösterilmektedir. Şekil 4.2 incelendiğinde; histogram grafiğinin çan eğrisi şeklinde olduğu, P-P grafiğinin ise doğrusallık sergilediği görüldüğünden araştırma kapsamında gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde normalliğin sağlandığı anlaşılmaktadır.

**Şekil 4.2**

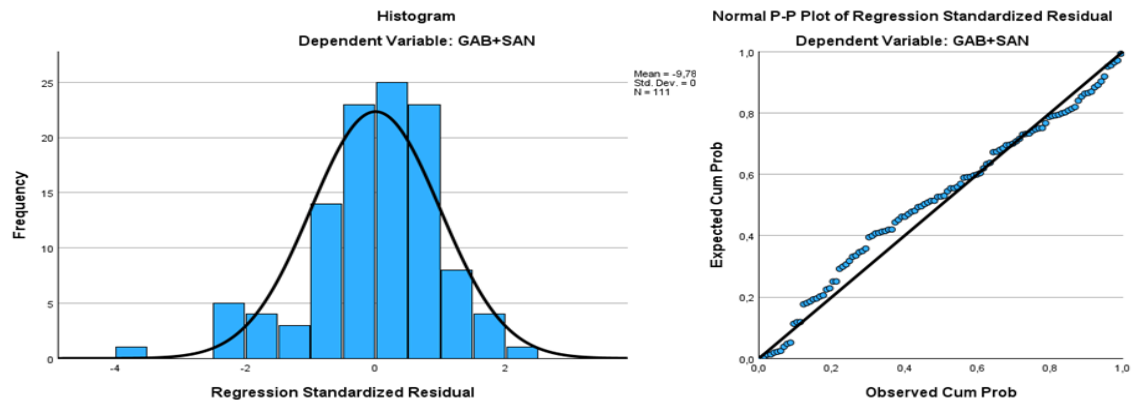
*Histogram ve P-P grafikleri (Bağımlı Değişken BKE-Çoklu Doğrusal Regresyon)*



Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen GAB + SAN puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizindeki histogram ve P-P grafikleri şekil 4.3’te gösterilmektedir. Şekil 4.3 incelendiğinde histogram grafiğinin çan eğrisi şeklinde olduğu, P-P grafiğinin ise doğrusallık sergilediği görüldüğünden GAB + SAN puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizinde normalliğin sağlandığı anlaşılmaktadır.

**Şekil 4.3**

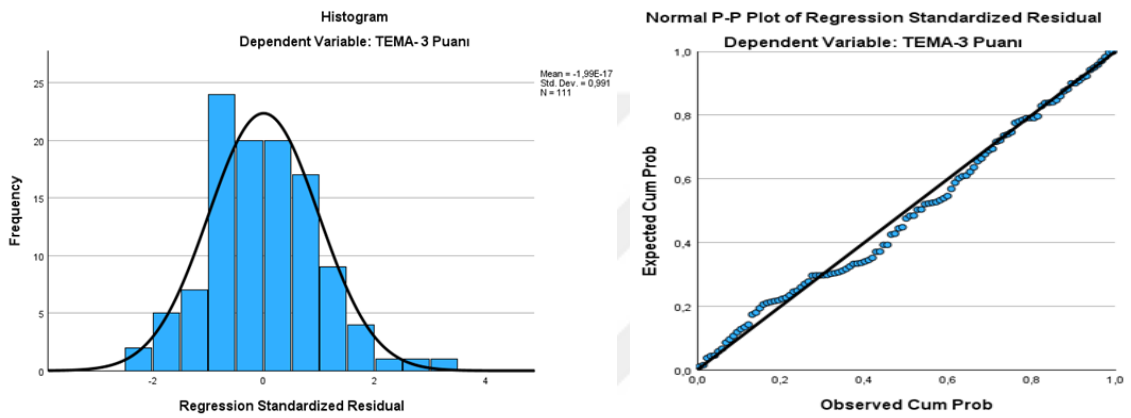
*Histogram ve P-P grafikleri (Bağımlı Değişken GAB + SAN Hiyerarşik Regresyon)*



Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen TEMA-3 puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizindeki histogram ve P-P grafikleri şekil 4.4'te gösterilmektedir. Şekil 4.4 incelendiğinde; histogram grafiğinin çan eğrisi şeklinde olduğu, P-P grafiğinin ise doğrusallık gösterdiği görüldüğünden TEMA-3 puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizinde normalliğin sağlandığı anlaşılmaktadır.

**Şekil 4.4**

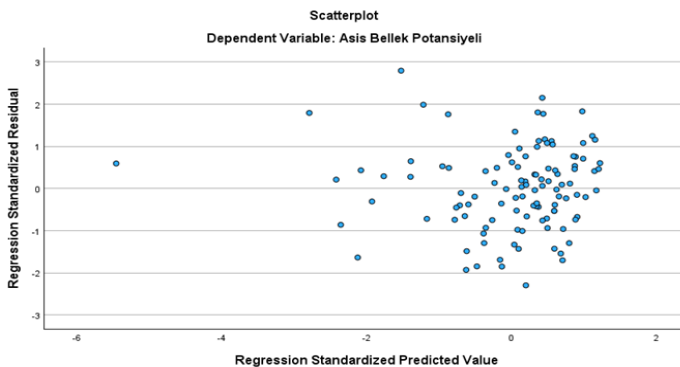
*Histogram ve P-P grafikleri (Bağımlı Değişken TEMA-3-Hiyerarşik Regresyon)*



**Varyansların Sabitliği (Homoscedasticity):** Regresyon analizinde hata terimlerinin varyansı sabit olmalıdır (Field 2018). Varyansların sabitliği saçılım grafiği incelenerek belirlenir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen BKE puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı çoklu doğrusal regresyon analizindeki saçılım grafiği şekil 4.5'te gösterilmektedir. Şekil 4.5 incelendiğinde araştırma kapsamında gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde hata terimlerinin varyanslarının sabit olduğu anlaşılmaktadır.

**Şekil 4.5**

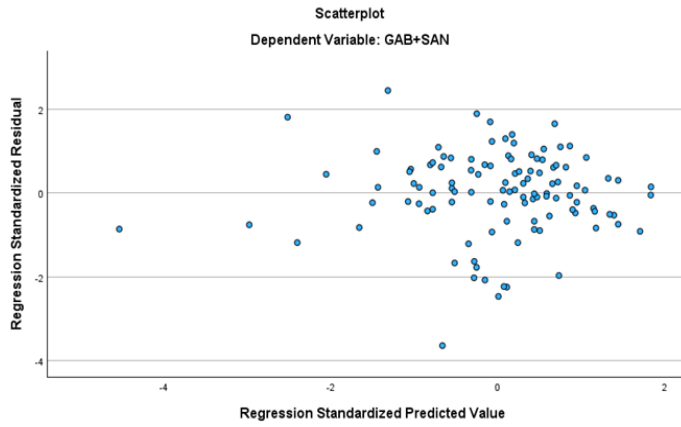
*Saçılım Grafiği (Bağımlı Değişken BKE)*



Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen GAB + SAN puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizindeki saçılım grafiği şekil 4.6’da gösterilmektedir. Şekil 4.6 incelendiğinde araştırma kapsamında gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde hata terimlerinin varyanslarının sabit olduğu anlaşılmaktadır.

#### Şekil 4.6

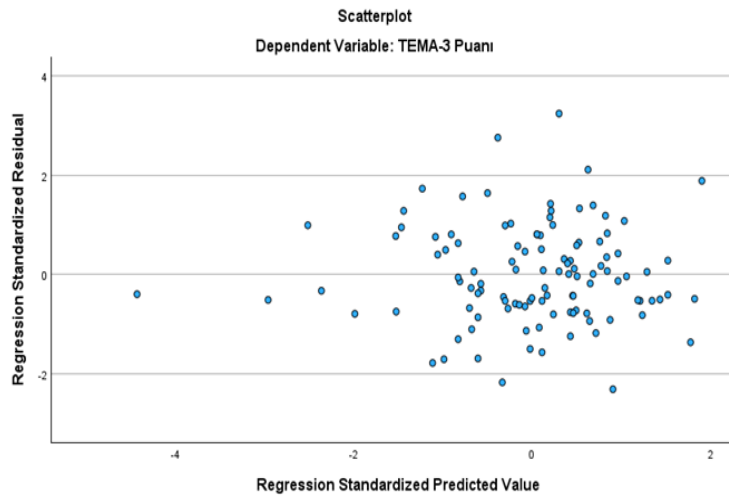
*Saçılım Grafiği (Bağımlı Değişken GAB + SAN)*



Bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen TEMA-3 puanlarının bağımlı değişken olarak yer aldığı hiyerarşik regresyon analizindeki saçılım grafiği şekil 4.7’de gösterilmektedir. Şekil 4.7 incelendiğinde araştırma kapsamında gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde hata terimlerinin varyanslarının sabit olduğu anlaşılmaktadır.

#### Şekil 4.7

*Saçılım Grafiği (Bağımlı Değişken GAB + SAN)*



#### 4.3.1. ÖGEBTÖ toplam puanlarının TEMA-3 puanlarını yordama düzeyine ilişkin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları

ÖGEBTÖ aracının bu araştırmada MÖG riskinin belirleyicisi olarak benimsenen TEMA-3 puanlarını yordama düzeyi hiyerarşik regresyon analizi yapılarak incelenmiştir. İki adımda gerçekleştirilen bu analizde GAB ve SAN alt test toplam puanları bağımlı değişken olarak yer almıştır. Kurulan modellerde anaokulu süresi ve ÖGEBTÖ toplam puanları bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Anaokulu süresi GAB ve SAN toplam puanları ile anlamlı bir ilişkiye ( $r = .250$ ,  $p = .008$ ) sahip olduğundan analizin ilk adımında modele dahil edilerek kontrol altına alınmıştır (Model 1). Analizin ikinci adımında ÖGEBTÖ toplam puanları analize dahil edilmiştir (Model 2). Kurulan modellerin anlamlılığını dair ANOVA sonuçları Tablo 4.9’da gösterilmektedir. Tablo 4.9 incelendiğinde kurulan modellerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (Model 1 için  $F = 7.287$  ve  $P = .008$ , Model 2 için  $F = 13.858$  ve  $P < .001$ ) görülmektedir. Gerçekleştirilen hiyerarşik regresyon analizi sonuçları tablo 4.10’da gösterilmektedir.

**Tablo 4.9**

*ANOVA Sonuçları (Bağımlı Değişken TEMA-3)*

| Model                |                                     | SS        | df  | MS       | F      | P     |
|----------------------|-------------------------------------|-----------|-----|----------|--------|-------|
| 1                    | Regresyon (Açıklanan varyans)       | 1776.472  | 1   | 1776.472 | 7.287  | .008  |
| Anaokulu süresi (BD) | Hata terimi (Açıklanamayan varyans) | 26571.438 | 109 | 243.775  |        |       |
|                      | Toplam                              | 28347.910 | 110 |          |        |       |
| 2                    | Regresyon (Açıklanan Varyans)       | 5789.43   | 2   | 2894.621 | 13.858 | <.001 |
| ÖGEBTÖ TP. (BD)      | Hata terimi                         | 22558.667 | 108 | 208.877  |        |       |
|                      | Toplam                              | 28347.910 | 110 |          |        |       |

**BD:** Bağımsız değişken, **ÖGEBTÖ TP:** ÖGEBTÖ toplam puanı, **SS:** Sum of Squares (Varyanslar toplamı), **df:** Değişken Sayısı, **MS:** Mean square (ortalama kareler) **F:** MS regresyon / MS hata terimi, **P:** Anlamlılık derecesi

**Tablo 4.10**

*ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının TEMA-3 Puanlarını Yordama Düzeyi*

| Model/BD             | R    | R <sup>2</sup> | SH   | $\Delta R^2$ | $\Delta F$ | P     | DW    |
|----------------------|------|----------------|------|--------------|------------|-------|-------|
| 1<br>Anaokulu süresi | .250 | .063           | 15.6 | .063         | 7.28       | .008  |       |
| 2<br>ÖGEBTÖ TP.      | .452 | .204           | 14.4 | .142         | 19.21      | <.001 | 1.340 |

**BD:** Bağımsız değişken, **ÖGEBTÖ TP:** ÖGEBTÖ toplam puanı, **R:** Korelasyon, **R<sup>2</sup>:** Yordama düzeyi,  **$\Delta R^2$ :** Yordayıcılıktaki değişim,  **$\Delta F$ :** F değerindeki değişim, **SH:** Standart hata, **DW:** Durbin Watson değeri

Tablo 4.10 incelendiğinde anaokulu süresi değişkeni kontrol altına alındığında ÖGEBTÖ toplam puanlarının TEMA-3 puanlarındaki değişimi .142 düzeyinde anlamlı olarak ( $P<001$ ) yordadığı görülmektedir.

#### 4.3.2. ÖGEBTÖ toplam puanlarının GAB ve SAN alt testler toplam puanlarını yordama düzeyine ilişkin hiyerarşik regresyon analizi sonuçları

ÖGEBTÖ aracının bu araştırmada ÖG riskinin belirleyicilerinden biri olarak benimsenen ASİS GAB ve SAN alt test toplam puanlarını yordama düzeyi hiyerarşik regresyon analizi yapılarak incelenmiştir. İki adımda gerçekleştirilen bu analizde GAB ve SAN alt test toplam puanları bağımlı değişken olarak yer almıştır. Kurulan modellerde anaokulu süresi ve ÖGEBTÖ toplam puanları bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Anaokulu süresi GAB ve SAN alt testleri ile anlamlı bir ilişkiye ( $r = .191$ ,  $p = .045$ ) sahip olduğundan analizin ilk adımında modele dahil edilerek kontrol altına alınmıştır (Model 1). Analizin ikinci adımında ÖGEBTÖ toplam puanları analize dahil edilmiştir (Model 2). Kurulan modellerin anlamlılığını dair ANOVA sonuçları Tablo 4.11’de gösterilmektedir.

**Tablo 4.11**

*ANOVA Sonuçları (Bağımlı Değişken GAB + SAN)*

| Model                     |                                     | SS        | df  | MS       | F     | P     |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------|-----|----------|-------|-------|
| 1<br>Anaokulu süresi (BD) | Regresyon (Açıklanan varyans)       | 1062.084  | 1   | 1062.084 | 4.111 | .045  |
|                           | Hata terimi (Açıklanamayan varyans) | 28162.853 | 109 | 258.375  |       |       |
|                           | Toplam                              | 29224.937 | 110 |          |       |       |
| 2<br>ÖGEBTÖ TP. (BD)      | Regresyon (Açıklanan Varyans)       | 4044.480  | 2   | 2022.240 | 8.673 | <.001 |
|                           | Hata terimi                         | 25180.457 | 108 | 233.152  |       |       |
|                           | Toplam                              | 29224.937 | 110 |          |       |       |

**BD:** Bağımsız değişken, **ÖGEBTÖ TP:** ÖGEBTÖ toplam puanı, **SS:** Sum of Squares (Varyanslar toplamı), **df:** Değişken Sayısı, **MS:** Mean square (ortalama kareler) **F:** MS regresyon / MS hata terimi, **P:** Anlamlılık derecesi

Tablo 4.11 incelendiğinde kurulan modellerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (Model 1 için  $F = 4.111$  ve  $P = .045$ , Model 2 için  $F = 8.673$  ve  $P < .001$ ) bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni anlamlı derecede yordadığı görülmektedir. Gerçekleştirilen hiyerarşik regresyon sonuçları Tablo 4.11’de özetlenmiştir.

Gerçekleştirilen hiyerarşik regresyon analizi sonuçları tablo 4.12’de gösterilmektedir.

**Tablo 4.12**

*ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının GAB ve SAN Alt Test Toplam Puanlarını Yordama Düzeyi*

| Model                        | R    | R <sup>2</sup> | Std.H  | $\Delta R^2$ | $\Delta F$ | P     | DW    |
|------------------------------|------|----------------|--------|--------------|------------|-------|-------|
| 1<br>Anaokulu süresi<br>(BD) | .191 | .036           | 16,074 | ,036         | 4,111      | ,045  |       |
| 2<br>ÖGEBTÖ T.<br>(BD)       | .372 | .138           | 15,269 | ,102         | 12,792     | <,001 | 1.201 |

**BD:** Bağımsız değişken, **ÖGEBTÖ T:** ÖGEBTÖ toplam puanı, **R:** Korelasyon, **R<sup>2</sup>:** Yordama düzeyi,  **$\Delta R^2$ :** Yordayıcılıktaki değişim,  **$\Delta F$ :** F değerindeki değişim, **Std.H:** Standart hata, **DW:** Durbin Watson değeri

Tablo 4.12 incelendiğinde anaokulu süresi değişkeni kontrol altına alındığında ÖGEBTÖ toplam puanlarının GAB ve SAN alt testler toplam puanlarındaki değişimi .102 düzeyinde anlamlı olarak ( $P < .001$ ) yordadığı görülmektedir.

#### 4.3.3. ÖGEBTÖ alt test puanlarının BKE puanlarını yordama düzeyine ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları

ÖGEBTÖ aracının bu araştırmada ÖG riskinin belirleyicilerinden biri olarak benimsenen ASİS BKE puanlarını yordama düzeyi çoklu doğrusal regresyon analizi yapılarak incelenmiştir. Bu analizde BKE puanları bağımlı değişken olarak yer almıştır. Kurulan modelde her biri ASİS BKE puanları ile anlamlı ilişkiye sahip olan; ÖGEBTÖ Bilişsel Alan puanları (BKE ile ilişkisi:  $r = -.229$ ,  $p = .015$ ), ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanları (BKE ile ilişkisi:  $r = -.377$ ,  $p < .001$ ), ÖGEBTÖ Psikomotor Alan puanları (BKE ile ilişkisi:  $r = -.301$ ,  $p = .001$ ) ve ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan puanları (BKE ile ilişkisi:  $r = -.253$ ,  $p = .007$ ) bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Kurulan modelin anlamlılığına dair ANOVA sonuçları Tablo 4.13’te gösterilmektedir.

**Tablo 4.13**

*ANOVA Sonuçları (Bağımlı Değişken BKE)*

| Model 1/Bağımsız Değişkenler |             | SS        | df  | MS      | F     | P     |
|------------------------------|-------------|-----------|-----|---------|-------|-------|
| ÖGEBTÖ Bilişsel Alan         | Regresyon   | 3921.520  | 4   | 980.380 | 5.453 | <.001 |
| ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı |             |           |     |         |       |       |
| ÖGEBTÖ Psikomotor Alan       | Hata terimi | 19058.822 | 106 | 179.800 |       |       |
| ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan  | Toplam      | 22980.342 | 110 |         |       |       |

**SS:** Sum of Squares (Varyanslar toplamı), **df:** Değişken Sayısı, **MS:** Mean square (ortalama kareler) **F:** MS regresyon / MS hata terimi, **P:** Anlamlılık derecesi

Tablo 4.13 incelendiğinde kurulan modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu (Model 1 için  $F = 5.453$  ve  $P = .001$ ) bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni anlamlı derecede yordadığı görülmektedir. Çoklu regresyon analizinde kurulan modelin ASİS BKE puanlarını yordama düzeyi Tablo 4.14’te gösterilmektedir.

**Tablo 4.14**

*ÖGEBTÖ Alt Test Puanlarının ASİS BKE Puanlarını Yordama Düzeyi*

| Model 1/Bağımsız Değişkenler | R    | R <sup>2</sup> | Std.H | P      | DW    |
|------------------------------|------|----------------|-------|--------|-------|
| ÖGEBTÖ Bilişsel Alan         | .413 | .171           | 13.41 | < .001 | 1.834 |
| ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı |      |                |       |        |       |
| ÖGEBTÖ Psikomotor Alan       |      |                |       |        |       |
| ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan  |      |                |       |        |       |

*R: Korelasyon, R<sup>2</sup>: Yordama düzeyi, Std.H: Standart hata, DW: Durbin Watson değeri*

Tablo 4.14 incelendiğinde ÖGEBTÖ alt testlerinin tamamının dahil edildiği modelin BKE puanlarını .171 düzeyinde anlamlı bir şekilde ( $P < .001$ ) yordadığı görülmektedir. ÖGEBTÖ alt testlerinin ASİS BKE puanlarını yordamadaki katsayılarına dair bilgiler Tablo 4.15’te gösterilmektedir.

**Tablo 4.15**

*ÖGEBTÖ Alt Test Puanlarının ASİS BKE Puanlarını Yordama Katsayıları*

| Bağımlı Değişken: ASİS BKE Puanları                    |         |       |         |        |       |       |
|--------------------------------------------------------|---------|-------|---------|--------|-------|-------|
| Bağımsız değişkenler                                   | B       | Std.H | $\beta$ | t      | P     | VIF   |
| Sabit                                                  | 118.247 | 5.145 |         | 22.981 | <.001 |       |
| ÖGEBTÖ Bilişsel Alan                                   | .044    | .139  | .036    | .315   | .753  | 1.656 |
| ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı                           | -.442   | .207  | -.263   | -2.130 | .035  | 1.950 |
| ÖGEBTÖ Psikomotor Alan                                 | -.285   | .204  | -.153   | -1.396 | .166  | 1.535 |
| ÖGEBTÖ Sosyal Duygusal Alan                            | -.323   | .233  | -.133   | -1.383 | .170  | 1.184 |
| <b>R=.413 R<sup>2</sup>=.171 F = 5.453 p &lt; .001</b> |         |       |         |        |       |       |

*B: Standardize edilmemiş beta değeri, Std.H: Standart hata,  $\beta$ : Standart beta, P: Anlamlılık derecesi*

Tablo 4.15 incelendiğinde ÖGEBTÖ alt testlerinin tamamının dahil edildiği modelin BKE puanlarını anlamlı bir şekilde ( $P < .001$ ) yordadığı ancak alt test puanlarından sadece ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanlarının tek başına BKE puanlarını yordadığı ( $P =$

.035), diğer ÖGEBTÖ alt test alan puanlarının BKE puanlarıyla anlamlı ilişkileri olsa da BKE puanlarını anlamlı düzeyde yordamadıkları görülmektedir.

#### 4.4 ÖGEBTÖ Aracının MÖG/ÖG Riskini Belirlemedeki Özgüllük, Duyarlılık, Pozitif Yordama ve Negatif Yordama Değerleri

Araştırmanın dördüncü sorusunu (ÖGEBTÖ aracının MÖG/ÖG riskini belirlemedeki özgüllük, duyarlılık, pozitif yordama ve negatif yordama değerleri nasıldır?) yanıtlamak üzere elde edilen bulgular izleyen paragraflarda tablolar ve açıklamalar halinde sunulmuştur. ÖGEBTÖ Aracının MÖG riskini taramadaki yeterlilikleri Tablo 4.16'da gösterilmektedir.

**Tablo 4.16**

*ÖGEBTÖ Aracının TEMA-3 MÖG Riskini Taramadaki Yeterlilikleri*

| ÖGEBTÖ<br>TEMA-3<br>MÖG Riski | Duyarlılık<br>DP/(DP+ YN) | Özgüllük<br>DN/(DN+YP) | Pozitif YD<br>DP/(DP+YP) | Negatif YD<br>DN/(DN+YN) | ROC<br>Auc değeri |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>Bulunan değer</b>          | .90                       | .61                    | .43                      | .80*                     | .658*             |
| <b>Hesaplanan değerler</b>    | 46/(46+5)                 | 37/(37+23)             | 37/(37+48)               | 21/(21+5)                |                   |

**DP:** Doğru pozitif, **YP:** Yanlış Pozitif, **DN:** Doğru negatif, **YN:** Yanlış negatif, **YD:** Yordama değeri, **Not:** \*: Kabul edilebilir düzeyi ifade etmektedir. ROC değerleri ÖGEBTÖ toplam puanları için hesaplanmıştır.

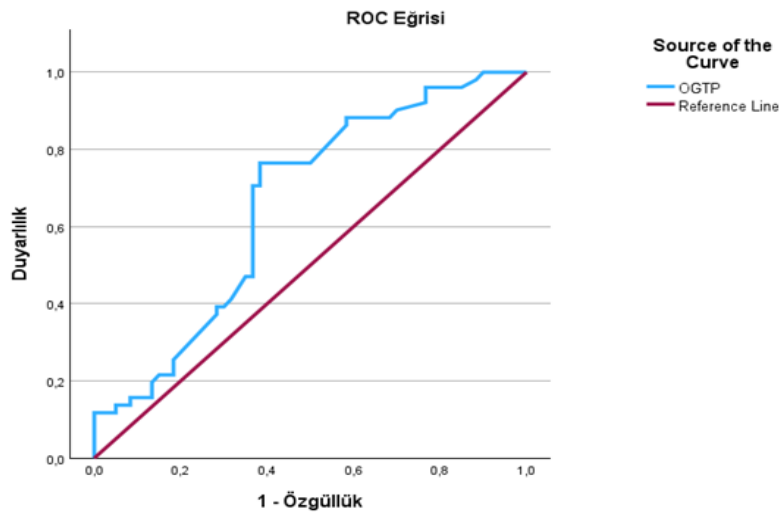
Tablo 4.16 incelendiğinde, ÖGEBTÖ toplam puanı veya alt test puanlarından herhangi birine göre MÖG/ÖG riskli olan çocukların MÖG/ÖG riskli olarak kabul edildiği risk belirleme yaklaşımının TEMA-3 MÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının .90 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan katılımcılardan 46'sının TEMA-3 puanlarına göre de MÖG riski olduğu (doğru pozitif), ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riskli olmayan 5 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $46/(46+5) = 0.90$  (%90) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.16'ya bakıldığında ÖGEBTÖ puanlarına göre belirlenen risk endeksinin TEMA-3 MÖG riskini belirlemedeki özgüllüğünün .61 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olmayan 37 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre de MÖG riski olmadığı (doğru negatif), ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riskli olan 23 katılımcının ise TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $37/(37+23) = 0.616$  (%61) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.16 incelendiğinde, ÖGEBTÖ puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki pozitif yordama değerinin .43 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan 85 katılımcıdan 37'sinin TEMA-3 puanlarına göre de MÖG riski olduğu (doğru pozitif), 48'inin ise MÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $37/(37+48) = 0.43$  (%43) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.16'ya bakıldığında ÖGEBTÖ puanlarına göre belirlenen risk endeksinin MÖG riskini belirlemedeki negatif yordama değerinin .80 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olmayan 26 katılımcıdan 21'inin TEMA puanlarına göre de MÖG riski olmadığı (doğru negatif), 5'inin ise MÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $21/(21+5) = 0.807$  (%80) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.16 incelendiğinde TEMA-3 standart puanlarına göre 40. yüzdelik dilim ve aşağısının ölçüt alındığı MÖG riskini belirlemeye yönelik ROC eğrisi analizi AUC değerinin ÖGEBTÖ toplam puanları için .658 düzeyinde olduğu görülmektedir. ÖGEBTÖ alt alan puanları ve ÖGEBTÖ toplam puanları dikkate alındığında MÖG riskini belirleyiciliği en yüksek olan puan türünün ÖGEBTÖ toplam puanları olmasından ötürü sadece ÖGEBTÖ toplam puanlarının ROC eğrisi değeri açıklanmıştır. İlgili ROC eğrisi Analiz sonuçları şekil 4.8'de gösterilmektedir.

#### Şekil 4.8

*ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının MÖG Riskini Belirlemedeki ROC Eğrisi*



**OGTP:** ÖGEBTÖ toplam puanı

ÖGEBTÖ Aracının ÖG riskini taramadaki yeterlilikleri Tablo 4.17'de gösterilmektedir.

**Tablo 4.17***ÖGEBTÖ Aracının ASİS ÖG Riskini Taramadaki Yeterlilikleri*

| <b>ÖGEBTÖ<br/>ASİS<br/>ÖG Riski</b> | <b>Duyarlılık<br/>DP/(DP+ YN)</b> | <b>Özgüllük<br/>DN/(DN+YP)</b> | <b>Pozitif YD<br/>DP/(DP+YP)</b> | <b>Negatif YD<br/>DN/(DN+YN)</b> | <b>ROC<br/>Auc değeri</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| <b>Bulunan değer</b>                | .91*                              | .34                            | .49                              | .84*                             | .685*                     |
| <b>Hesaplanan<br/>Değerler</b>      | 41/(41+4)                         | 22/(22+43)                     | 42/(42+43)                       | 22/(22+4)                        |                           |

**DP:** Doğru pozitif, **YP:** Yanlış Pozitif, **DN:** Doğru negatif, **YN:** Yanlış negatif, **YD:** Yordama değeri, **Not:** \*: Kabul edilebilir düzeyi ifade etmektedir. ROC değerleri ÖGEBTÖ toplam puanları için hesaplanmıştır.

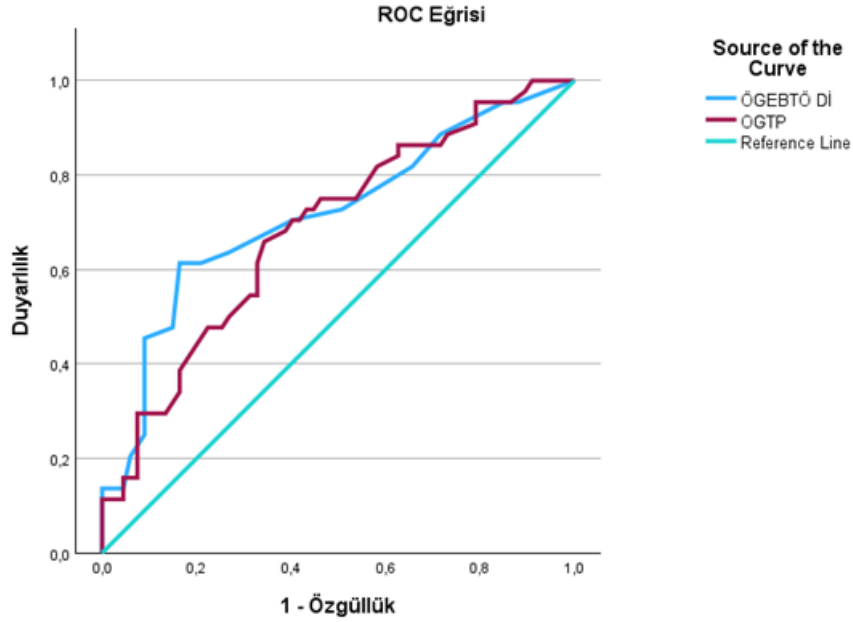
Tablo 4.17 incelendiğinde, ÖGEBTÖ toplam puanı veya alt test puanlarından herhangi birine göre ÖG riskli olan çocukların ÖG riskli olarak kabul edildiği risk tarama yaklaşımının ASİS risk ölçütlerinin esas alındığı ÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının .91 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer ÖGEBTÖ puanlarına göre ÖG riski olan katılımcılardan 41'inin ASİS puanlarına göre de ÖG riski olduğu (doğru pozitif), ÖGEBTÖ puanlarına göre ÖG riskli olmayan 4 katılımcının ASİS puanlarına göre ÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $41/(41+4) = 0.91$  (%91) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.17'ye bakıldığında ÖGEBTÖ puanlarına göre belirlenen risk endeksinin ASİS ÖG riskini belirlemedeki özgüllüğünün .34 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer ÖGEBTÖ puanlarına göre ÖG riski olmayan 22 katılımcının TEMA-3 puanlarına göre de ÖG riski olmadığı (doğru negatif), ÖGEBTÖ puanlarına göre ÖG riskli olan 43 katılımcının ASİS puanlarına göre ÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $22/(22+43) = 0.34$  (%34) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.17 incelendiğinde, ÖGEBTÖ puanlarına göre belirlenen risk endeksinin ASİS ÖG riskini belirlemedeki pozitif yordama değerinin .49 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, ÖGEBTÖ puanlarına göre ÖG riski olan 85 katılımcıdan 42'sinin ASİS puanlarına göre de ÖG riski olduğu (Doğru pozitif), 43'ünün ise ÖG riski olmadığı (yanlış pozitif) bulguları ele alınıp  $42/(42+43) = 0.49$  (%49) işlemi yapılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.17'ye bakıldığında ÖGEBTÖ puanlarına göre belirlenen risk endeksinin ASİS ÖG riskini belirlemedeki negatif yordama değerinin .84 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu değer, ÖGEBTÖ puanlarına göre ÖG riski olmayan 26 katılımcıdan 22'sinin ASİS puanlarına göre de ÖG riski olmadığı (doğru negatif), 4'ünün ise ÖG riski olduğu (yanlış negatif) bulguları ele alınıp  $22/(22+4) = 0.846$  (%84) işlemi yapılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.11 incelendiğinde ASİS BKE ve GAB + SAN toplam puanlarının esas alındığı ÖG riskini belirlemeye yönelik ROC eğrisi analizi AUC değerinin ÖGEBTÖ toplam puanları için .658, ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanları için .716 düzeyinde olduğu görülmektedir. ÖGEBTÖ alt testleri arasından ÖG riskini belirlemedeki ROC değeri en yüksek olan puan türü ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı puanı olduğundan bu puan türüne dair ROC değeri açıklanmıştır. İlgili ROC eğrisi Analiz sonuçları şekil 4.9’da gösterilmektedir.

**Şekil 4.9**

*ÖGEBTÖ Toplam Puanlarının ÖG Riskini Belirlemedeki ROC Eğrisi*



**ÖGTP:** ÖGEBTÖ toplam puanı, **ÖGEBTÖ Dİ:** ÖGEBTÖ Dil ve İletişim Alanı Puanı

## 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç

Bu araştırmada bildirime dayalı bir ölçme aracı (ÖGEBTÖ) ile biri alan özgü matematik becerilerine odaklanan (TEMA-3), diğeri genel alan bilişsel becerilere odaklanan (ASİS) iki doğrudan ölçme aracının erken çocukluk dönemindeki MÖG riskine yönelik değerlendirmedeki sonuçları ilişkisel olarak incelenmiştir. Araştırma bulguları; ÖGEBTÖ puanlarının TEMA-3 ve ASİS puanlarıyla orta düzeyde ilişkili olduğunu ve ÖGEBTÖ'nün TEMA-3 puanları ile ASİS'in ÖG ilişkili alt test ve endeks puanlarını anlamlı ölçüde yordadığını, ÖGEBTÖ aracının doğrudan ölçme araçlarında MÖG riskli olarak belirlenen grupları ayırt edebildiğini (ROC Auc değeri: .658-.685) ortaya koymuştur. Ancak ÖGEBTÖ'nün, MÖG ve ÖG riski olan çocukları belirlemede yüksek hassasiyete (.90 ve üstü) sahip olmasına rağmen özgüllüğünün kabul edilebilir seviyenin altında (.34-.61) olması ÖGEBTÖ ile yapılacak tarama çalışmalarında yanlış pozitif sonuçların kaçınılmaz olduğunu ortaya koymuştur. Genel puanlar bakımından orta düzeydeki korelasyon değerleri, regresyon analizlerinde ortaya koyulan anlamlı yordayıcılık, ÖGEBTÖ bakımından riskli olan gruplar ile riskli olmayan grupların TEMA-3 ve ASİS puanlarındaki farkların anlamlı olması ve ÖGEBTÖ'nün ROC eğrisi analiz sonuçlarına göre TEMA-3 ve ASİS bakımından riskli olan değerleri ayırt ediyor olması ÖGEBTÖ'nün MÖG/ÖG riskinin taranmasında etkili bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

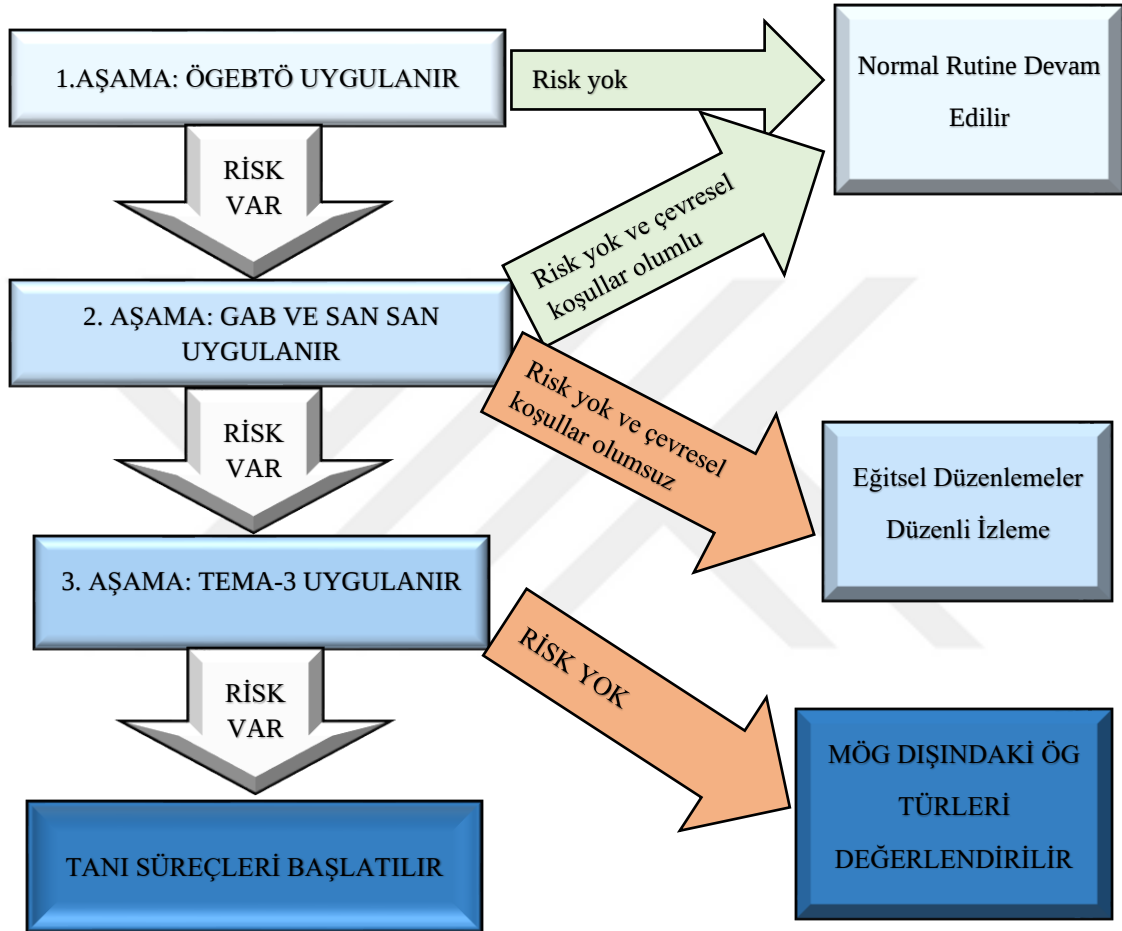
Araştırmanın bulguları çocukların matematik becerileri (TEMA-3) ile; a) genel zekâ düzeyleri (ASİS) arasında çok yüksek ( $r = .714$ ), b) bellek kapasiteleri (BKE) arasında yüksek ( $r = .666$ ), c) görsel ve sözel işleme becerileri (ASİS GAB ve SAN alt testleri) arasında yüksek ( $r = .627$ ), öğrenme güçlüğü belirtileri (ÖGEBTÖ) ile arasında orta derecede ( $r = -.433$ ) ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırma sonucunda MÖG riskinin değerlendirilmesinde/taranmasında ilk aşamada ebeveyn bildirimine dayalı ölçeklerin (Türkiye özelinde ÖGEBTÖ) kullanımının faydalı olacağı fakat bildirime dayalı değerlendirmelerin tek başına riski değerlendirmede yetersiz olabileceği görülmüştür. Bildirime dayalı değerlendirmenin ardından genel bilişsel alana dair ölçüm yapan zekâ testlerinin alt testleri kullanılarak riskli çocukların yüksek oranda belirlenebileceği (Türkiye özelinde GAB ve SAN alt test puanı veya BKE puanı) ortaya konmuştur.

Bu araştırmanın sonuçları dikkate alınarak anaokullarında MÖG riskinin taranmasında kullanılabilecek üç aşamalı bir yaklaşım önerilmiştir. Önerilen yaklaşım şekil 5.1’de gösterilerek izleyen paragraflarda açıklanmıştır.

**Şekil 5.1**

*Erken Çocukluk Dönemi MÖG Tarama Yaklaşımı*



**Birinci aşamada**, tüm çocukları kapsayan bildirime dayalı bir ön tarama (ÖGEBTÖ kullanılarak) gerçekleştirilir. Bu tarama gerçekte riskli olan çocukların %91’ini yakalayacaktır. Bu tarama sonucunda riskli olmayan çocuklar için ileri bir değerlendirmeye çocuğun gelişimiyle ilgili ciddi şüpheler olmadıkça gerek yoktur (bu taramada riskli olmayanların gerçekte riskli olmama ihtimali %80’dir). Ancak bu taramada riskli çıkan çocuklar arasında gerçekte riskli olmayanların oranının oldukça yüksek (%56,5) olduğu bilinmelidir. Bu nedenle ön taramada riskli çıkan çocukların doğrudan taramayı içeren ikinci aşamaya geçirilmesi gerekir.

**İkinci aşamada** genel bilişsel becerilerin doğrudan değerlendirildiği zekâ alt testleri (ASİS GAB ve SAN) kullanılır. Bu iki alt test sonucuna göre riskli çıkan çocukların acilen ayrıntılı değerlendirmeye yönlendirilmesi gerekmektedir (GAB ve SAN toplam puanlarının MÖG için pozitif yordama değeri .96 olduğundan bu puan bakımından riskli olan çocukların riskli olmama ihtimali %4'tür.). Bu değerlendirmede riskli çıkmayan çocuklardan matematik dersindeki başarısı, sosyoekonomik düzey, sınıf içi davranışları vb. bakımından da risk taşımayanlar için ileri bir değerlendirmeye gerek yoktur. Fakat matematik dersindeki başarısı, sosyoekonomik düzey, sınıf içi davranışları vb. bakımından risk taşıyan çocuklar için gerekli eğitsel ve çevresel düzenlemeler yapılmalıdır. Bu çocuklar düzenli aralıklarla (3-6 ay) testler tekrarlanarak öğrenme güçlüğü riski bakımından izlenmelidir. GAB ve SAN toplam puanları veya BKE puanları bakımından ÖG riski olan çocuklar için ayrıntılı değerlendirmeler yapılmak üzere üçüncü aşamaya geçilir.

**Üçüncü aşamada** matematik becerilerinin kapsamlı olarak değerlendirildiği ölçme araçları kullanılmalıdır. Bu ölçme araçlarında da riskli çıkan çocukların MÖG riskinin çok yüksek olduğu kabul edilmeli ve tanılama süreci başlatılmalıdır. Üçüncü aşamada riskli çıkmayan çocukların ise ÖG riskinin olduğu bilinmeli ve ÖG riskinin detaylı olarak değerlendirildiği ölçme araçları kullanılmalı, formal ve informal değerlendirmeler ile ÖG riski olma durumu açıklığa kavuşturulmalıdır.

## **5.2. Tartışma**

Bu araştırmada bildirim dayalı değerlendirme (ÖGEBTÖ) ile doğrudan değerlendirmenin (ASİS ve TEMA-3) MÖG riskini belirlemedeki rollerinin incelenerek riskin belirlenmesinde kapsamlı ve pratik bir değerlendirme yaklaşımı geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında; MÖG riski olan ve olmayan çocukların ASİS, ÖGEBTÖ ve TEMA-3 puanları ilişkisel olarak incelenerek MÖG riskinin değerlendirilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir. Araştırma bulguları doğrultusunda araştırma sorularını cevaplamaya yönelik tartışma izleyen paragraflarda gerçekleştirilmiştir.

### **5.2.1 Erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 puanları arasındaki ilişkilerin tartışılması**

Bu çalışmada, Erken çocukluk dönemindeki çocukların araştırma kapsamında kullanılan ölçeklerden aldıkları puanlar incelenmiş, MÖG riskinin taranmasına yönelik yaklaşıma

ışık tutan bulgular betimsel ve ilişkisel analizler gerçekleştirilerek elde edilmiştir. Bu kapsamda; a) ÖGEBTÖ, ASİS ve TEMA-3 ölçeklerinden alınan puanlar arasındaki Pearson korelasyon değerleri, b) her bir ölçek bakımından MÖG/ÖG riski olan ve olmayan katılımcı sayıları (risksiz, hafif riskli, orta riskli ve yüksek riskli gruplar belirlenmiştir.), c) ASİS alt testlerinin ÖG riskini belirlemedeki duyarlılık, özgüllük, pozitif yordama değeri ve negatif yordama değeri hesaplanmıştır.

Araştırma bulgularına göre, TEMA-3 ve ÖGEBTÖ toplam puanı arasında  $r = -0,380$  düzeyinde anlamlı ve negatif bir ilişki (Pearson korelasyon) bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Orta düzeydeki bu ilişki öğrenme güçlüğü belirtileri kapsamındaki ebeveyn bildirimlerinin çocuğun matematik başarısıyla ilişkili olabileceğini, bildirimlerde belirtilen risklerin artmasıyla matematik başarısının düşüş gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde alan yazındaki önceki araştırmalarda bildirime dayalı ölçme aracı ile doğrudan ölçme aracının orta düzeyde ilişkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Kowalski vd., 2018; Reid vd., 2014). Ancak bu iki çalışmada bildirime dayalı ölçme aracı ile doğrudan ölçme aracı arasında bulunan ilişki düzeylerinin bu çalışmada bulunan düzeyden daha yüksek olduğu (.40 ile .72 arasında) görülmüştür. Önceki araştırmalardaki nispeten yüksek ilişki; ilgili çalışmalarda bildirime dayalı ölçme aracı ile doğrudan ölçme araçlarının aynı beceri alanında ölçüm yapmak üzere kullanılması, buna karşın ÖGEBTÖ'nün ise matematik becerilerinden farklı/kapsamlı olarak dil gelişimi, bilişsel gelişim, psikomotor gelişim ve sosyal duygusal gelişime yönelik değerlendirmeler içermesiyle açıklanabilir.

Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre, ASİS genel IQ puanları ile ÖGEBTÖ toplam puanları arasında  $r = -0.433$  düzeyinde negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Orta düzeydeki bu ilişki; öğrenme güçlüğü belirtileri kapsamındaki ebeveyn bildirimlerinin çocuğun genel IQ puanıyla ilişkili olabileceğini ve bildirimlerde belirtilen risklerin fazla olması durumunda genel IQ puanlarında düşük olma eğiliminde olacağını ortaya koymaktadır. Korelasyon değeri orta düzeyde bir ilişkiye işaret etmekte bu ve bulgu bildirime dayalı ölçme araçları puanlarının doğrudan ölçme aracı puanlarıyla orta düzeyde ilişkisinin bulunduğu diğer araştırmalarla (Garon vd., 2016; Kowalski vd., 2018) tutarlılık göstermektedir. Ayrıca alan yazında normal değerlerin altındaki genel zekâ düzeyinin, ÖG belirtileriyle (örneğin işlem hızında düşüklük, kısa süreli bellek zayıflığı) ilişkili olduğu belirtilmektedir (Fletcher vd., 2018).

ÖGEBTÖ toplam puanları ile BKE puanları arasındaki  $r = -0.374$  düzeyindeki negatif ilişki, öğrenme güçlüğü belirtilerinin bellek kapasitesindeki eksikliklerle bağlantılı olduğunu göstermektedir ( $P < 0.01$ ). Bu bulgu, özellikle öğrenme güçlüğü riski taşıyan çocukların bellek kapasitesi ile ilgili sorunlar yaşayabileceğini düşündürmekte, bu konudaki alan yazınla uyumluluk göstermektedir. Cırık vd., (2023) çalışmalarında ÖG olan çocukların bellek kapasitelerinin normal gelişim gösteren akranlarına göre sınırlı olduğunu ortaya koymuştur.

Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre, ÖGEBTÖ toplam puanları ile GAB ve SAN alt testleri toplam puanları arasında ( $r = -0.322$ ) orta düzeyde negatif bir ilişki bulunmuştur ( $P < 0.01$ ). Bu ilişki, ÖG erken belirtilerinin, GAB ve SAN alt testlerinin ölçümlendiği becerilerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Gathercole ve Alloway (2008), bu tür bilişsel süreçlerin öğrenme süreçlerinde kritik rol oynadığını ve bu becerilerdeki eksikliklerin ÖG belirtileriyle bağlantılı olduğunu ifade etmektedir. İlişkinin düzeyinin yüksek olmaması durumu dikkate alındığında araştırmanın bu bulgusu, ÖGEBTÖ gibi genel tarama araçlarının bu alanlara yönelik spesifik değerlendirme araçlarıyla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Araştırma bulgularına göre Pearson korelasyon analizi sonuçları, TEMA-3 standart puanları ile Görsel Ardıl İşleyen Bellek (GAB) ve Sözcükler ve Anlamlar (SAN) alt testleri toplam puanları arasında  $r = .627$  düzeyinde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir ( $P < 0,01$ ). Bu bulgu, matematik öğrenme performansının görsel ardıl çalışma belleği ve sözel anlama gibi bilişsel süreçlerle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim alan yazında MÖG'ün genel alan becerileriyle ilişkili olduğu, özellikle görsel çalışma belleğinin matematik becerilerinin gelişiminde önemli rol oynadığına dair sonuçları olan araştırmalar bulunmaktadır (Alloway, 2009; Chan ve Wong 2019; Geary vd., 2007).

TEMA-3 standart puanları ile Bellek Kapasitesi Endeksi (BKE) puanları arasındaki ilişkinin  $r = .666$  düzeyinde pozitif ve anlamlı olduğu görülmüştür ( $P < 0.01$ ). Ayrıca t testi sonuçlarına göre, TEMA-3 puanları bakımından MÖG riski olan çocukların BKE puanlarının TEMA-3 puanları bakımından MÖG riski olmayan çocukların BKE puanlarından düşük olduğu, gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $t = 2.749$ ,  $P < 0.001$ ). BKE, çalışma belleği ve yürütücü işlevlerle yakından ilişkili olduğu için, bu bulgu matematik öğrenme süreçlerinde bu işlevlerin öneminin

vurgulandığı diğer araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir (Blair ve Razza, 2007; Chan ve Wong, 2019; Murphy vd., 2007; Watts vd., 2014). GAB, SAN ve BKE puanlarının TEMA-3 ile pozitif ilişkisi, matematik başarısının çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu ve bu nedenle tek yönlü yaklaşımların yetersiz kalabileceğini göstermektedir. MÖG riski taşıyan çocukların yalnızca alan özgü becerilerin değil, aynı zamanda genel alan becerilerinin de değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılabilir. Nitekim alan yazında da MÖG'nün yalnızca sayısal kavramlarla değil, aynı zamanda genel alan becerileriyle ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Geary, 2013).

GAB ve SAN alt test puanları toplamına göre 25 çocuğun, BKE puanlarına göre ise 42 çocuğun ÖG risk grubunda yer aldığı görülmüştür. GAB ve SAN alt test puanları toplamına göre risk grubunda olan çocukların %60'ı (15 çocuk) yüksek düzeyde ÖG riski grubundayken, %32'si (8 çocuk) hafif, %8'i (2 çocuk) ise orta düzeyde risk grubunda yer almıştır. BKE puanlarına göre ise 42 çocuğun ÖG risk grubunda olduğu, bu grubun %38'inin (16 çocuk) yüksek, %26'sının (11 çocuk) orta, %36'sının (15 çocuk) hafif düzeyde ÖG riski taşıdığı belirlenmiştir. Bu bulgular, GAB ve SAN alt testleri ve BKE puanlarının, ÖG riskini belirlemede farklı düzeylerde hassasiyet sunduğunu göstermektedir.

GAB ve SAN alt test toplam puanları, ÖG riski olan 25 katılımcıyı TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olan olarak doğru sınıflandırmıştır (doğru pozitif). Ancak, GAB ve SAN alt test toplam puanları TEMA-3 puanlarına göre MÖG riski olan 26 katılımcıyı yanlış olarak ÖG riskli olmayan olarak sınıflandırmıştır (yanlış negatif). Bu doğrultuda, GAB ve SAN alt test toplam puanlarının MÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının %49 olduğu hesaplanmıştır. Bu düşük duyarlılık, GAB ve SAN alt test puan toplamalarının MÖG'ü bağımsız olarak değerlendirmede sınırlı olduğunu ve yapılacak değerlendirmelerin matematik becerilerine odaklanan değerlendirme araçlarıyla desteklenmesi, GAB ve SAN alt testlerine göre MÖG riski olmadığına dair olan değerlendirme sonuçlarına şüpheli bakılması gerektiğini göstermektedir.

GAB ve SAN alt test toplam puanlarının MÖG riskini belirlemedeki özgüllüğü %98, pozitif yordama değeri %96,1, negatif yordama değeri ise %46 olarak bulunmuştur. Yüksek özgüllük ve yüksek pozitif yordama değeri bu iki test puanı toplamı bakımından ÖG/MÖG riskli çıkan çocukların riskli olmama ihtimalinin (<%4) çok düşük olduğunu göstermektedir. GAB ve SAN alt testleri toplam puanı bakımından ÖG/MÖG riskli olan

çocukların ileri değerlendirmelere yönlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ancak, negatif yordama değerinin düşük olması (%46), bu iki test puanının toplamı bakımından ÖG riski taşımadığı değerlendirilen çocuklarda hata yapılma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. GAB ve SAN alt testler toplam puanı, MÖG riskinin taranmasında kullanılabilir fakat özellikle negatif sonuçların başka değerlendirme araçlarıyla doğrulanması gerekmektedir.

Yapılan ROC eğrisi analizi sonucunda, GAB ve SAN alt test toplam puanlarının AUC değeri 0.838 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, bu puan toplamalarının MÖG riskini belirlemede yeterli bir doğruluk sunduğunu göstermektedir. AUC değerinin 0.8 ile 0.9 arasında olmasının, tarama aracının iyi bir ayırt ediciliğe sahip olduğu anlamına geldiği ifade edilmektedir (Hanley ve McNeil, 1982). Bu bulgu, GAB ve SAN testleri toplam puanlarının MÖG riskinin taranmasında etkili bir değerlendirme sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

BKE puanlarının MÖG riskini belirlemedeki performansı incelendiğinde; BKE puanlarının MÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının %66, özgüllüğünün %86, pozitif yordama değerinin %80,9 ve negatif yordama değerinin %75,3 olarak hesaplandığı görülmektedir. BKE puanının pozitif yordama değeri açısından güçlü bir performans sunduğu, MÖG riski taşıyan bireyleri belirlemede kullanılabileceği anlaşılmıştır. Bununla birlikte, duyarlılığın kabul edilebilir seviyenin altında olması BKE puanlarına dayanılarak yapılan MÖG riski değerlendirmelerinde %25 oranında yanlış negatiflerin olacağını göstermektedir. Yüksek özgüllük (%86), testin yanlış pozitif oranlarını düşük tutarak güvenilir bir tarama aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, bellek kapasitesinin matematik öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynadığı tezlerini desteklemektedir. Özellikle, matematiksel işlemler sırasında belleğin işleme kapasitesinin yeterli olması, problemleri doğru bir şekilde çözmek için gereklidir (Swanson ve Jerman, 2006). Dolayısıyla, BKE puanlarının, MÖG riski değerlendirme sürecinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

ASİS GAB ve SAN alt test toplam puanları ile BKE puanlarının TEMA-3 puanlarıyla olan ilişkisi genel genel olarak ele alındığında, bu puanların MÖG riskinin taranmasında etkili bir şekilde kullanılabileceği görülmektedir. GAB ve SAN toplam puanları yüksek özgüllük, yüksek pozitif ve negatif yordama değeri ve kabul edilebilir AUC değeri ile dikkat çekerken, negatif yordama değeri açısından sınırlılıklar taşımaktadır. Buna

karşılık, BKE puanları daha dengeli bir performans göstermiş ve hem özgüllük hem de pozitif yordama değerleri açısından tatmin edici sonuçlar sunmuştur. Bu sonuçlar, ASİS'in bu alt test ve endeks puanlarının MÖG/ÖG taramalarında kullanılabileceğini göstermektedir.

GAB ve SAN gibi genel alan becerilerine yönelik bilişsel ölçüm yapan alt testlerin MÖG değerlendirme süreçlerinde kullanılması, tarama sonuçlarının doğruluğunu artırabilir. Ancak düşük duyarlılık kaynaklı yanlış negatif sonuç oranlarının yüksekliği nedeniyle bu testlerin taramanın ilk adımında yalnız başına kullanılmasının sakıncalı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, taramanın ilk adımında bu testlerden önce duyarlılığı yüksek bir test olan ÖGEBTÖ kullanılabilir.

Bu araştırmanın yukarıda tartışılan bulguları, alan yazında MÖG ile genel alan becerileri arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalarla (Alloway, 2009; Chan ve Wong 2019; Geary vd., 2007; Murphy vd., 2007; Watts vd., 2014) ve bildirim dayalı ölçme araçları ile doğrudan ölçme araçları arasında ilişkinin incelendiği araştırmalarla (Garon vd., 2016; Kowalski vd., 2018; Reid vd., 2014; Vessonen vd., 2023) genel olarak tutarlılık göstermektedir. Bu araştırmanın bulguları MÖG riskini tarama çalışmalarında matematik becerilerinin yanı sıra genel bilişsel süreçlere de odaklanması gerektiğini göstermektedir.

### **5.2.2 ÖGEBTÖ puanlarına göre MÖG/ÖG riski olan ve olmayan erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin ASİS ve TEMA-3 puanlarındaki farklılaşmanın tartışılması**

t Testi analiz sonuçlarına göre: a) ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olan çocukların GAB ve SAN toplam puanlarının, ÖG riski olmayan çocukların GAB ve SAN toplam puanlarından düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $t = 3.382$ ,  $P = 0.001$ ). b) ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olan çocukların BKE puanlarının, ÖG riski olmayan çocukların BKE puanlarından düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $t = 3.005$ ,  $P = 0.003$ ) Bu bulgular, ÖGEBTÖ ile ASİS alt test ve endeks puanları arasında ÖG riskini belirlemede bir doğrulama ilişkisi olduğunu ve her iki ölçme aracının da ÖG riski taşıyan bireyleri ayırt etmede kullanılabileceğini göstermektedir. ASİS'in genel zekâyı ve bilişsel riskleri değerlendirmede etkili olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu ilişkinin, ÖG belirtileri ile genel bilişsel performans arasındaki bağlantıyı vurguladığı söylenebilir.

Araştırmanın bu bulguları ÖG riski olan çocukların bellekle ilgili ölçümler yapılan testler ve görevlerde düşük puanlar aldığına dair bulguları olan önceki araştırmalarla (Alloway, 2009; Chan ve wong, 2019; Geary vd., 2007; Murphy vd., 2007) tutarlılık göstermektedir.

t Testi sonuçlarına göre, ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olan çocukların TEMA-3 puanlarının ÖGEBTÖ puanları bakımından ÖG riski olmayan çocukların puanlarından düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $t = 2.861$ ,  $P = 0.005$ ). Bu bulgu, ÖGEBTÖ'nün MÖG riski olan ve olmayan grupları ayırt etmede etkili olduğunu ve ÖGEBTÖ puanlarının MÖG riski ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Araştırmanın bu bulgusu öğrenme güçlüklerinin, bilişsel alan performansını doğrudan etkilediği ve bu etkinin özellikle matematik başarısı üzerinde belirgin olduğunun belirtildiği araştırmalarla (Swanson ve Jerman, 2006; Peng ve Fuchs, 2016) tutarlılık göstermektedir.

### **5.2.3 ÖGEBTÖ aracından elde edilen puanların ASİS ve TEMA-3 puanlarını yordama düzeyinin tartışılması**

Bu araştırmada gerçekleştirilen hiyerarşik regresyon analizi sonucu çocukların anaokuluna devam etme süreleri kontrol altına alındığında dahi ÖGEBTÖ toplam puanlarının ASİS GAB ve SAN toplam puanlarını istatistiksel olarak anlamlı ölçüde ( $\Delta F = 12.792$ ,  $p < 0.001$ ) yordadığı görülmüştür. ÖGEBTÖ toplam puanları GAB ve SAN alt test toplam puanlarındaki değişimin %10.2'sini açıkladığı, oran düşük olsa da açıklanan değer istatistiksel olarak anlamlı olduğu dikkate alındığında ÖGEBTÖ toplam puanları yüksek olan çocukların ASİS GAB ve SAN alt testleri toplam puanlarında düşüş olacağı ileri sürülebilir. Araştırmanın bu bulgusu bildirim dayalı ölçme aracının doğrudan ölçme aracı sonuçlarını anlamlı ölçüde yordayabileceğine dair önceki araştırmaların (Garon vd., 2016; Vessonen vd., 2023) bulgularıyla tutarlılık göstermektedir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen hiyerarşik regresyon analizi sonucu çocukların anaokuluna devam etme süreleri kontrol altına alındığında dahi ÖGEBTÖ toplam puanlarının TEMA-3 puanlarını istatistiksel olarak anlamlı ölçüde ( $\Delta F = 19.211$ ,  $p < 0.001$ ) yordadığı görülmüştür. Anaokuluna devam etme süreleri kontrol altına alındığında ÖGEBTÖ toplam puanları TEMA-3 puanlarındaki değişimin %14.2'sini açıkladığı dikkate alındığında ÖGEBTÖ toplam puanları yüksek olan çocukların TEMA-3 puanlarında düşüş olacağı anlaşılmaktadır. Araştırmanın bu bulgusu bildirim dayalı ölçme aracının doğrudan ölçme aracı sonuçlarını anlamlı ölçüde yordayabileceğine dair

önceki araştırmaların (Garon vd., 2016; Vessonen vd., 2023) bulgularıyla tutarlılık göstermektedir.

ÖGEBTÖ'nün matematik becerileri gibi spesifik bir alana yönelik olarak geliştirilmemiş olmasına rağmen ÖGEBTÖ toplam puanlarının TEMA-3 puanlarını yordama düzeyinin GAB ve SAN alt test puanlarını yordama düzeyinden daha yüksek olması dikkat çekici bir bulgudur. Bu bulgu TEMA-3 testinin GAB ve SAN alt testlerine kıyasla öğrenme çıktılarına daha fazla odaklı olması, TEMA-3 testinin yanıtlanmasında daha fazla bilişsel becerinin rol oynaması ve TEMA-3 testinin daha uzun sürede uygulanması durumlarıyla açıklanabilir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen çoklu regresyon analizi sonucunda ÖGEBTÖ alt testlerinin bağımsız değişken olarak yer aldığı modelin ASİS BKE puanlarını anlamlı ölçüde ( $F = 5.453$ ,  $p < 0.001$ ) yordadığı görülmüştür. ÖGEBTÖ alt test puanlarının tamamıyla kurulan modelin ASİS BKE puanlarındaki değişimin %17.1'ini açıkladığı bulgusu dikkate alındığında ÖGEBTÖ alt test puanlarındaki artışın BKE puanlarında düşüşe neden olacağı anlaşılmaktadır. Araştırmanın bu bulgusu bildirim dayalı ölçme aracının doğrudan ölçme aracı sonuçlarını anlamlı ölçüde yordayabileceğine dair önceki araştırmaların (Garon vd., 2016; Vessonen vd., 2023) bulgularıyla tutarlılık göstermektedir.

ÖGEBTÖ Alt testlerinin BKE puanlarını ayrı ayrı yordayıcılığı ele alındığında ise alt testlerden sadece Dil ve İletişim Alanı puanlarının tek başına BKE puanlarını anlamlı düzeyde yordadığı diğer alt testlerin ise tek başına yordayıcılıklarının olmadığı görülmektedir. ASİS BKE puanları ikisi görsel (GAB ve GEB) biri sözel (SKB) bellek alt testi puanlarından oluşmaktadır. ASİS SKB alt testinde bir dakikalık bir hikâye uygulayıcı tarafından okunmakta ardından katılımcıya hikayeye ilgili sorular yöneltilmektedir. ÖGEBTÖ bilişsel alan alt testinde ise “Çocuğum duymuş olduğu konuşmaları bir başkasına aktarmada zorluk yaşamaktadır.” (Madde 5) “Çocuğum konuşurken uygun sözcük seçimi yerine şey, gibi, hani var ya vb. şeklinde ifadeler kullanır.” (Madde 10) şeklinde sözel bellekle doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili maddeler yer almaktadır. Bu durum ÖGEBTÖ Dil Konuşma Alanı puanlarının ASİS BKE puanlarını diğer alt testlerden daha güçlü bir şekilde yordaması durumunu açıklayabilir.

Bildirim dayalı bir ölçme aracı olan ÖGEBTÖ'nün, güçlü geçerlik ve güvenirlik değerlerine sahip doğrudan ölçme araçları olan TEMA-3 ve ASİS testlerinden alınan

puanları anlamlı derece yordaması ÖGEBTÖ'nün bu iki testin kullanımından önce MÖG/ÖG riskini tarama amaçlı olarak kullanılabileceğine dair önemli bir kanıt sunmaktadır.

#### **5.2.4 ÖGEBTÖ aracının MÖG/ÖG riskini belirlemedeki özgüllük, duyarlılık, pozitif yordama ve negatif yordama değerlerinin tartışılması**

ÖGEBTÖ'nün MÖG riskini tespit etmedeki hassaslığı ve duyarlılığı değerlendirilmiştir. Bulgular, istatistiksel anlamda önemli sonuçlar sunmaktadır. Bu araştırmada ÖGEBTÖ'nün, TEMA-3 puanları bakımından MÖG riski taşıyan çocukları belirlemedeki uygunluğu analiz edilmiştir. Bulgular, ÖGEBTÖ'nün MÖG riskini belirlemedeki duyarlılığının %90, özgüllüğünün ise %61 olduğunu göstermiştir. Pozitif yordama değeri %43,5, negatif yordama değeri ise %80,7 olarak bulunmuş; ROC analizi sonucunda AUC değeri 0,658 düzeyinde ayırt edici olarak belirlenmiştir. Bu bulgular ÖGEBTÖ'nün MÖG riskini taramada oldukça duyarlı bir ölçek olduğunu ortaya koymaktadır.

ÖGEBTÖ ile yapılacak taramalarda MÖG riski olan herhangi bir çocuğun riskli olarak sınıflandırılma olasılığının %90 düzeyinde olduğu anlaşılmaktadır. Fakat özgüllük oranının %61 düzeyinde olması, ÖGEBTÖ'nün MÖG riski taşımayan bireyleri ayırt etme yeterliliğinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Yanlış pozitif oranının kabul edilebilir seviyenin üstünde (%39) olması ÖGEBTÖ'nün MÖG dışındaki diğer ÖG türlerine dair riskleri de taşıyor olmasıyla açıklanabilir. Buna karşın ÖGEBTÖ sonuçlarına göre riskli bulunmayan bir çocuğun riskli olmama olasılığı kabul edilebilir (%80,7) düzeyindedir. Snow ve Van Hemel (2008), erken çocukluk dönemindeki tarama çalışmalarında duyarlılığın özgüllükten daha önemli olduğunu, duyarlılığı düşük tarama araçlarının hatalı sonuçlarının telafisi zor durumlara (destek alması gereken çocuğun destekten mahrum kalması) neden olabileceğini fakat özgüllüğü düşük araçların hatalı sonuçlarının neden olacağı durumların (gerekmediği halde ek desteklerin sunulması) telafi edilebilir olduğunu belirtmektedir. Bu kabul dikkate alındığında ÖGEBTÖ'nün erken çocukluk döneminde MÖG/ÖG riskini tarama çalışmalarında kullanımının uygun olduğu ileri sürülebilir.

Bulgular, ÖGEBTÖ'nün genel bilişsel riskleri tarama amaçlı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Aracın genel bilişsel riski belirlemeye yönelik bir ölçek olması, MÖG

gibi spesifik alanlardaki taramalarda doğal olarak yanlış pozitif sonuçlar üretmesine neden olabilir (ÖGEBTÖ bakımından riskli olan çocuklar MÖG riski dışındaki ÖG türlerine dair riskler taşıyor olabilir). Araştırma bulguları (%90 duyarlılık, %61 özgüllük, %43,5 pozitif yordama değeri, %80,7 negatif yordama değeri) bu doğal sonuçla tutarlılık göstermektedir.

ÖGEBTÖ'nün pozitif yordama değeri dikkate alındığında ÖGEBTÖ'ye göre ÖG riski olan çocukların yalnızca %43,5'inin MÖG riski taşıdığı görülmektedir. Bu durum, MÖG riskinin yalnızca genel ÖG belirtilerine dayanarak tespit edilmesinin sakıncaları olabileceğini göstermektedir. Alan yazında, MÖG riskinin belirlenmesinde matematik odaklı değerlendirme araçlarının gerekliliği vurgulanmaktadır (Geary, 2011). ÖGEBTÖ bakımından riskli bulunan çocukların doğrudan ölçümlerin yapıldığı değerlendirmelere tabi tutularak MÖG riskinin doğrulanması gerekmektedir.

ROC eğrisi analizinde ÖGEBTÖ Bilişsel Alan puanlarının MÖG riskini belirlemedeki AUC değeri 0,658 düzeyinde hesaplanmıştır. Bu bulgu ÖGEBTÖ'nün, riski taramada yeterli bir doğruluk sunduğunu, ancak optimal bir araç olmadığını göstermektedir. AUC değerinin 0,7'den düşük olması durumunda bir tarama aracının sınırlılıklarının değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Nahm, 2022). ÖGEBTÖ'nün geniş bir kapsamı hedeflemesi nedeniyle spesifik alanlarda yeterince yüksek bir AUC değeri sunamaması beklenen bir sonuçtur. Bu bulgu, ÖGEBTÖ'nün MÖG taramasında spesifik ölçme araçlarıyla desteklenmesinin gerektiğine işaret etmektedir.

ÖGEBTÖ'nün ASİS risk ölçütlerine göre riskli olan çocukları belirlemedeki hassasiyeti %91 düzeyindedir. Bu değer ASİS risk ölçütlerine göre ÖG riski olan çocukların büyük çoğunluğunun ÖGEBTÖ ile yapılacak taramalarda riskli olarak belirleneceğine işaret etmektedir. Fakat ÖGEBTÖ'nün ASİS risk ölçütlerine göre ÖG riskli olan çocukları belirlemedeki pozitif yordama değeri %43 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, ÖG riski taşıdığı belirtilen bireylerin %43'ünün ASİS risk ölçütlerine göre riskli olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, ÖGEBTÖ'nün negatif yordama değeri %84 olarak bulunmuştur. Bu bulgu ÖGEBTÖ sonuçlarına göre ÖG riskli olmayan çocukların ASİS risk endeksine göre de büyük orada riskli olmayacağını göstermektedir. Bu bulgular, ÖGEBTÖ'nün, "ÖG riski yoktur." Şeklindeki sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

ÖGEBTÖ toplam puanlarının, ASİS risk ölçütlerine göre olan ÖG riskini belirlemedeki AUC değeri 0.685 düzeyinde ayırt edici olarak bulunmuştur. Bu bulgu, ÖGEBTÖ'nün belirli bilişsel alanlarla ilişkilendirilen ÖG riskinin değerlendirilmesinde kullanılabilir bir araç olduğunu göstermektedir. Fakat değerın yüksek olmaması ÖGEBTÖ sonuçlarının daha ileri değerlendirmelerle desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

ÖGEBTÖ'nün bu araştırma kapsamında ÖG'ye yönelik pozitif ve negatif yordama değerlendirmesi yapılırken; ASİS'in doğrudan bir ölçme aracı olması ve çok büyük bir örneklem üzerinde yapılan ölçümlerle geliştirilmiş olması nedeniyle ÖG riskini doğru bir şekilde ortaya koyan aracın ASİS olduğu varsayımının kabul edildiği dikkate alınmalıdır. Ancak ASİS temelde zekâ puanı/puanlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir ve ölçeğin öğrenme güçlüğü tanılamak veya taramak gibi doğrudan bir amacı yoktur. Bunun yanı sıra ÖG'nin heterojen bir yapıda olması nedeniyle ÖG'yi tek başına tanımlayabilen doğrudan bir ölçme aracı da bulunmamaktadır (Cortiella ve Horowitz, 2014). Bu nedenle ÖGEBTÖ'nün ASİS veya herhangi bir doğrudan ölçme aracının sonuçlarıyla tutarsız sonuçlar vermesi ÖGEBTÖ'nün ÖG riskini taramada kullanışsız olduğu şeklinde yorumlanmamalıdır. Bununla birlikte ÖG'li bireylerin özellikle bellekle ilgili süreçlerde zorluklar yaşadığı gerçeği (Chan ve wong, 2019; Geary vd., 2007) dikkate alındığında ASİS'in bellekle ilgili ölçümler yapan alt testlerinin ÖG riskinin değerlendirilmesinde kullanılmasının mümkün olduğu, ASİS'in BKE endeksini oluşturan alt testlerindeki performansların ÖGEBTÖ puanlarıyla olan ilişkisinin incelendiği araştırmaların anlamlı olacağı düşünülmektedir.

### **5.3 Öneriler**

#### **5.3.1 İleri araştırmalara yönelik öneriler**

Bu araştırmada ASİS risk endeksi belirlenirken alan yazındaki tek çalışmada yer alan sınırlı sayıdaki ÖG tanılı katılımcının ASİS alt test ve endeks puanları dikkate alınmıştır. Belirlenen risk endeksi alan yazına dayandırılmış olsa da ideal olan böyle bir risk endeksinin çok sayıda katılımcıdan kapsamlı veri toplanarak belirlenmesidir. Bu araştırmanın bulguları ve sonuçları bu sınırlılık dikkate alınarak değerlendirilmelidir. ASİS ÖG risk endeksini belirlemeye yönelik yüksek sayıda katılımcının yer aldığı araştırmalar yapılması önerilebilir.

Bu araştırmada ulaşılan ilişkişel bulgular istatistiksel olarak anlamlı olsa da araştırma bulguları; katılımcı grubunun çok geniş olmaması, erkek ve kız çocuk sayısının dengesiz

dağılmış olması, katılımcı grubunun tek bir şehirde ikamet eden çocuklar ve ebeveynlerinden oluşması durumları dikkate alınarak okunmalıdır. İstatistiksel analizleri daha anlamlı kılacak ileri araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Pozitif yordama değeri ve negatif yordama değeri gibi yordayıcılık analizlerinin varlığı veya yokluğu kesin olan durumlar (hasta veya değil) için yaygın olarak kullanıldığı gerçeği dikkate alındığında bu araştırmada belirlenen risk gruplarının kesin kanıtlara dayandırılmamış olmasının araştırmanın önemli bir sınırlılığı olduğu düşünülmektedir. İleri araştırmalar boylamsal olarak yürütülüp belirlenen risk ölçütlerinin ve tarama sonuçlarının riski belirlemedeki geçerliliği sınanmalıdır.

MÖG riskinin ve MÖG tanısının standart testlerin hangi kesme noktalarının esas alınarak ortaya konulabileceği alan yazında tartışılmakta olan ve üzerinde henüz ortak bir kanıya varılmamış önemli bir konudur (Kroesbergen vd., 2023). Bu konunun açıklığa kavuşturulmasında yüksek sayıda katılımcıyla yürütülecek boylamsal çalışmaların yapılması önemli rol oynayacaktır.

Bu araştırmada ÖGEBTÖ Google Forms'a aktarılarak ebeveynlerin doldurması sağlanmıştır. Formların gönderilmesine müteakip ebeveynlerle telefon görüşmesi yapılarak daha önce uygulanan ASİS ve TEMA-3 testleri ve ÖGEBTÖ sonuçları iletilmiştir. Çocukları riskli olarak belirlenen velilere araştırmacı tarafından çocuklarının gelişimine nasıl katkı sunabileceklerine dair bilgilendirmeler yapılmıştır. Riskli çocukların ebeveynlerinden bazıları riskin olası nedenlerine dair önemli açıklamalar yapmışlardır. Araştırmacı görüşme esnasında notlar tutmuştur. Ancak bu görüşmelerin ses kaydı alınmadığından analizleri yapılamamıştır. İleri araştırmalarda ölçek uygulamaları sonrası ebeveynlerle görüşmeler yapılarak nitel analizler yapılmasına olanak sağlayacak verilerin toplanması önerilmektedir.

### **5.3.2. Uygulamaya yönelik öneriler**

Bu araştırmada bildirim dayalı bir ölçme aracı olan ÖGEBTÖ aracından elde edilen ölçme sonuçlarının erken çocukluk dönemindeki çocuklarda doğrudan ölçme araçlarıyla ölçümlenen matematik becerileri ve genel zekâ puanı ile ilişkili olduğu, bellek kapasitesini anlamlı düzeyde yordadığı bulgularına ulaşılmıştır. Bu bulgulardan hareketle ÖGEBTÖ'nün anaokullarına devam eden çocukların ebeveynleri tarafından yanıtlanması önerilebilir. ÖGEBTÖ duyarlılığı yüksek bir araç olması nedeniyle okullarda yapılacak

genel taramalarda kullanılabilir. Fakat ÖGEBTÖ ile elde edilen sonuçlar bakımından riskli çıkan çocukların (özellikle hafif risk durumlarında) okul hayatında öğrenme güçlüğü sergileyeceğine dair karar vermek için acele edilmemelidir. Çünkü bu araştırmada, ÖGEBTÖ'nün duyarlılığının yüksek olmasına karşın yanlış pozitif sonuçlar verdiği bulgusuna da ulaşılmıştır. Bu nedenle ÖGEBTÖ sonuçları bakımından riskli bulunan çocuklara dair karar alma süreçlerinde ÖGEBTÖ sonuçlarıyla birlikte doğrudan ölçme ve informal değerlendirme süreçlerini içeren değerlendirme sonuçları dikkate alınmalıdır. Gerçekleştirilecek doğrudan değerlendirmeler, gözlemler ve görüşmeler sonrasında da ÖG riski olduğu sonucuna ulaşılan çocukların ebeveynlerine sonuç bildirilmeli, ileri değerlendirmeler sonrasında ÖGEBTÖ sonucunun yanlış pozitif olduğu anlaşılması halinde ise ÖGEBTÖ sonucu ebeveynlere bildirilmemelidir. Böylece ebeveynlerin gereksiz yere kaygılanması ve hayal kırıklığı yaşamasının önüne geçilecektir.

Bildirime dayalı ölçme araçlarından alınacak sonuçlar bildirimde bulunanların beklentilerinden etkilendiğinden özellikle ebeveynlerin çocuktan yüksek beklenti içinde olması durumlarında ÖGEBTÖ sonuçlarının riske işaret etme olasılığı artabilir. Bu bağlamdaki yanlış pozitifleri azaltmak adına ÖGEBTÖ formları ebeveyn ile öğretmen/uzman tarafından birlikte doldurulabilir. Bu şekilde yapılacak değerlendirmeler zaman alıcı olacağından görüşme şeklinde gerçekleştirilecek bu değerlendirmeler genel tarama sonucu riskli çıkan çocuklar için veya bireysel olarak talepte bulunan ebeveynlerin çocukları için gerçekleştirilebilir.

ÖGEBTÖ sonuçlarının yanlış pozitiflerinin azaltılması için bu ölçekte riskli olarak değerlendirilen çocuklar Türkiye özelinde ASİS GAB ve SAN alt testleri toplam puanları veya BKE puanları bakımından değerlendirmeye tutulmalıdır. Bu değerlendirmelerde de riskli çıkan çocukların hangi alanlarda güçlük yaşadığının tespit edilmesi için matematik, erken okuma ve dil ve iletişim becerilerine yönelik detaylı değerlendirmeler yapılmalı ve çocukların güçlük yaşadığı alanlarda desteklenmesinin hedeflendiği erken müdahale programları hazırlanmalıdır.

Erken müdahale programlarında çocuklara güçlük yaşadıkları spesifik alanların yanı sıra bellek, işleme hızı, yürütücü işlevler gibi genel alan becerilerini kapsayan eğitim öğretim faaliyetleriyle desteklenmelidir.

### 5.3.3. Politika yapıcılara yönelik öneriler

Uygulamaya yönelik önerilerin gerçekleştirilmesi için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ulusal ve bölgesel tarama programları geliştirilmelidir. Bu programların geliştirilmesinde üniversitelerle iş birliği yapılarak erken çocukluk dönemindeki çocukların bilişsel becerilerinin değerlendirilmesi ve öğretimi alanlarında çalışmalar yapan akademisyenlerden destek alınmalıdır.

Tarama programlarında aşamalı olarak planlanmalı ilk aşamada bildirme dayalı ölçme araçlarının kullanımı teşvik edilmelidir. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı tarama çalışmalarının her bir aşamasında kullanılabilecek bildirme dayalı ve doğrudan ölçme araçlarının listesini oluşturmalıdır. Bu listelerde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış, yordayıcılığı yüksek ölçme araçlarının yer alması sağlanmalıdır. Mevcut ölçme araçlarının yetersiz olması durumunda tarama çalışmalarında kullanılabilecek standart ölçme araçlarının sayısının artırılması adına yeni ölçek geliştirme çalışmaları teşvik edilmelidir.

Öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerinde erken tarama ve müdahalenin önemine dair eğitimlere yer verilmelidir. Bunun yanı sıra standart ölçme araçlarının uygulanmasına yönelik sertifika programları düzenlenerek bu programlara öğretmenlerin katılımı teşvik edilmelidir.

Tarama programlarının yanı sıra tarama sonucunda risk tespit edilen çocuklar için eğitsel müdahale programları Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilmelidir. Müdahale programları bilimsel olarak etkililiği kanıtlanmış öğretim tekniklerini içermelidir. Bu bağlamda erken müdahale yöntemlerinin uygulanması alanında bilimsel çalışmalar yapmış akademisyenlerle iş birliği yapılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Agostini, F., Zoccolotti, P. and Casagrande, M. (2022). Domain-general cognitive skills in children with mathematical difficulties and dyscalculia: A systematic review of the literature. *Brain Sciences*, 12(2), 239.
- Alloway, T. P. (2009). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European journal of psychological assessment*, 25(2), 92-98. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.25.2.92>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Aunio, P. (2019). Early numeracy skills learning and learning difficulties-evidence-based assessment and interventions. In Geary, D. C., Berch, D. B. and Koepke, K. M. (Eds), *Cognitive Foundations for Improving Mathematical Learning* (pp. 195-214). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815952-1.00008-6>
- Aunio, P. and Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and individual differences*, 20(5), 427-435. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunio, P. and Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years—a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684-704.
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K. and Nurmi, J.-E. (2004). Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699–713. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.699>
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action* (Vol. 8). Oxford University Press.
- Baglici, S. P., Coddington, R. and Tryon, G. (2010). Extending the research on the tests of early numeracy: Longitudinal analyses over two school years. *Assessment for Effective Intervention*, 35(2), 89-102.
- Baker, C. N., Tichovolsky, M. H., Kupersmidt, J. B., Voegler-Lee, M. E. and Arnold, D. H. (2015). Teacher (mis) perceptions of preschoolers' academic skills: Predictors and associations with longitudinal outcomes. *Journal of educational psychology*, 107(3), 805. <https://doi.org/10.1037/edu0000008>

- Barnes, M. A., Clemens, N. H., Fall, A. M., Roberts, G., Klein, A., Starkey, P., McCandliss, B., Zucker, T. and Flynn, K. (2020). Cognitive predictors of difficulties in math and reading in pre-kindergarten children at high risk for learning disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 685-700.
- Benavides-Varela, S. (2020). What causes the disorder-theories and perspectives. In Lucangeli, D. (Ed.), *Understanding Dyscalculia*, (pp. 5-22). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429423581>
- Benoit, L., Lehalle, H. and Jouen, F. (2004). Do young children acquire number words through subitizing or counting? *Cognitive Development*, 19(3), 291-307.
- Blair, C. and Razza, R.P. (2007), Relating Effortful Control, Executive Function and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten. *Child Development*, 78, 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Bodovski, K., Nahum-Shani, I. and Walsh, R. (2013). School climate and students' early mathematics learning: Another search for contextual effects. *American Journal of Education*, 119(2), 209-234.
- Bojorque, G., Torbeyns, J., Moscoso, J., Van Nijlen, D. and Verschafel, L. (2015). Early number and arithmetic performance of Ecuadorian 4-5-year-olds. *Educational Studies*, 41(5), 565-586.
- Bradley, R. H. and Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 371-399.
- Burns, M. K., VanDerHeyden, A. M., Duesenberg-Marshall, M. D., Romero, M. E., Stevens, M. A., Izumi, J. T., and McCollom, E. M. (2023). Decision accuracy of commonly used dyslexia screeners among students who are potentially at risk for reading difficulties. *Learning disability quarterly*, 46(4), 306-316.
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally Sensitive Measures of Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 28:2, 595-616. [https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802\\_3](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2802_3)
- Carpenter, P. A., Just, M. A. and Reichle, E. D. (2000). Working memory and executive function: Evidence from neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*, 10(2), 195-199.
- Ceylan, M. and Aslan, D. (2023). Length, area, volume and angle and turn measurement in early childhood: Validating the early measurement assessment tool.

- International Journal of Early Years Education*, 1–16.  
<https://doi.org/10.1080/09669760.2023.2269978>
- Chan, W. W. L. and Wong, T. T. Y. (2019). Subtypes of mathematical difficulties and their stability. *Journal of Educational Psychology*, 112(3), 649-666.  
<https://doi.org/10.1037/edu0000383>
- Chard, D., Clarke, B., Baker, B., Otterstedt, J., Braun, D. and Katz, R. (2005). Using measures of number sense to screen for difficulties in mathematics: Preliminary findings. *Assessment Issues in Special Education*, 30, 3-14.
- Chu, F. W., Hoard, M. K., Nugent, L., Scofield, J. E. and Geary, D. C. (2019). Preschool deficits in cardinal knowledge and executive function contribute to longer-term mathematical learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 188, 104668. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.104668>
- Cirık, M. (2018). *Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve özel öğrenme güçlüğü olan bireylerin bilişsel profillerinin anadolu-sak zekâ ölçeği ile incelenmesi*. (Yayın Numarası: 494222) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi
- Cirık, M., Sak, U., Arslan, D., Karaduman, E. and Opengin, E. (2023). Perfiles cognitivos de ASIS de niños con problemas de aprendizaje. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 39(1), 72–80. <https://doi.org/10.6018/analesps.466371>
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E. and Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46(5), 1176–1191. <https://doi.org/10.1037/a0019672>
- Clarke, B., Baker, S., Smolkowski, K. and Chard, D. J. (2008). An analysis of early numeracy curriculum based measurement: Examining the role of growth in student outcomes. *Remedial and Special Education*, 29, 46-57.
- Clarke, B., Sutherland, M., Doabler, C. T., Lesner, T., Fainstein, D., Nolan, K., Landis, B. and Kosty, D. (2023). Developing and investigating the promise of early measurement screeners. *School Psychology Review*, 52(6), 696–708.
- Clements, D. H. and Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45(2), 443-494.
- Clements, D. H. and Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.

- Cooper, J. O., Heron, T. E. and Heward, W. L. (2020). *Applied Behavior Analysis* (3rd ed.). Pearson Education Inc. ISBN: 978-0-13-475255-6.
- Cortella C., Horowitz S. H. (2014). *The state of learning disabilities: Facts, trends, and emerging issues*. National Center for Learning Disabilities.
- Council on Children With Disabilities, Section on Developmental Behavioral Pediatrics, Bright Futures Steering Committee, & Medical Home Initiatives for Children With Special Needs Project Advisory Committee. (2006). Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: An algorithm for developmental surveillance and screening. *Pediatrics*, 118(1), 405-420.
- Cowan, N. (1997). *Attention and memory: An integrated framework*. Oxford University Press.
- Creswell, J. W. and Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.
- Cueli, M., Areces, D., García, T., Alves, R. A. and González-Castro, P. (2020). Attention, inhibitory control and early mathematical skills in preschool students. *Psicothema*, 32(2), 237-244
- Dawson, P. and Guare, R. (2010). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention* (2nd ed.). Guilford Press.
- De Smedt, B. (2020). Sources of variability in mathematical development. In M. S. C. Thomas, D. Mareschal and I. Dumontheil (Eds.) *Educational neuroscience: development across the life span*. (pp. 167-191). Routledge.
- De Smedt, B. and Gilmore, C. K. (2011). Defective number module or impaired access? Numerical magnitude processing in first graders with mathematical difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 278-292.
- Dehn, M. J. (2015). *Essentials of working memory assessment and intervention*. John Wiley and Sons.
- Desoete, A., Ceulemans, A., De Weerd, F. and Pieters, S. (2012). Can we predict mathematical learning disabilities from symbolic and non-symbolic comparison tasks in kindergarten? Findings from a longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 64-81.
- Devlin, B. L., Jordan, N. C. and Klein, A. (2022). Predicting mathematics achievement from subdomains of early number competence: Differences by grade and

- achievement level. *Journal of experimental child psychology*, 217, 105354. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105354>
- Dietrich, J. F., Huber, S. and Nuerk, H. C. (2015). Methodological aspects to be considered when measuring the approximate number system (ANS)—a research review. *Frontiers in Psychology*, 6, 295.
- DiPerna, J. C., Lei, P-W. and Reid, E. E. (2007). Kindergarten predictors of mathematical growth in the primary grades: An investigation using the early childhood longitudinal study-Kindergarten cohort. *Journal of Educational Psychology*, 99, 369-379.
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 324-332.
- Dowker, A. D. and Sigley, G. (2010). Targeted interventions for children with arithmetical difficulties. *British Journal of Educational Psychology Monograph Series II*, 7, 65-81.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. and Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Duncan, G. J., Magnuson, K. and Votruba-Drzal, E. (2017). Moving beyond correlations in assessing the consequences of poverty. *Annual Review of Psychology*, 68(1), 413-434.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C. and Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 46, 166-181.
- Engle, R. W., Kane, M. J. and Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence and functions of the prefrontal cortex. In A. Miyake and P. Shah (Eds.), *Models of working memory* (pp. 102-134). Cambridge University Press.
- Erdoğan, S. (2006). *Altı yaş grubu çocuklarında drama yöntemi ile verilen matematik eğitiminin matematik yeteneğine etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications limited.

- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S. and Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention*. Guilford Publications.
- Fletcher, J. M., Francis, D. J., Foorman, B. R., and Schatschneider, C. (2021). Early detection of dyslexia risk: Development of brief, teacher-administered screens. *Learning Disability Quarterly*, 44(3), 145-157.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. and Hyun, H. H. (2019). *How to design and evaluate research in education* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Friso-Van den Bos, I., Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H. and Van Luit, J. E. (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 10, 29-44.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D. and Hamlett, C. L. (2005). The prevention, identification and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 493–513. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.3.493>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. and Compton, D. L. (2012). The early prevention of mathematics difficulty: Its power and limitations. *Journal of Learning Disabilities*, 45(3), 257-269.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Yazdian, L. and Powell, S. R. (2002). Enhancing first-grade children's mathematical development with peer-assisted learning strategies. *School Psychology Review*, 31, 569-583.
- Furnari, E. C., Whittaker, J., Kinzie, M. and DeCoster, J. (2016). Factors Associated with Accuracy in Prekindergarten Teacher Ratings of Students' Mathematics Skills. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 35 (4): 410–423.
- Garon, N. M., Piccinin, C. and Smith, I. M. (2016). Does the BRIEF-P predict specific executive function components in preschoolers? *Applied Neuropsychology: Child*, 5(2), 110-118.
- Gasteiger, H. Fostering Early Mathematical Competencies in Natural Learning Situations—Foundation and Challenges of a Competence-Oriented Concept of Mathematics Education in Kindergarten. *J Math Didakt* 33, 181–201 (2012). <https://doi.org/10.1007/s13138-012-0042-x>
- Gathercole, S. and Packiam Alloway, T. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. SAGE Publications Ltd.

- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Kirkwood, H. J., Elliott, J. G., Holmes, J. and Hilton, K. A. (2008). Attentional and executive function behaviours in children with poor working memory. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 214-223.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32(3), 250-263.
- Geary, D. C. (2013). Early foundations for mathematics learning and their relations to learning disabilities. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 23-27.
- Geary, D. C., Nicholas, A., Li, Y. and Sun, J. (2017). Developmental change in the influence of domain-general abilities and domain-specific knowledge on mathematics achievement: an eight-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 109(5), 680–693. <https://doi.org/10.1037/edu0000159>
- Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., Nugent, L. and Numtee, C. (2007), Cognitive Mechanisms Underlying Achievement Deficits in Children With Mathematical Learning Disability. *Child Development*, 78: 1343-1359. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01069.x>
- Gelman, R. ve Gallistel, C. (1978). *The child's Understanding of number*. Harvard University Press.
- Gersten, R. and Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *The Journal of Special Education*, 33(1), 18-28.
- Gersten, R., Clarke, B., Jordan, N. C., Newman-Gonchar, R., Haymond, K. and Wilkins, C. (2012). Universal screening in mathematics for the primary grades: Beginnings of a research base. *Exceptional Children*, 78(4), 423-445.
- Gersten, R., Jordan, N. C. and Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304.
- Ginsburg, H. and Baroody, A. J. (2003). TEMA-3: Test of early mathematics ability. Pro-ed.
- Gioia, G. A., Espy, K. A. and Isquith, P. K. (2003). *Behavior rating inventory of executive function, preschool version (BRIEF-P)*. Psychological Assessment Resources.
- Groffman, S. (2009). Subitizing: Vision therapy for math deficits. *Optometry and Vision Development*, 40(4), 229-237.

- Guillaume, M. and Van Rinsveld, A. (2018). Comparing numerical comparison tasks: a meta-analysis of the variability of the Weber Fraction relative to the generation algorithm. *Frontiers in Psychology*, 9, 1694. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01694>
- Hackman, D. A. and Farah, M. J. (2009). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.003>
- Halberda, J., Mazocco, M. and Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature* 455, 665–668 <https://doi.org/10.1038/nature07246>
- Hamamcı, B., Acar, I. and Uyanik, G. Association between performance-based and ratings of Turkish children's executive function. *Current Psychology* 42, 10053–10062 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02307-0>
- Hanley, J. A. and McNeil, B. J. (1982). The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology*, 143(1), 29–36. <https://doi.org/10.1148/radiology.143.1.7063747>
- Hannula-Sormunen, M. M., Lehtinen, E. and Räsänen, P. (2015). Preschool children's spontaneous focusing on numerosity, subitizing and counting skills as predictors of their mathematical performance seven years later at school. *Mathematical Thinking and Learning*, 17(2-3), 155-177.
- Hayes, A.M., Dombrowski, E., Shefcyk, A. and Bulat, J., 2018, *Learning disabilities screening and evaluation guide for low- and middle-income countries*, RTI Press Publication, Research Triangle Park, NC.
- Hellstrand, H., Korhonen, J., Räsänen, P., Linnanmäki, K. and Aunio, P. (2020). Reliability and validity evidence of the early numeracy test for identifying children at risk for mathematical learning difficulties. *International Journal of Educational Research*, 102, 101580.
- Hunter, L. J., Bierman, K. L., and Hall, C. M. (2018). Assessing noncognitive aspects of school readiness: The predictive validity of brief teacher rating scales of social–emotional competence and approaches to learning. *Early Education and Development*, 29, 1081–1094.
- Iglesias-Sarmiento, V., Deaño, M., Alfonso, S. and Conde, Á. (2017). Mathematical learning disabilities and attention deficit and/or hyperactivity disorder: A study of

- the cognitive processes involved in arithmetic problem solving. *Research in Developmental Disabilities*, 61, 44-54.
- Jordan, N. C. and Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(1), 60-68.
- Jordan, N. C., Glutting, J. J. and Dyson, N. (2012). Number Sense Screener™ (NSSTM) User's Guide, K-1, Research Edition. Paul H. Brookes Publishing Co. Available from: <https://brookespublishing.com/wp-content/uploads/2021/06/NSS-technical-report.pdf>. Accessed May 2024.
- Jordan, N. C., Glutting, J., Ramineni, C. and Watkins, M. W. (2010). Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: Prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*, 39, 181-185.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Nabors Olah, L. and Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C. and Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-867.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kargın, T., Ergül, C., Büyüköztürk, Ş., ve Güldenoğlu, B. (2015). Anasınıfı çocuklarına yönelik Erken Okuryazarlık Testi (EROT) geliştirme çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 16(03), 237-270. <https://doi.org/10.21565/auebfoed.12068>
- Kaufman, A. S. and Kaufman, N. L. (2015). *Essentials of working memory assessment and intervention*. John Wiley and Sons.
- Kaufmann, L. and von Aster, M. (2012). The diagnosis and management of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 109(45), 767-778. doi: 10.3238/arztebl.2012.0767
- Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S. M., Grabner, R. H., and Nuerk, H. C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4, 516.

- Kilday, C. R., M. B. Kinzie, A. J. Mashburn and J. V. Whittaker. 2012. Accuracy of Teacher Judgments of Preschoolers' Math Skills. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 30 (2): 148–159.
- Kowalski, K., Brown, R. D., Pretti-Frontczak, K., Uchida, C., and Sacks, D. F. (2018). The Accuracy of Teachers' Judgments for Assessing Young Children's Emerging Literacy and Math Skills. *Psychology in the Schools*, 55 (9): 997–1012.
- Krämer, S., Möller, J. and Zimmermann, F. (2021). Inclusive education of students with general learning difficulties: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 91(3), 43Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., Van Lieshout, E. C. D. M., Van Loosbroek, E. and Van de Rijt, B. A. M. (2009). Individual Differences in Early Numeracy: The Role of Executive Functions and Subitizing. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 226-236. <https://doi.org/10.1177/0734282908330586> 2-478.
- Kurdek, L. A. and Sinclair, R. J. (2001). Predicting reading and mathematics achievement in fourth-grade children from kindergarten readiness scores. *Journal of Educational Psychology*, 93, 451-455.
- Kübra Sözel, H. ., Öpengin, E. ., Sak, U. and Karabacak, F. . (2021). The Discriminant Validity of the Anadolu-Sak Intelligence Scale ASIS for Gifted and Other Special Education Groups .*TALENT*,8(2), 160–180.
- Landerl, K., Bevan, A. and Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year old students. *Cognition*, 93, 99-125.
- Lambert, R. G., Kim, D. and Burts, D. C. (2015). The Measurement Properties of the Teaching Strategies Gold. Assessment System. *Early Childhood Research Quarterly*, 33: 49–63.
- Levine, S. C., Suriyakham, L. W., Rowe, M. L., Huttenlocher, J. and Gunderson, E. A. (2010). What counts in the development of young children's number knowledge? *Developmental Psychology*, 46(5), 1309–1319. <https://doi.org/10.1037/a0019671>
- Libertus, M.E., Feigenson, L. and Halberda, J. (2011), Preschool acuity of the approximate number system correlates with school math ability. *Developmental Science*, 14: 1292-1300. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01080.x>
- Lin, J., Napoli, A. R., Schmitt, S. A. and Purpura, D. J. (2021). The relation between parent ratings and direct assessments of preschoolers' numeracy skills. *Learning and Instruction*, 71, 101375. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101375>

- Mammarella, I. C., Toffalini, E., Caviola, S., Colling, L. and Szűcs, D. (2021). No evidence for a core deficit in developmental dyscalculia or mathematical learning disabilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 62(6), 704-714.
- Manz, P. H., Gernhart, A. L., Bracaliello, C. B., Pressimone, V. J. and Eisenberg, R. A. (2014). Preliminary Development of the Parent Involvement in Early Learning Scale for Low-Income Families Enrolled in a Child-Development-Focused Home Visiting Program. *Journal of Early Intervention*, 36(3), 171-191. <https://doi.org/10.1177/1053815115573077>
- Mather, N. and Woodcock, R. W. (2001). Examiner's Manual. Woodcock-Johnson III Tests of Achievement. Itasca, IL: Riverside, Publishing.
- Mazzocco, M. M. and Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research and Practice*, 20, 142-155.
- McCallum, W. Cheyne. "attention". Encyclopedia Britannica, 18 Jan. 2025, <https://www.britannica.com/science/attention>. Accessed 26 January 2025.
- Meltzer, L. (2007). Executive function: Theoretical and conceptual frameworks. *Executive Function in Education: From Theory to Practice*, 1-3.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2021, Temmuz). Öğrenme güçlüğü olan bireyler için destek eğitim programı. [https://ookgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2021\\_07/09112608\\_21130110\\_Ogrenme\\_Guclugu.pdf](https://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_07/09112608_21130110_Ogrenme_Guclugu.pdf)
- Monaghan, T. F., Rahman, S. N., Agudelo, C. W., Wein, A. J., Lazar, J. M., Everaert, K., and Dmochowski, R. R. (2021). Foundational statistical principles in medical research: sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. *Medicina*, 57(5), 503. <https://doi.org/10.3390/medicina57050503>
- Morgan, P. L., Farkas, G. and Wu, Q. (2009). Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 306-321.
- Murphy, M. M., Mazzocco, M. M., Hanich, L. B. and Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40(5), 458-478.

- Mussolin, C., Nys, J., Leybaert, J. and Content, A. (2012). Relationships between approximate number system acuity and early symbolic number abilities. *Trends in Neuroscience and Education*, 1(1), 21-31.
- Naglieri, J. A. and Goldstein, S. (2013). *Comprehensive Executive Function Inventory (CEFI)*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.
- Nagle, R. J., Gagnon, S. G., and Kidder-Ashley, P. (2020) Issues in preschool assessment. In Alfonso, V. C., Bracken, B. A., and Nagle, R. J., (eds.), *Psychoeducational assessment of preschool children*. (pp. 3-31). Routledge.
- Nahm, F. S. (2022). Receiver operating characteristic curve: overview and practical use for clinicians. *Korean Journal of Anesthesiology*, 75(1), 25-36.
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (1991). Learning disabilities: Issues on definition. *Asha*, 33, (Suppl. 5), 18–20.
- Nehra, A., Hazrati, R., Makkar, R., Hassija, R., Bhardwaj, S., & Panshikar, A. (2024). Is There Uniformity in the Diagnosis of Learning Disability Globally?. *Indian Journal of Public Health*, 68(2), 276-283. [https://doi.org/10.4103/ijph.ijph\\_1274\\_23](https://doi.org/10.4103/ijph.ijph_1274_23)
- Nelson, G. and McMaster, K. L. (2019). The effects of early numeracy interventions for students in preschool and early elementary: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 111(6), 1001. <https://doi.org/10.1037/edu0000334>
- Nelson, G. and Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 51(6), 523-539.
- O’Meagher, S., Norris, K., Kemp, N. and Anderson, P. (2019). Examining the relationship between performance-based and questionnaire assessments of executive function in young preterm children: Implications for clinical practice. *Child Neuropsychology*, 25(7), 899-913.
- Oberauer, K. (2005). Executive functions, working memory, verbal ability and theory of mind. Does it all come together? In W. Schneider, R. Schumann-Hengsteler and B. Sodian (Eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability and theory of mind* (pp. 285–299). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Okur, M. and Aksoy, V. (2024). Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtileri Tarama Ölçeğinin Psikometrik Niteliklerinin Belirlenmesi. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 37(2), 534-554. <https://doi.org/10.19171/uefad.1401110>

- Olkun, S. (2015). *6-11 yaş türk çocukları örnekleminde diskalkuliye yatkınlığı ayırt etmede kullanılacak bir ölçme aracı geliştirme çalışması*. 111k545 Nolu TÜBİTAK Projesi. Ankara, Türkiye.
- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G. and Kaya, G. (2016). Psychometric properties of a screening tool for elementary school student's math learning disorder risk. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 15(12), 48-66.
- Olkun, S., Fidan, E. and Babacan-Özer, A. (2013). 5-7 Yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236-248.
- Outhwaite, L.A., Aunio, P., Leung, J.K.Y. *et al.* Measuring Mathematical Skills in Early Childhood: a Systematic Review of the Psychometric Properties of Early Maths Assessments and Screeners. *Educ Psychol Rev* 36, 110 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09950-6>
- Özdemir, O., and Diken, I. H. (2019). Reliability and validity studies of the adapted autism behaviour checklist in Turkey. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 31(3), 359-376. <https://doi.org/10.1007/s10882-018-9646-5>
- Passolunghi, M. C. and Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 42-63.
- Peng, P. and Fuchs, D. (2016). A Meta-Analysis of Working Memory Deficits in Children With Learning Difficulties: Is There a Difference Between Verbal Domain and Numerical Domain? *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 3-20. <https://doi.org/10.1177/0022219414521667>
- Purpura, D. J., Reid, E. E., Eiland, M. D. and Baroody, A. J. (2015). Using a brief preschool early numeracy skills screener to identify young children with mathematics difficulties. *School Psychology Review*, 44(1), 41-59.
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A. and Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 110-122.
- Reid, E.E., Diperna, J.C., Missall, K. and Volpe, R.J. (2014), Reliability and structural validity of the teacher rating scales of early academic competence. *Psychol. Schs.*, 51: 535-553. <https://doi.org/10.1002/pits.21769>

- Reynolds, C. R. and Kamphaus, R. W. (2015). *Behavior assessment system for children third edition*. Minnesota: Pearson.
- Rousselle, L. and Noel, M. P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition*, 102, 361-395.
- Sak, U., Bal Sezerel, B., Ayas, B., Tokmak, F., Özdemir, N., Demirel Gürbüz, Ş., Öpengin, E. (2016). *Anadolu Sak Zeka Ölçeği (ASİS) uygulayıcı kitabı*. Anadolu Üniversitesi ÜYEP Merkezi.
- Sak, U., Sezerel, B. B., Dulger, E., Sözel, K. and Ayas, M. B. (2019). Validity of the Anadolu-Sak Intelligence Scale in the identification of gifted students. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 61(3), 263-283.
- Salminen, J. B., Koponen, T. K., Leskinen, M., Poikkeus, A. M. and Aro, M. T. (2015). Individual variance in responsiveness to early computerized mathematics intervention. *Learning and Individual Differences*, 43, 124-131.
- Seethaler, P. M. and Fuchs, L. S. (2010). The predictive utility of kindergarten screening for math difficulty. *Exceptional Children*, 77(1), 37-59.
- Snow, C. E., and Van Hemel, S. B. (2008). *Early childhood assessment: Why, what, and how*. Washington, DC: National Academies Press.
- Starkey, P., Spelke, E. S. and Gelman, R. (1990). Numerical abstraction by human infants. *Cognition*, 36(2), 97-127.
- Stock, P., Desoete, A. and Roeyers, H. (2010). Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: Evidence from a 3-year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities. *Journal of Learning Disabilities*, 43(3), 250-268.
- Swanson, H. L. and Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Educational Research*, 76(2), 249-274.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.
- Torbeyns, J., Gilmore, C. and Verschaffel, L. (2015). The acquisition of preschool mathematical abilities: Theoretical, methodological and educational considerations. *Mathematical Thinking and Learning*. 17, 99-115. <https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1016810>

- Trevethan, R. (2017). Sensitivity, specificity, and predictive values: foundations, pliabilitys, and pitfalls in research and practice. *Frontiers in public health*, 5, 307. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00307>
- Ufer, S. and Bochnik, K. (2020). The role of general and subject-specific language skills when learning mathematics in elementary school. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 41(1), 81-117.
- Van de Rijt, B. A. M. and Van Luit, J. E. H. (2009). *Early numeracy test- revised manuel*. Graviant.
- Vessonen, T., Widlund, A., Hakkarainen, A. and Aunio, P. (2022). Validating the early numeracy teacher rating scale for preschoolers (TRS-EN). *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 205–224. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081350>
- Vukovic, R. K., Roberts, S. O. and Green Wright, L. (2013). From parental involvement to children's mathematical performance: The role of mathematics anxiety. *Early Education and Development*, 24(4), 446-467.
- Wang, X. and Wei, Y. (2024). The influence of parental involvement on students' math performance: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, 1463359. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1463359>
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S. and Davis-Kean, P. E. (2014). What's Past Is Prologue: Relations Between Early Mathematics Knowledge and High School Achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Whitcomb, S. A. and Kemp, J. M. (2020). Behavior and Social-Emotional Skills Assessment of Preschool Children. In Alfonso, V. C., Bracken, B. A., and Nagle, R. J., (eds.), *Psychoeducational assessment of preschool children*. (pp. 181-203). Routledge.
- Wu, S. S., Chen, L., Battista, C., Watts, A. K. S., Willcutt, E. G. and Menon, V. (2017). Distinct influences of affective and cognitive factors on children's non-verbal and verbal mathematical abilities. *Cognition*, 166, 118-129.
- Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M.-K. and Nurmi, J.-E. (2020), Early Cognitive Precursors of Children's Mathematics Learning Disability and Persistent Low Achievement: A 5-Year Longitudinal Study. *Child Development*, 91: 7-27. <https://doi.org/10.1111/cdev.13123>

## **EKLER**

EK-1. Etik Kurul Onay Belgesi

EK-2. Erken Dönem Matematik Yeteneği Uygulayıcı Testi Sertifikası

EK-3. Anadolu Sak Zekâ Ölçeği Uygulayıcı Sertifikası

EK-4. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Uygulayıcı Sertifikası

EK-5. Veli İzin ve Gönüllü Katılım Formu

EK-6. MEB İzin Formu



## EK-1. Etik Kurul Onay Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 13.12.2022

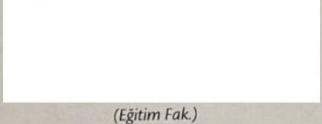
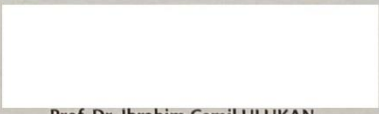
Protokol No: 455091

Tarih: 27.12.2022



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU  
KARAR BELGESİ

|                       |                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÇALIŞMANIN TÜRÜ:      | Doktora Tez Çalışması                                                                               |
| KONU:                 | Eğitim Bilimleri                                                                                    |
| BAŞLIK:               | Erken Çocukluk Döneminde Matematik Öğrenme Güçlüğü Riskini Belirleme Tarama Aracının Geliştirilmesi |
| PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ: | Prof. Dr. İbrahim Halil DİKEN                                                                       |
| TEZ YAZARI:           | Muhammed Yasin YASSIKAYA                                                                            |
| ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:  | -                                                                                                   |
| KARAR:                | Olumlu                                                                                              |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>(Başkan-İkt. ve İdari Bil. Fak.)            |                                                                                                                                              |
| <br>(Başkan Yardımcısı -İkt. ve İdari Bil. Fak.) | <br>(Edebiyat Fak.)                                      |
| <br>(Eğitim Fak.)                                | <br>Prof. Dr. İbrahim Cemil ULUKAN<br>(Açıköğretim Fak.) |
| <br>(Eğitim Fak.)                                | <br>(İletişim Bil. Fak.)                                 |

## EK-2. Erken Dönem Matematik Yeteneği Testi Uygulayıcı Sertifikası

UYGULAYICI SERTİFİKASI

ERKEN DÖNEM MATEMATİK YETENEĞİ TESTİ EĞİTİMİ

Sayın

MUHAMMED YASİN YASSIKAYA

Ev Okulu Derneği tarafından 19 Aralık 2021 ve 23 Ocak 2022 tarihlerinde düzenlenen 8 saatlik Erken Dönem Matematik Yeteneği Testi Eğitimi'ne katılım gösterip eğitim sonu gerçekleştirilen sınavda başarı sağlayarak ve 2 saatlik süpervizyonu tamamlayarak bu sertifikayı almaya hak kazanmıştır.

Prof. Dr. Serap ÇİMEN ERDOĞAN

Eğitmen

Psikolog Buse FİDAN

Ev Okulu Derneği  
Genel Müdürü

Uzm. Psk. Dan. M. Hilmi EREN

Ev Okulu Derneği  
Başkanı

TC No

Düzenleme Tarihi 18.04.2022

Sertifika Numarası

EV OKULU DERNEĞİ

Issued by: Certifier Viewed by: Verified

EK-3. Anadolu Sak Zekâ Ölçeği Uygulayıcı Sertifikası



## Anadolu Sak Zekâ Ölçeği

Anadolu Sak Intelligence Scale

MUHAMMED YASİN YASSIKAYA

**Uygulayıcı  
Sertifikası**

3 Kasım 2022  
Sertifika No:  
Geçerlik Tarihi: 3 Kasım 2023  
[www.projeiq.com](http://www.projeiq.com)

Prof. Dr. Uğur Sak  
ProjeIQ Yürütücüsü

## EK-4. Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Uygulayıcı Sertifikası



## EK-5. Veli İzin ve Gönüllü Katılım Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Erken Çocukluk Döneminde Matematik Öğrenme Güçlüğü Riskini Belirleme Tarama Aracının Geliştirilmesi” adıyla, Prof. Dr. İbrahim Halil DİKEN danışmanlığında Arş. Gör. Muhammed Yasin YASSIKAYA tarafından yapılacak doktora tezi kapsamında bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Matematik öğrenme güçlüğü riskinin erken çocukluk döneminde belirlenmesine yönelik bir tarama aracı ve değerlendirme yaklaşımı geliştirmektir. Bu kapsamda araştırma sürecinde; **Öğrenme Güçlüğü Erken Belirtiler Tarama Ölçeği uygulanarak** sizlerden, **Anadolu Sak Zeka Ölçeği, Sayı Becerileri Tarama Testi ve Erken Matematik Yeteneği Testi** uygulanarak çocuğunuzdan veri toplanacaktır.

Araştırma için Rize Valiliği ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden izin alınmıştır. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp ayrılmakta özgürdür.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Tarafıma telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımla,

Araştırmacı: Arş. Gör. Muhammed Yasin YASSIKAYA, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel eğitim Bölümü

Telefon Numarası:

Email adresi:

*Velisi bulunduğum.....okulu..... sınıfı öğrencisi .....  
'nın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.*

Tarih:

Çocuğun Doğum Tarihi:

İsim-Soyisim İmza:

Veli Telefon Numarası:

(Araştırmaya katılmaya karar verdiyseniz numaralı telefondan katılma talebinizi belirtebilir, bu formu imzalayarak sınıf öğretmeninize teslim edebilirsiniz.)

EK-6. MEB İzin Formu



T.C.  
VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-57774812-605.01-90703705  
Konu : Tez Çalışması İzni

28.11.2023

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi :a) 13.11.2023 tarihli ve E-63784619-605.01-648345 sayılı yazı.  
b) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 (2020/2) sayılı Genelgesi.

Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Zihinsel Engelliler Eğitim Öğretmenliği Bölümü doktora öğrencisi Muhammed Yasin YASSIKAYA'nın, Prof. Dr. İbrahim Halil DİKEN'in danışmanlığında yürüttüğü "Erken Çocukluk Döneminde Matematik Öğrenme Güçlüğü Riskini Belirleme Tarama Aracının Geliştirilmesi" tez çalışmasını 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde müdürlüğümüze bağlı tüm resmi ve özel ana sınıfları, ana okulları ve ilkokullarda öğrenim gören öğrenci ve öğrenci velilerine uygulama yapılması talebi ilgi yazı ile talep edilmiştir.

Ekte yer alan anket formlarının 2023-2024 Eğitim öğretim yılında denetimi okul idarelerinde olmak üzere, okul faaliyetleri aksatılmadan, gönüllülük esasına göre müdürlüğümüze bağlı tüm resmi ve özel ana sınıfları, ana okulları ve ilkokullarda öğrenim gören öğrenci ve öğrencilerin velilerine uygulama yapılması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Resul KUL  
Müdür a.  
Şube Müdürü

OLUR  
Yusuf TÜFEKÇİ  
Vali a.  
Millî Eğitim Müdürü

## ÖZ GEÇMİŞ

**Adı Soyadı :** Muhammed Yasin YASSIKAYA

**Yabancı Dil :** İngilizce

**Doğum Yeri / Yılı :**

**E-Posta :**

**ORCID Numarası :**

### Eğitim Bilgileri:

**Doktora:** 2017 - 2025- Anadolu Üniversitesi / lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Zihin Engelliler Öğretmenliği

**Yüksek Lisans:** 2014-2017 / Anadolu Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / Zihin Engelliler Öğretmenliği

**Lisans:** 2006 - 2010 / Marmara Üniversitesi / Atatürk Eğitim Fakültesi / Özel Eğitim Bölümü / Zihin Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı

### Mesleki Deneyim:

2013 - Halen Araştırma Görevlisi: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi / Eğitim Fakültesi / Özel Eğitim Bölümü

2014-2020 Araştırma Görevlisi: Anadolu Üniversite / Eğitim Fakültesi / Özel Eğitim Bölümü / Zihin Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı

2010-2013 Öğretmen: Milli Eğitim Bakanlığı / Malatya Turgut Özal İş Okulu

### Yayınları:

Aydın O., Yassıkaya M. Y. (2022). Validity and Reliability Analysis Of The Plotdigitizer Software Program For Data Extraction From Single-Case Graphs. *Perspectives On Behavior Science*, 45(1), 19-257., Doi: 10.1007/S40614-021-00284-0 (Yayın No: 7012380)

**Bilimsel Faaliyetleri (Kongre, Sempozyum, Çalıştay vb.)**

- Gülay A., Cumalı E., **Yassıkaya M. Y.**, Cumalı D. (2022). Özel Gereksinimli Çocuk Ebeveynlerinin Rehberlik Ve Araştırma Merkezlerinden Rapor Alma Sürecindeki Deneyimleri. 32. Ulusal Özel Eğitim Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Vuran S., Aydın O., **Yassıkaya M. Y.**, Uysal H., Şahin V. (2018). Müdahaleye Yanıt Yaklaşımına İlişkin Yürütülmüş Boylamsal Çalışmaların Sistematik Derlemesi. 2nd International Congress on Early Childhood Intervention 2018. (Özel Bildiri / Sözlü Sunum)
- Vuran S., Uysal H., **Yassıkaya M. Y.**, Aydın O. (2018). Risk Grubunda Olan Öğrencilere Yönelik Etkili Bir Sistem Olan Müdahaleye Yanıt Yaklaşımına (Response To Intervention) Genel Bir Bakış. 2. International Congress On Early Childhood Intervention (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Yassıkaya M. Y.**, Diken İ. H. (2018). Erken Çocuklukta Gelişimsel Yetersizliği Olan Çocuklara Temel Matematik Becerilerin Öğretimine Yönelik Araştırmaların İncelenmesi. 2. International Congress on Early Childhood Intervetion
- Yassıkaya M. Y.**, Vuran S. (2017). Zihin Yetersizliği Olan Çocuklarda Kendiliğinden Sayıya Odaklanmanın Artırılmasında Pekiştirme Sürecinin Etkililiği. Uluslararası Katılımlı 27. Ulusal Özel Eğitim Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)