

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**

**TEMEL İŞLEM BECERİSİ VE HESAPLAMA GÜÇLÜĞÜ**  
**TEST UYARLAMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİRGÜL DAMLA BABER**

**ANKARA, EKİM, 2016**

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**

**TEMEL İŞLEM BECERİSİ VE HESAPLAMA GÜÇLÜĞÜ**  
**TEST UYARLAMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİRGÜL DAMLA BABER**

**DANIŞMAN: PROF. DR. SİNAN OLKUN**

**ANKARA, EKİM, 2016**

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼'ne

Birg¼l Damla BABER'in hazırladığı "Temel İşlem Becerisi ve Hesaplama G¼çl¼ę¼ Test Uyarlaması" başlıklı bu çalışma, j¼rimiz tarafından İlk¼đretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Programı'nda Y¼ksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Bařkan: Prof. Dr. Sinan OLKUN

¼ye: Prof. Dr. S.Renan SEZER

¼ye: Yrd.Doç.Dr. K. Z¼lfikar DENİZ

İmza

ONAY

Bu tez Ankara ¼niversitesi Lisans¼st¼ Eğitim – ¼đretim ve Sınav Y¼netmeliđi'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri ¼yeleri tarafından ...../...../20..... tarihinde uygun g¼r¼lm¼ř ve Enstit¼ Y¼netim Kurulunca ...../...../20..... tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail G¼VEN  
Eğitim Bilimleri Enstit¼s¼ M¼d¼r¼

## ETİK BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Birgül Damla BABER

## ÖZET

Tezde, asıl formu Felemenkçe olan hesaplama güçlüğü testinin, Türkçe uyarlaması ve geçerlik güvenirlik çalışması yapılmıştır. Uyarlanan testin asıl formu üç düzeyde hazırlanmış ve her bir düzey hazırlandığı sınıfın bir üst kademesindeki sınıfa uygulanmıştır. Böylece testin ölçtüğü özellikler bakımından yaşlılarının gerisinden gelen öğrencilerin tespiti yapılmıştır. Matematiğin bilişsel alt becerileri (MBAB) testi olarak isimlendirilen testlerin birinci düzeyi ilkokul üç, ikinci düzeyi ilkokul beş ve üçüncü düzeyi altıncı sınıf öğrencilerine uygulanarak hesaplama güçlüğü olan öğrenciler belirlenmiştir. Uyarlanan testlerin her biri hazırlandığı sınıf ve bir üst kademedeki sınıf düzeyine uygulanmıştır. Bunun yapılmasındaki amaç hesaplama güçlüğü olan öğrencileri tespit ederken, sınıflar arasında testte yer alan bölümlerle ya da testin tamamıyla ilgili anlamlı bir farkın olup olmadığını belirleyebilmektir. Çalışma; MBAB1. düzey testinin uygulandığı 162 tane ikinci sınıf öğrencisi, 172 tane üçüncü sınıf öğrencisi; MBAB2. düzey testinin uygulandığı 222 tane dördüncü sınıf öğrencisi, 189 tane beşinci sınıf öğrencisi ve MBAB3. düzey testinin uygulandığı 234 tane altıncı sınıf öğrencisi, 224 tane yedinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplamda 1183 öğrenciye uygulanmıştır.

Tarama Modeli'nde betimsel bir araştırma ile gerçekleştirilen bu çalışmada öncelikle 'Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri Testleri'nin dilsel eşdeğerliliği incelenmiştir. Bunun için ilk olarak, orijinal testin Türkçeye çeviri işlemleri yapılmıştır. Çeviri işlemleri ve uygulamanın yapılmasından sonra gerekli istatistiksel analizler incelenmiştir. Ölçeğin güvenirlik çalışmaları için aritmetik ortalama, standart sapma değerleri, iç tutarlılık katsayısı, madde analizleri ve bağımsız örneklem t-testi işlemleri yapılmıştır. Ayrıca testlerin orijinal formlarından elde edilen standart sapma, aritmetik ortalama ve madde güçlük indeksleriyle uyarlanan formdan elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Geçerlilik çalışmaları için Matematik Eğitimi ve Ölçme Değerlendirme Anabilim Dalı alanında uzman akademisyenlerin görüşleriyle kapsam ve görünüş geçerliğine bakılmış ve testteki her bir maddenin ayırt edicilik gücü hesaplanmıştır.

Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara göre MBAB1 testi KR20 güvenirlik katsayısı .94, MBAB2 ve MBAB3 güvenirlik katsayısı .95 olarak bulunmuştur. Testlerin iç tutarlılıklarının yüksek ve aritmetik ortalama ile standart sapma değerlerinin orijinal formdan elde edilen değerlerle benzer özellik gösterdiği söylenebilir. Uzman

görüşlerine göre kapsam ve görünüş geçerliliği ile dilsel eşdeğerlik çalışmaları yeterli düzeydedir. Elde edilen sonuçlara göre testlerin uygulandığı 1183 öğrenciden temel işlem becerilerinde ve hesaplamada güçlük çeken; MBAB1 testinde 14, MBAB2 testinde 18, MBAB3 testinde ise 10 öğrenci olmak üzere toplamda 42 öğrencide bu durumun olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Hesaplama güçlüğü, temel işlem becerileri, MBAB, matematik eğitimi



## SUMMARY

### BASIC MATHEMATICS SKILLS AND ADAPTATION OF CALCULATION DIFFICULTY TESTS

BABER, B. Damla

Master, Department of Elementary Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Sinan OLKUN

The aim of this study was to adapt the original form of Dutch cognitive subskills in arithmetic in to Turkish for elementary and middle school children (8-13) through reliability and validity. The original versions of these tests were prepared in 3 levels and each level of the test was applied to the students in the next grade level. Thus, students who are behind their peers were determined according to the features measured in these tests. The first level of these tests, which is called the lower cognitive skills in mathematics, was administered to 2nd grade students in primary school, the second level was administered to 4th grade students and the third level was administered to 6th grade students in middle school. Hence, students having difficulties in calculating were determined.

Each Turkish version of the tests were applied to the grade for which they were designed for as well as the next grade level. The aim of applying these tests to both grades is to find out if there are any significant differences between grade levels. The study was conducted with 1183 students in total. First level of the cognitive subskills in arithmetic test (CSA) was applied to 162 first grade students and 172 2nd grade students, CSA 2nd level test was applied to 222 4th grade students and 189 5th grade students, whereas CSA 3rd level test was applied to 234 6th grade students, and 224 7th grade students.

In this study, survey and descriptive research design was used. For the adaption of original forms, CSA tests were translated into Turkish. After the process of translations, statistical analyses were done. For reliability studies of CSA tests, arithmetic average, standart deviation values, internal consistency coefficients (Kuder-Richardson 20), item discriminations were calculated and independent samples t-test were used to check for grade level differences. Also arithmetic average, standart deviation, internal consistency coefficients values of the original forms were compared

with the adapted form's values and the results were found similar in both forms. In reliability study content validity and face validity were provided by expert's judgments. No statistically significant difference was found when t-test was used between students in consecutive grades to whom the same tests were applied. Out of the 1183 students in this study 42 were identified as having difficulties in basic calculations . Of these 42, 14 were in CSA1, 18 in CSA2 and 10 in CSA3 test.

**Key Words:** Calculation difficulties, basic math skills, math education, cognitive subskills, arithmetic, CSA





## ÖNSÖZ

Eğitim öğretimdeki bireysel farklılıklardan biri öğrencilerin öğrenme durumlarıyla ilgilidir. Öğrenme herkeste aynı hız ve aynı düzeyde gelişmez. Belli alanlarda yavaş veya başarısız olan öğrenciler, diğer alanlarda üstün başarı sağlayabilirler. Bu açıdan, yavaş öğrenilen alanları ya da başarısız olunan durumları diğer alanlara genellemek yanlıştır. Bu alanların belirlenmesi ve nedenlerinin araştırılması öğrencilerin özgüveni, ya da yöneleceği akademik alanlar bakımından oldukça önemlidir.

Eğitim sistemimizdeki yanlış anlaşılan durumlardan bir tanesi matematik öğrenme alanıyla ilgilidir. Matematik dersinde işlenen bir konunun tüm öğrencilerden aynı hız ve aynı oranda öğrenilmesini beklemek yanlıştır. Hızlı öğrenen öğrencilerin başarılı ve zeki atfedilip, bu alanda yeterliliği sağlayamayan öğrencilere başarısız denilmesi, öğrencilerde öncelikli olarak özgüven problemine yol açmaktadır. Eğitim-öğretimin ilk aşamalarında sayı algısının yeterli oranda gelişmemesi ya da farklı nedenlerden dolayı öğrencilerin temel dört işlem ya da basit hesap yapmalarıyla ilgili sorun yaşadıkları bilinmektedir. Bu durumun öğrenme gücülüğüyle ilgisinin olup olmadığını belirlemek eğitimin sonraki kademeleri için oldukça önemlidir. Bu belirleme işleminin ise doğru ve güvenilir ölçüm araçlarıyla yapılması gereklidir.

Öğrencilerde bu durumun erken belirlenmesi için yapılan bu çalışmanın gerekli olduğu düşünülmüştür. Bir öğrencinin temel işlem ve hesaplama becerisinin yaşlarıyla benzerlik gösterip göstermediğini ya da hesaplama gücülüğü durumunun olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla orijinali Belçikalı Prof. Dr. Desoete tarafından hazırlanan hesaplama gücülüğü testinin Türkçe'ye uyarlaması yapılmıştır.

Bu tezin hazırlanması aşamasında her zaman desteğini hissettiğim, yapıcı ve yol gösterici eleştirilerinden dolayı danışmanım Prof. Dr. Sinan OLKUN'a, sabırla tüm sorularıma yanıt veren Hacettepe Üniversitesi Ölçme Değerlendirme Bölümü Araştırma Görevlisi Sakine GÖÇER ŞAHİN'e, değerli fikirleriyle yol gösteren hocalarım Prof. Dr. Renan SEZER'e, Yrd.Doç.Dr. K.Zülfikar DENİZ'e testin çeviri aşamasında yardımcı olan Uzman Ece Özdoğan ÖZBAL'a, Belçika Ghent Üniversitesi Psikoloji ve Eğitim Bilimleri Deneysel ve Klinik Sağlık bölümü doktora öğrencisi Barış METİN'e ve Jeroen AARSEN'e, testin uygulama aşamasındaki tüm öğretmen, öğrenci ve idarecilere, her türlü desteği sunan canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Birgül Damla BABER

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TEZ BİLDİRİMİ .....	iii
ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	vi
ÖNSÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xv
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem.....	1
Amaç.....	13
Önem .....	14
Sayıtlılar .....	14
Sınırlılıklar.....	15
Tanımlar .....	15
BÖLÜM 2.....	16
YÖNTEM.....	16
2.1. Araştırmanın Modeli .....	16
2.2. Evren ve Örneklem .....	16
2.3. Verilerin Toplanması .....	16
2.3.1. Veri Toplama Aracı .....	17
2.3.1.1. Sayı Bilgisi .....	18
2.3.1.2. Sembol Bilgisi .....	19
2.3.1.3. Sayıları Kavrama .....	19
2.3.1.4. Zihinden İşlemler .....	20
2.3.1.5. Kısa Sorular .....	20
2.3.1.6. Problemler .....	21
2.3.1.7. Tahmin Bölümü .....	22
2.4. Verilerin Analizi .....	22
BÖLÜM 3 .....	24
BULGULAR VE YORUM .....	24
3.1. Hesaplama Güçlüğü Testi Güvenirlilik ve Geçerlik Çalışması .....	24

3.1.1. Güvenirlik Çalışmaları .....	24
3.1.2. MBAB Testlerine Ait Betimsel İstatistik Analizleri .....	25
3.1.2.1. MBAB1 Testine Ait Bulgular .....	25
3.1.2.2. MBAB2 Testine Ait Bulgular .....	27
3.1.2.3. MBAB3 Testine Ait Bulgular .....	29
3.1.3. Hesaplama Güçlüğü Testi Madde Analiz Sonuçları .....	31
3.1.3.1 MBAB1. Düzey Testi İçin Madde Analizi .....	32
3.1.3.2. MBAB2. Düzey Testi İçin Madde Analizi .....	48
3.1.3.3. MBAB3. Düzey Testi İçin Madde Analizi .....	63
3.1.4. MBAB Testleri İçin Parametrik ve Parametrik Olmayan İstatistik Sonuçları .....	70
3.1.4.1. MBAB Testleri için Yapılan Normallik Analizleri .....	70
3.1.4.2. MBAB Testleri Sayı Bilgisi Bölümü Mann Whitney U Test Sonuçları	71
3.1.4.3. MBAB Testleri Bölümlere Ait t-testi Sonuçları.....	72
3.1.4.3.1. Sembol Bilgisi .....	73
3.1.4.3.2. Sayıları Kavrama Bölümü .....	74
3.1.4.3.3. Zihinden İşlemler Bölümü .....	76
3.1.4.3.4. Kısa Sorular K1 Bölümü .....	77
3.1.4.3.5. Kısa Sorular K2 Bölümü .....	78
3.1.4.3.6. Problemler P1 Bölümü .....	80
3.1.4.3.7. Problemler P2 Bölümü .....	81
3.1.4.3.8. Tahmin Bölümü .....	83
3.1.4.3.9. Tüm Bölümler Toplamı .....	84
3.1.2. Geçerlik Çalışması.....	87
3.1.2.1. Kapsam Geçerliği .....	87
3.1.2.2. Hesaplama Güçlüğü Testi Türkçe Uyarlaması İçin Dilsel Eşdeğerlik Çalışması.....	87
BÖLÜM 4.....	89
SONUÇ VE ÖNERİLERİ .....	89
4.1. Sonuç .....	89
4.2. Öneriler .....	95
KAYNAKÇA .....	96
EKLER .....	101
ÖZGEÇMİŞ.....	102

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge</b>		<b>Sayfa</b>
Çizelge 1	Orijinal form ve Uyarlanan Forma Ait İç Tutarlılık Katsayıları .....	25
Çizelge 2	MBAB1 Testi için Betimsel İstatistik Analizi .....	26
Çizelge 3	MBAB1 Testini Oluşturan Maddelerin, Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	27
Çizelge 4	MBAB2 Testi İçin Betimsel İstatistik Analizi.....	28
Çizelge 5	MBAB2 Testini Oluşturan Maddelerin, Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	29
Çizelge 6	MBAB3 Testi İçin Betimsel İstatistik Analizi.....	30
Çizelge 7	MBAB3 Testini Oluşturan Maddelerin, Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	31
Çizelge 8	2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü için Madde Analizi .....	33
Çizelge 9	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formu Sayı Bilgisine Ait Madde Güçlük İndeksleri .....	34
Çizelge 10	3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	35
Çizelge 11	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formu Sembol Bilgisi Bölümüne Ait Madde Güçlük İndeksleri .....	36
Çizelge 12	2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analiz Sonuçları.....	37
Çizelge 13	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü Madde Güçlük İndeksleri .....	38
Çizelge 14	2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	39
Çizelge 15	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri .....	40
Çizelge 16	2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	41

Çizelge 17	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü Madde Güçlük İndeksleri.....	43
Çizelge 18	2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Problemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları.....	44
Çizelge 19	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Problemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri.....	46
Çizelge 20	2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Tahmin Bölümü için Madde Analizi Sonuçları.....	47
Çizelge 21	MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Tahmin Bölümü Madde Güçlük İndeksleri.....	48
Çizelge 22	4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	49
Çizelge 23	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü Madde Güçlük İndeksleri.....	50
Çizelge 24	4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	51
Çizelge 25	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü Madde Güçlük İndeksleri .....	52
Çizelge 26	4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	53
Çizelge 27	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü Madde Güçlük İndeksleri .....	54
Çizelge 28	4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	55
Çizelge 29	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri.....	56
Çizelge 30	4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	57
Çizelge 31	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü Madde Güçlük İndeksleri .....	58
Çizelge 32	4. ve 5. Sınıf Testi Problemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları ..	59

Çizelge 33	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Problemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri.....	61
Çizelge 34	4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Tahmin Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	62
Çizelge 35	MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Tahmin Bölümü Madde Güçlük İndeksleri .....	63
Çizelge 36	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	64
Çizelge 37	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	65
Çizelge 38	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	66
Çizelge 39	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	67
Çizelge 40	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	68
Çizelge 41	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Problemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları .....	69
Çizelge 42	6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Tahmin Bölümü için Madde Analizi Sonuçları.....	70
Çizelge 43	MBAB1 Testi Sayı Bilgisi Puanlarının Mann Whitney U Test Sonuçları .....	71
Çizelge 44	MBAB2 Testi Sayı Bilgisi Puanlarının Mann Whitney U Test Sonuçları .....	71
Çizelge 45	MBAB Testlerinde Varyansların Eşitliği için Uygulanan Levene Testi ..	72
Çizelge 46	MBAB2 Testi Sembol Bilgisi Bölümü İçin t-Testi Sonuçları.....	73
Çizelge 47	MBAB3 Testi Sembol Bilgisi Bölümü İçin t-Testi Sonuçları .....	74
Çizelge 48	MBAB1 Testi Sayıları Kavrama Bölümü için t-Testi Sonuçları .....	74
Çizelge 49	MBAB2 Testi Sayıları Kavrama Bölümü için t-Testi Sonuçları .....	75
Çizelge 50	MBAB3 Testi Sayıları Kavrama Bölümü İçin t-Testi Sonuçları .....	75
Çizelge 51	MBAB1 Testi Zihinden İşlemler Bölümü İçin t-Testi Sonuçları .....	76
Çizelge 52	MBAB2 Testi Zihinden İşlemler Bölümü için t-Testi Sonuçları.....	76
Çizelge 53	MBAB3 Testi Zihinden İşlemler Bölümü İçin t-Testi Sonuçları .....	77
Çizelge 54	MBAB1 Testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	77

Çizelge 55	MBAB2 Testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	78
Çizelge 56	MBAB3 Testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	78
Çizelge 57	MBAB1 Testi Kısa Sorular K2 Bölümü İçin t-Testi Sonuçları.....	79
Çizelge 58	MBAB2 Testi Kısa Sorular K2 Bölümü İçin t-Testi Sonuçları.....	79
Çizelge 59	MBAB3 Testi Kısa Sorular için K2 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	80
Çizelge 60	MBAB1 Testi Problemler P1 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	80
Çizelge 61	MBAB2 Testi Problemler P1 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	81
Çizelge 62	MBAB3 Testi Problemler P1 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	81
Çizelge 63	MBAB1 Testi Problemler P2 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	82
Çizelge 64	MBAB2 Testi Problemler P2 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	82
Çizelge 65	MBAB3 Testi Problemler P2 Bölümü t-Testi Sonuçları .....	83
Çizelge 66	MBAB1 Testi Tahmin Bölümü t-Testi Sonuçları.....	83
Çizelge 67	MBAB2 Testi Tahmin Bölümü t-Testi Sonuçları.....	84
Çizelge 68	MBAB3 Testi Tahmin Bölümü t-Testi Sonuçları.....	84
Çizelge 69	MBAB1 Testinde Yer Alan Tüm Bölümlerin Toplamlarının t-Testi Sonuçları .....	85
Çizelge 70	MBAB2 Testinde Yer Alan Tüm Bölümler Toplamlarının t-Testi Sonuçları.....	85
Çizelge 71	MBAB3 Testinde Yer Alan Tüm Bölümlerin Toplamlarının t-Testi Sonuçları.....	86
Çizelge 72	Testlerde Soruların Yüzde Yirmi Beşinden Azını Cevaplayan Öğrencilere Ait Sayısal Veriler .....	86

**KISALTMALAR LİSTESİ**

<b>MBAB</b>	Matematğin Bilişsel Alt Becerileri
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı





# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi tartışılarak mevcut çalışmalarda yer alan, hesaplama gücünün anlamına, fizyolojik ve gelişimsel belirtilerinin nasıl ortaya çıktığına ve bu durumu belirlemek için farklı yaş gruplarına uygulanan test sonuçlarına yer verilmiştir. Araştırmanın amacı, önemi ve sınırlılıkları belirtilmiştir.

### 1.1. PROBLEM DURUMU

Okul öncesi dönemden başlayarak hayat boyunca kullanılan sayılar, her zaman farklı bir amaca hizmet ederek anlam kazanır. Karşılaşılan nesnelerin miktarını ya da adedini belirlemek için kullandığımız sayıları, kimi zaman problem durumlarında kimi zamansa hesaplama yaparken kullanılırız. Sayı kavramı aslında oldukça soyuttur (Olkun ve Toluk Uçar, 2009). İlköğretimin ilk yıllarında, çocuklarda bu soyut kavramların gelişebilmesi için modellemelerden ve somut nesnelerle yapılan etkinliklerden yararlanır. Sayıların farklı temsil biçimleri kullanılarak, yaş gruplarına göre doğuştan gelen bu hissin gelişmesi için çalışılır.

Çoğu matematik eğitimcisi, öğrenme ve öğretim sürecinde, öğrencilerin sayıları anlamaya odaklanmasının sağlanması gerektiğini savunmaktadır (Mohamed ve Johnny, 2010). Matematikteki konuların doğrusal bir yapı içerisinde olduğu düşünüldüğünde sayı kavramının tam anlaşılmadan başka bir konuya geçilmesi, öğrenciler için yeni öğrenilen konunun anlaşılmasında, problemlere neden olacaktır. Matematiksel düşüncenin temelini oluşturan ve sonraki yıllarda matematik başarısının belirleyicisi olacak aritmetik becerilerin gelişiminde çok önemli etkisi olan, bundan dolayı sayma beceri ve ilkelere yönelik, saymanın kullanılacağı problem durumlarını içeren etkinliklerin planlanması önemlidir (Olkun, Fidan ve Özer, 2013). Bunun için sayılarla ilgili olarak öğrencilerin kazanması gereken bir kazanım da sayı hissidir.

Mohamed ve Johnny (2010) sayı hissini; sayılara ve sayılar arasındaki ilişkilere dair iyi bir sezgi olarak tanımlamışlardır. Sayı hissini; esnek zihinsel hesaplamaları, sayısal tahmini ve niceliksel yargıları içeren birçok yönü vardır (Greeno, 1991). Okuma alanındaki fonetik farkındalık ne kadar önemliyse, matematik öğreniminde de sayı hissi bir o kadar önemlidir (Gersten ve Chard, 1999). Yapılan çalışmalarda bu hissin erken çocukluk hatta bebeklik döneminde başladığı ve zaman içerisinde eğitim ve

çevresel faktörlerle geliştiği gözlemlenmiştir. Örneğin dört ve beş aylık bebekler üzerinde yapılan bir çalışmada bebeklerin, karton üzerine çizilmiş yeterli büyüklükteki simgelere bakma süresinin, kartondaki simge sayısı arttıkça arttığı; hatta beş aylık bebeklerin temel aritmetik işlemlerden toplama ve çıkarma işlemleriyle ilgili farkındalığının oluşmaya başlaması araştırmacılarca gözlemlenmiştir (Wynn, 1992). Bu durum bize sayı algısının doğumdan itibaren insan zihninde oluşmaya başladığını ve zaman içerisinde olgunlaştığını göstermektedir. Denilebilir ki temel işlem becerilerinin başlangıcı sayı hissinin gelişimiyle oluşmaktadır. Örneğin; anaokulu öğrencilerinin işlem becerisi ve sayılar arasında büyüklük kıyaslamasını ölçen testi geliştiren Okamoto ve Case (1996) çocuklara birinci sınıfın sonunda da bu testi uygulamış ve bu uygulama sonunda testler arasındaki korelasyonu güçlü ve anlamlı bulmuştur. Daha sonra diğer araştırmacılar tarafından da uygulanan bu test, çocuklarda bulunan sayı hissinin, matematiksel işlem becerilerinin güçlü bir yordayıcısı olduğunu göstermiştir (Jordan, Glutting ve Ramineni, 2008). Desoete ve Stock (2013) tarafından yapılan çalışmada da sayma becerilerinin sonraki yıllarda matematiksel becerilerin birer yordayıcısı olduğu belirtilmiştir.

Sayı kavramı ve sayı korunumunun doğuştan getirilen sayı hissinin gelişmesine bağlı olduğu söylenebilir. Çocuklar beş yaşına geldiklerinde sınıflandırma ve 1'den 10'a kadar hatta daha ileri sayıları saymayı bilinçli olarak yapabilirler, sayıların temel korunumunu ve sayılara olan ilavelerin ana ilkesini anlayabilirler (Metin ve Dağlıoğlu, 2002). Okul öncesinde başlayan sayma ilkelerinin kazanımıyla ilgili Olkun ve diğerleri (2013) tarafından yapılmış olan çalışmada öğrencilerin yaşa bağlı olarak sayı kavramıyla ilgili olan becerilerinin gelişimi incelenmiş ve bütün becerilerin yaşla birlikte geliştiği gözlemlenmiştir. Piaget, çocukların verilen bir kümeye denk bir küme oluşturduklarında ve kümeyi sayıp son sayıyı küme sayısı olarak belirttiklerinde, matematik işlemlerini yapabileceklerini, bundan önce aritmetik öğretime başlamanın anlamsız olduğunu belirtmiştir (Aktaş Arnas, 2002). Aritmetik işlem becerilerinin gelişmesi için sayı kavramının anlaşılması gereklidir. Sayı hissi gelişmeyen çocukların belirli alanlarda (aritmetik işlemler, esnek zihinsel hesaplamalar, tahmin becerileri vb.) zorluk yaşayacağı ve matematikteki akademik başarısının önemli ölçüde etkileneceği çeşitli araştırmalarda tespit edilmiştir (Lee ve Papillion, 2011).

Ülkemizde okutulan matematik öğretim programında da sayılar ve sayma kavramları ile ilgili kazanımlar geniş bir yer tutar. Bu kavramlar matematikte birçok konuya temel oluşturması açısından oldukça önemlidir. Sayılar öğrenme alanında ana

hedef çocuklarda zengin ve sağlam bir sayı kavramının oluşturulması ve işlem becerilerinin geliştirilmesidir (MEB, 2009). İşlem becerilerinin geliştirilmesi için okul öncesi dönemden başlayarak sözel sayma, matematiksel sembollerin tanınması ve kullanılması, zihinden hesap yapma, tahmin becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Genel olarak insanlar etkili bir matematik öğretimiyle bu hedeflere ulaşmanın mümkün olduğunu ileri sürerler. Burada göz ardı edilen öğrencilerdeki bireysel farklılıklardır. Herkes matematik öğrenebilir, ancak bu aynı hızda, aynı yol ve yöntemlerle olmayabilir (Olkun, 2011). Bazı öğrenciler çok hızlı bir şekilde hesaplama becerilerini kazanırken bazı öğrencilerin bu becerileri yavaştır. Örneğin sayısal büyüklükler arasında karar verme, farklı çokluklarla işlem yapabilme, karşılaşılan problemlerde doğru işlemi uygulama becerisi gibi durumlar sayılabilir. Bu durumların kazanımı çocuklardaki bireysel farklılıklara göre şekillenmektedir.

Hesap yapabilmenin önkoşullarından bir tanesi işlem becerisidir. Tüm eğitim basamaklarında akıcı bir şekilde hesap yapabilme, matematik başarısı için gereklidir (Jordan ve diğerleri, 2008). İşlem becerisi, basit sayı problemleri, ondalık kesirli ya da kesirli sayılarla işlemler için de önemlidir. Hatta geometri dersi içinde de hesaplama becerisi yoğun olarak kullanılır. Örneğin bir dörtgenin iç açıları 360 dereceye tamamlanmaya çalışılırken eldeki verilerle bir dizi hesap yapılması gerekir. Matematik eğitiminde yoğun olarak ihtiyaç duyulan aritmetik ve hesaplama becerileri aynı zamanda gündelik hayatta da her alanda ihtiyaç duyulan temel işlemleri içermektedir. Herhangi bir televizyon kanalını seçerken, parayla ilgili işlemlerde, zamanı ve randevuları ayarlarken bir kümedeki nesnelere belirtirken, sayıları okuma ve yazmada temel dört işlem becerisi olan aritmetik becerilere ihtiyaç duyarız (Butterworth, 2005).

Günlük yaşamda dört türlü hesap kullanılır. Bunlar yazılı hesap, zihinden hesap, tahmini hesap ve hesap makinesi veya bilgisayar yardımıyla yapılan hesaptır (Van de Walle, 2003). Öğrencilerde bu tür hesap becerilerinin gelişmesi için öncelikle modellemeler kullanılır. Parmak hesabıyla sayma, abaküs ya da sayma çubuklarından faydalanma örnek gösterilebilir. Bu yeterliliklerin sağlanamadığı durumlar, sonraki süreçlerde özellikle zihinden ya da tahmini hesap yapmada sorunların ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Bu tür yetersizlikler ve problem durumları hesaplama güçlüğü adı altında ele alınır. Hesaplama güçlüğü'nün, araştırmacılar tarafından doğuştan getirilen ya da sonradan beyinde oluşan nörolojik bir durumun sonucu olarak ortaya çıktığı bulunmuştur (Ardila ve Rosselli, 2002).

Hesaplama güçlüğü öğrencilerde, öncelikle sayıları ve matematiksel sembolleri tanımada, dört işlem becerisinin kullanıldığı problem durumlarında, zihinden yapılan hesaplamalardaki yetersizlik durumu olarak ortaya çıkar. Bu tür güçlük çeken öğrencilerdeki problemler ve bu problemlerin etkilerini Akın ve Sezer (2010) şu şekilde özetlemiştir;

Belleğin zayıf çalışması sebebiyle yapılan hatalı hesaplamalar,  
 Temel matematik becerileri içeren işlemlerin oldukça yavaş ve zor çözülmesi,  
 Toplama ve çarpma işlemlerinin değişme özelliğini tanımadaki yetersizlik,  
 Matematik problemlerinde kullanılan adım ve işlemleri sergilemede zorlanma,  
 Özellikle dikkatsizlik yüzünden yapılan hataların çok olması,  
 Görsel ve mekânsal işleyiş ile ilgili problemler,  
 Matematikteki genel kavramları anlayamama ve hatırlayamama,  
 Sayıların geçtiği öğrenmelerde hafıza zayıflığı,  
 Matematiksel sembollerin kafa karıştırması,  
 Günlük hayat problemlerini anlamada, bilgileri ve olayları sıralamada zorlanma,  
 İşlemlerde sürekli on parmak kullanma,  
 Sayıları kıyaslamada zorlanma, negatif ve pozitif sayıları ayırt edememe,  
 Para üstü verirken şaşırma,  
 Gün, hafta, ay, mevsimler vb. kavramları anlamada güçlük çekme,  
 Zamanı anlatmada, yer ve yönü bulmada zorlanma,  
 Stratejik planlamada beceri eksikliği (örn:satranç oynarken) şeklindedir.

Bu durumların görüldüğü öğrencilerin matematik dersindeki başarısının yaşlılarıyla aynı seviyede olmasını beklemek yanlış olur. Çünkü hesap yapma becerisindeki güçlük ya da eksiklik, matematik öğrenme güçlüğü'nün de bir imzası niteliğindedir (Jordan, 2007). Sayı kavramıyla başlayan, sonra aritmetik işlem becerileri ve problem durumlarıyla devam eden süreçte matematikte hesaplama ya da öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin erken yaşlarda belirlenmesi; öğretmen için ders ortamı, dersin işleyişi, akıcılığı; öğrenciler için de, matematik dersine karşı olan tutum, derse katılım ve sınıftaki öğretimin kalitesi açısından oldukça önemlidir. Erken yaşlarda bu durumun ortaya çıkarılması, öğrencinin matematiğe olan tutumu ve gelecekteki meslek tercihleri açısından etkilidir.

Bir öğrencide hesaplama güçlüğü'nün olup olmadığını belirlemek adına yurt dışında temel işlem ve aritmetik becerileri ölçen testler geliştirilmiştir. Bu testlere örnek olarak Butterworth'un 2003 senesinde geliştirdiği Diskalkuli Tarayıcı (Dyscalculia Screener)

testini verebiliriz. Bu araçla ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin, sayısal yeterlilikleri ve temel işlem becerileri ölçülmektedir. Hesaplama güçlüğüne ölçen araçlar sayesinde ise bu tür durumların erken yaşlarda farkına varılarak, doğacak problem durumlarına karşı önlem almak, öğrencinin gelecekteki başarısı için temel oluşturacaktır. Farkındalığı oluşturulmaya çalışılan bu durumla ilgili, ülkemizde yeterli sayıda çalışma henüz bulunmamaktadır. Genel olarak temel işlem becerilerinin karşılaştırılması ve sayı kavramının gelişimi üzerine çalışmalar mevcuttur. Yurt dışında ise diskalkuli ve temel işlem becerilerine yönelik standart testler oluşturulmuş olduğundan alan yazını daha zengin bir içeriğe sahiptir.

Diskalkuli, anlam olarak hesap yapamama değil, hesap yapmada güçlük çekmektir (Olkun, 2011). Olkun (2011) bu durumun; sadece hesaplamada, yani sayının anlaşılması, hatırlanması ve sayılarla işlem yapılması esnasında zorluklar yaşanmasına neden olduğunu vurgulamıştır. Diskalkulinin kaynağının nörolojik olduğu, beynin bazı bölümlerindeki lezyon da denen, bir takım fonksiyon yetersizliklerinin; matematikte bazı kavram ve becerilerin öğrenilmesinde zorluğa neden olduğu ifade edilmiştir (Olkun, 2011). Yapılan diğer bir çalışmada öğrenme güçlüğüne, özellikle sayılarla ilgili olan kısmı ve hesaplama, işlem becerisi gibi durumların zayıf olduğu batı toplumlarında erken doğumun bu tür problemlere olan etkisi, beynin yapısıyla ilişkilendirilerek araştırılmıştır (Isaacs, Edmonds, Lucas ve Gadian, 2001). Bu araştırma kapsamında ortalama 30 haftalık prematüre olarak doğan ergenlerde beynin yapısı ve belirli aritmetik problemlerdeki zorluklarla ilişkisi araştırılmıştır. Weschler zeka testi ve Wond testi zeka düzeyi ortalama olarak 100 olan 80 denek üzerinde uygulanmıştır. Araştırmadaki deneklerin %23.8'i sayısal işlemler, %22.5'i matematiksel muhakeme ile ilgili bölümden oldukça düşük performans sergilemiştir. Kontrol ve deney gruplarıyla gerçekleşen bu çalışmada araştırmacılar deneklerin kafatası röntgenlerini çekerek beynin sol lobunu incelemişlerdir. Erken doğmuş olan ve matematiksel işlem eksikliği bulunan çocuklarda beynin sol lobundaki gri maddenin, matematiksel alanda yetkin olan çocuklara nazaran daha az olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışma, öğrencilerin matematiksel ve aritmetik işlem becerilerindeki eksikliğe, fizyolojik ve nörolojik durumların nasıl etki ettiğini göstermiştir. (Isaacs ve diğerleri, 2001). Bu bağlamda temel işlem becerilerinin sonradan kazanılan beceriler olmadığı ve kişinin doğumuyla başlayan gelişimsel bir süreç olduğu belirtilmiştir.

Yapılan diğer bir çalışmada dört veya beş aylık bebeklerin basit anlamda toplama ve çıkarma işlemlerini yapıp yapamayacakları belirlenmeye çalışılmıştır (Wynn, 1992).

Bunu için kartonların üzerine yeterince büyük çizgi karakterler veya simgeler çizilip, bebeklerin bakmaları sağlanmıştır. Sayı arttıkça bakma süresinin de artıp artmadığı bakma süresi ölçülerek gözlemlenmiştir. Örneğin bir tane simgenin olduğu kartona bebek bakarken, bu simgenin yanına bir tane daha eklenince bakma süresinin uzadığı, iki simgenin olduğu bir kartondan ise simgelerden biri çıkartıldığında bakma süresinin azaldığı belirlenmiştir. Bu deneylerin öncesinde iki farklı durumu test eden araştırmacı ön testte 1+1 ve 2-1 işlemini ifade eden simgeleri kullanmış, ardından bebelere 1+1 ve 2-1 işlemini ifade eden simgeleri göstermiştir. Testlerin sonucunda beş aylık bebeklerin aritmetik işlem yapabilme ve sonuca ulaşabilme yetisinin olduğu bebeklerin simgelere bakış süresinin ölçülmesiyle belirlenmiştir (Wynn, 1992).

Doğuştan gelen işlem becerisinin gelişiminde birçok unsurun yer aldığını belirten araştırmacılar, erken yaştaki öğrenme bozukluklarında, matematik öğrenme güçlüğü kapsamında nelerin yer aldığını belirtmişlerdir (Geary, 2006). Bu kapsamda öğrencilerin sayılar arasındaki büyüklük küçüklük farklarını ayırt edemediklerinden, sayma kurallarında kardinal sayıları veya temel aritmetik işlemlerini anlayamadıkları ifade edilmiştir. Matematiğin en çok hangi alanında öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşadığını belirlemeye çalışan Geary'nin (2006) yaptığı çalışma ve son çıkan araştırma sonuçları doğrultusunda, öğrencilerin çoklukları karşılaştırmada yetersiz oldukları görülmüştür. Çok küçük sayılardaki büyüklük küçüklük farkını ayırt edebilen öğrenciler; üçün dörtten küçük olduğunu söylerken, sekizin dokuzdan küçük olduğunu anlayamadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca sayma esnasında her yerde söylenegelen “bir-iki-üç” kalıbını hemen hemen çoğu çocuğun okulun ilk yıllarında ezberlediği ortaya çıkmıştır. Fakat sonraki yıllarda, sayılardaki kardinal özelliği ve üçten büyük sayıları matematik öğrenme güçlüğü olan çocukların yaşlarına göre bir ya da iki sene sonra öğrenebildikleri ve saymada sayıların sırasını öğrenirken ezbere bir strateji geliştirdikleri belirtilmiştir. Aritmetik işlemlerde öğrencilerin parmak hesabı yöntemini ya da benzer soruların çözüm yollarını hatırd tutarak çözüm yolu arama gibi stratejileri kullandıklarını söyleyen Geary (2006), matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde bu stratejilerin yaşlarına göre birkaç sene sonra gelişmeye başladığı ve çözüm esnasında çok fazla hata yaptıklarını gözlemlemiştir. Araştırmacı bu durumda olan çocukların okul öncesi veya okula yeni başlayanlar arasında %3 veya %8 oranında olduğu ve bu alana dair yapılan çalışmaların yetersiz olduğunu dile getirmiştir (Geary, 2006).

Yurt dışında, farklı yaş gruplarındaki öğrenciler için öğrenme ve hesap yapabilme güçlüklerini belirlemeye yönelik standartlaştırılmış testler hazırlanmıştır. Örneğin Desoete ve Stock (2013) Tedi Math testlerini okul öncesi çocuklarda sayma prensiplerinin bilinip bilinmediğini ölçmek için geliştirmiş ve bu testi farklı okullardan toplam 423 öğrenciye uygulamıştır. Daha sonra aritmetik sayı testini birinci sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulayarak, okul öncesi ve okula yeni başlamış öğrencilerin matematik becerilerinin, sayı kavramı ve saymayla olan ilişkisini incelemişlerdir. Farklı okullar arasında elde edilen sonuçların da farklı olduğu fakat benzer eğitim geçmişi olan çocukların testlerden aldıkları sonuçların, oldukça benzer olduğunu dile getirmişlerdir. Saymanın temel prensiplerini yerine getiremeyen öğrencilerdeki bu durumun, sonraki yıllarda ortaya çıkabilecek matematik öğrenme güçlüğüne de bir yordayıcısı olduğunu belirtmişlerdir. Sayı kavramıyla ilgili olarak yaşlılarından geri kalmış olan çocukların, hesap yapabilme yetkinliğinin oluşamayacağını ya da yaşlarına göre iki sene geriden geleceğini söylemişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilerin yarıdan fazlasının, anaokulunun bitiminde saymanın üç ilkesini (düzenli sayma, birebir eşleme ve kardinal değer ilkesi) yerine getiremediklerini gözlemlemişlerdir. Saymanın gelecekteki hesaplama ve sayısal becerilerde iyi bir yordayıcı olduğunu ve saymayla ilgili problem yaşayan çocuklarda, gelecekte matematik öğrenme güçlüğü oluşma riskinin yüksek olacağı belirtilmiştir (Desoete ve Stock, 2013).

Ülkemizde uygulanan testler ise genelde hesaplama güçlüğü çeken öğrencileri tespit etmek yerine öğrencilerin temel işlem becerileri ve sayı kavramının düzeyini belirlemeye yöneliktir. Örneğin sayı ve işlem kavramlarının 48-86 aylık çocuklar arasında nasıl değiştiğini ölçmek için hazırlanan çalışmada, sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyleri farklı olan ilkokul birinci sınıf ve anasınıfına devam eden çocuklar arasından toplamda 865 kişilik bir örneklem oluşturulmuştur (Arnas, Gül ve Sığırtmaç, 2003). Öğrencilerde sayı kavramı, sayının korunumu ve temel işlem becerisine yönelik standart bir test hazırlamayı amaçlayan araştırmacılar, bu test kapsamında öğrencilere toplamda 93 tane soru yöneltilmişlerdir. Testte; sayma, rakam yazma, rakam tanıma, eşleştirme, korunum, sıra sayıları, toplama ve çıkarma işlemleri gibi temel işlem becerilerine yer vermişlerdir. Yapılan uygulamanın analizinde, cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ayrıca tüm yaş grupları ortalamalarının birbirinden anlamlı derecede farklı olduğu ve 67-72 aylık çocukların sayma, rakam yazma, rakam tanıma, eşleştirme, sayı korunumu, sıra sayıları, toplama ve çıkarmayı da içine alan matematik yeteneği başarı ortalamalarını diğer yaş gruplarından daha yüksek bulduklarını

belirtmişlerdir. Bu sonuç doğrultusunda sayı kavramı ve işlem yetenekleri açısından yaş grupları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu ve yaş arttıkça çocukların sayı ve işlem yeteneklerinde de bir artış olduğu çıkarımında bulunmuşlardır. 67-72 aylık çocukların okul öncesinde sayı ve işleme ilişkin temel matematik becerilerini kazanabileceklerini ve gelişimsel olarak bunları öğrenmeye hazır oldukları sonucuna ulaşmışlardır (Arnas ve diğerleri, 2003).

İşlem öncesi dönemdeki çocuklarda sayının korunumu, sayı kavramının gelişimi ile ilgilidir (Develi ve Orbay, 2002). Dört, beş ve altı yaş grubundaki çocukları kapsayan bir araştırmada, sayının korunumu ve çocukların hangi yaşta sayının kardinal özelliğini kavrama yeterliğini elde ettikleri ölçülmeye çalışılmıştır. Testin her bölümünü etkinlik şeklinde tasarlayan araştırmacılar, bu etkinlikleri çocukların yaş düzeyi ve ilgi duydukları, renkli kartonlardan hazırladıkları nesnelere oluşturarak masa üstünde birer oyun şeklinde gerçekleştirmişlerdir. Etkinlikler sonucunda dört yaş grubundaki çocukların bire-bir eşleme ve denk küme kurmada başarılı oldukları ama sayı korunumunu kazanamadıkları görülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerin toplama işlemine hazır oluş etkinliğinde, sayma işini bire bir eşlemeye tercih ederek yanıltıcı bir kolaylık elde ettikleri görülmüştür. Beş yaş grubunda ise sayı korunumu ve sayıyı kümenin bir kardinali olarak algıladıkları, hatta toplama işlemine hazır oldukları tespit edilmiştir. Altı yaşındaki çocukların, beş yaş grubuyla hemen hemen benzer hazır bulunuşluk düzeyini elde ettikleri ve yeterlilik olarak daha belirgin sonuçlar gösterdikleri ve her iki yaş grubunun da toplama işlemine hazır oldukları belirtilmiştir. Çocukların dört ve beş yaş aralığında sayıyı koruyabildikleri, beş ve altı yaş arasında sayının kardinal özelliğini kavrayıp en azından zihinden toplama işlemine ve buna dayalı sözel problem durumlarına hazır oldukları belirlenmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin sayı ilkeleri ve temel işlemler konusundaki başarılarını, düzenli okul öncesi eğitim geçmişi ve sosyoekonomik durumlarının anlamlı bir biçimde etkilemediklerini gözlemlemişlerdir. Bu tür kazanımların günümüzde çok çeşitli kaynaklara dayandığını ve her kesimden tüm çocukların bu kazanımlara ulaşabildiklerini belirtmişlerdir (Develi ve Orbay, 2002).

Doğuştan gelen sayı hissi ve hesaplama becerilerinin gelişimiyle ilgili olarak yapılan “48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testinin Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmasında araştırmacılar bu becerilerin eğitim yoluyla geliştirilebildiğini göstermiştir (Yazgan, Bintaş ve Altun 2002). Bunun için beşinci sınıf düzeyindeki öğrencilere zihinden hesap ve tahmin geliştirici, sekiz haftalık bir eğitim uygulamışlardır. Bu eğitimde öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleri ve



uygulamaları hedef alınmıştır. Öğrencilere, zihinden hesap ve tahmin yaparken kullandıkları düşünme süreçlerini ortaya çıkarmayı hedefleyen sorular yöneltilmiştir. Elde ettikleri sonuçları tek yönlü varyans analizi ve t-testi ile analiz eden araştırmacılar; zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilebileceği sonucuna ulaşmışlardır (Yazgan ve diğerleri, 2002).

Bireysel farklılıklar düşünüldüğünde her çocuğun aynı hız ve aynı yöntemle bu becerilerini geliştirdiği söylenemez; bu sebeple bir konunun farklı gösterim biçimlerinin işlem yapma becerilerine olan etkisi önemlidir (Birgin ve Gürbüz , 2008). Bu etkinin önemini vurgulamak için öğrencilere rasyonel sayıların; cebirsel, geometrik model ve sayı doğrusu gösterim biçimlerini içeren ve 18 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Uygulanan test sonucuna göre öğrencilerin cebirsel gösterim biçimiyle işlem yapma becerilerinin, diğer gösterim biçimlerini kullanarak işlem yapma becerilerine kıyasla daha iyi olduğu görülmüştür (Birgin ve Gürbüz, 2008). Buna rağmen elde edilen bulgular; altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflara uygulanan bu testte, öğrencilerin rasyonel sayıların cebirsel gösterim biçimini kullanarak işlem yapmalarında bile iyi bir performans sergileyemediği yönündedir. Araştırma sonunda; öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin geliştiği görülmüştür. Rasyonel sayıların cebirsel gösterim biçimini kullanarak işlem yapma becerilerinin, geometrik model ve sayı doğrusu gösterim biçimlerini kullanarak işlem yapma becerilerine kıyasla daha iyi gelişim gösterdiği sonucu elde edilmiştir (Birgin ve Gürbüz , 2008).

Fiziksel ve zihinsel açıdan problemi olmayan ve matematik dersinde dört işlem konusunda güçlük yaşayan bir grup ilkökul dördüncü sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada ise, araştırmacılar öncelikle öğrencilerin temel dört işlemde en çok hangi hataları yaptıklarını tespit etmeye çalışmışlardır. Yapılan etkinliklerde, öğrencilerin toplama işlemindeki “elde” kavramıyla, çıkarma işlemindeki “onluk bozma” kavramında problem yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Bu problemlerin çarpma ve bölme işlemlerini yaparken hesaplama gücüne neden olduğu fark edilmiştir. Temel işlemlerde yaptıkları hataları en aza indirmek için öğrencilere somut yaşantılar kazandıracak, toplama işleminde kafes yöntemi, kafes çarpım, yarılama ve katlamayla çarpım ve kolay çarpma metotları gibi sınıf içi etkinlikleri uygulayan araştırmacılar, bu uygulamaların sonunda işlem hatalarının azaldığını gözlemlemişlerdir. Çarpma işlemindeki başarı düzeyleri ise diğer işlemlere göre daha belirgin artış göstermiştir (Sidekli, Gökbulut ve Sayar, 2013).

Shalev, Manor ve Gross Tsur'un (2005), boylamsal olarak yaptıkları çalışmada beşinci sınıftan liseye kadar normal zeka düzeyinde olup hesaplama güçlüğü çeken öğrencilerde diskalkulinin gelişimi incelenmiştir. 140 öğrenciye okuyup yazarak yapabilecekleri standart aritmetik testler uygulayan araştırmacılar, altı sene süren çalışma sonunda beşinci sınıfta hesaplama güçlüğü olan öğrencilerin altı sene sonunda yine matematikte, özellikle aritmetik problemlerde güçlük yaşadıklarını uyguladıkları standart testlerle belirlemişlerdir. Bu araştırma, hesaplama güçlüğü yaşayan öğrencilerin erken yaşlarda belirlenmesinin, öğrencilerin ileriki süreçlerdeki eğitim hayatlarıyla ilgili karar almada etkili olacağını göstermektedir (Shalev ve diğerleri, 2005).

Sayı duyusunun gelişiminde önemli görevleri olan öğretmen adaylarının, hesaplama becerileri ile sayı duyuları arasındaki ilişkinin ölçüldüğü bir diğer çalışmada (Kayhan ve Umay, 2011); eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünden 81 öğrenciye sayı duyusu testi ve hesaplama becerisi testi uygulanmıştır. Yapılan test sonuçlarının analizinde frekans tabloları ve Pearson korelasyon katsayısını kullanan araştırmacılar, elde ettikleri sonuca göre; öğretmen adaylarının sayı duyularının düşük olduğunu, sayı duyuları ve hesaplama becerileri arasında pozitif, zayıf bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmanın sonunda iyi hesap yapmanın üst düzey düşünme becerisini geliştirmek anlamına gelmediği de ortaya konmuştur (Kayhan ve Umay, 2011).

Hesaplama güçlüğü olan bir öğrencinin teşhisinde dikkat edilecek noktalardan birinin, öğrencinin yaşlarına göre kavramları öğrenmede en az iki sene geriden gelmesi, aritmetik işlemlerde belli kuralların dışına çıkamaması ve temel işlem becerilerinde sıkça hata yapmasının belirti olarak sayılabileceği söylenebilir (Olkun, 2011). Bu durum için teşhis koymada Butterworth'un 2003 senesinde geliştirdiği diskalkuli tarayıcısı kullanılmaktadır fakat bu tarayıcının Türkçe uyarlaması henüz bulunmamaktadır (Olkun, 2011). Landerl, Bevan ve Butterworth'ün (2013) uyguladıkları testte hesaplama güçlüğü, okuma güçlüğü ya da her ikisinde de öğrenme güçlüğü çeken sekiz ve dokuz yaşındaki çocuklar arasından seçilen 31 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada, temel sayı işlemlerinden oluşan bir dizi test uygulanmıştır. Uygulanan bu testlerde, okuma güçlüğü olan öğrencilerin sayısal işlemlerde yaşadıkları zorluklar, hesaplama güçlüğü çeken öğrencilerinkine benzer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca belirli bir durumdaki öğrenme güçlüğünün; örneğin temel işlemlerde, okumada ya da sayısal hesaplama becerilerindeki güçlüklerin, matematik öğrenme güçlüğünün de habercisi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca uygulanan zeka testlerinde, bellek görevi ve

kelime bilgisinde ortalama olarak yüksek performans sergileyen öğrencilerde de hesaplama gücünü belirlemiştir (Landerl ve diğerleri, 2013).

Devos (1992) tarafından geliştirilen hesaplama performansı testinin Olkun, Can ve Yeşilpınar (2013), tarafından yapılan Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında, matematikte temel işlem beceri ve hesap yapma stratejilerini barındıran aritmetik başarının öğrencilerin genel matematik başarısına etki ettiği vurgulanmıştır. Aynı zamanda bireysel farklılıkların da önemli bir yordayıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kapsamda ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfa devam eden farklı sosyo-kültürel çevrelerden 472 öğrenci üzerinde uygulanan çalışmada güvenilirlik için KR 20 testi uygulanmış .98 ve .95 sonuçları elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda hesaplama performansı testi öğrencilere zaman sınırlamalı ve zaman sınırlaması olmadan uygulandığında, hesaplama performansını ayırt etmede sınıf düzeylerine göre başarı farklılıklarını geçerli ve güvenilir bir ölçümle ortaya konmuştur (Olkun ve diğerleri, 2013).

Hesaplama gücünü (Diskalkuli) iki alt gruba ayıran Pirani ve Sasikumar (2013), ilk gruba temel işlemlerde zorlanan ve matematiksel problemleri çözme yeteneği az ya da gelişmemiş bireyleri örnek göstermiştir. İkinci gruba ise yön, zaman gibi soyut kavramlar ile matematiksel problemleri çözmede zorluk yaşayanları dahil etmişlerdir. Araştırmacılar ilkokulda hesaplama gücünü yaşayan öğrencilerde karakteristik olarak şu özelliklerin bulunduğuna dikkat çekmiştir;

Aritmetik gerçeklerin hatırlanmasında,

Sayı basamaklarının yerlerini anlamada,

Özellikle çıkarma işleminde ve bir kaç basamaktan oluşan hesaplama sorularında,

Sözel problemleri çözmede,

Gün, ay, yıl, çeyrek gibi zaman kavramlarını anlamada,

Zihninde sayı doğrusunu canlandırmada ve sayı doğrusu ile ilgili bölme işlemi içeren problemlerin çözümünde,

Ölçme ve tahmin etmede zorluk yaşadıklarını (Pirani ve Sasikumar, 2013) belirtmişlerdir.

Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların en aza indirilmesi için araştırmacılar yaşanan problem durumuna göre elektronik ortamlarda bireysel eğitimin desteklenerek hesaplama gücünü olabildiğince azaltmayı öneri olarak sunmuşlardır. Bunun için aritmetik olguların hatırlanmasında ya da akılda tutulmasında zorlanan bireylerde pedagojik olarak farklı öğrenme yollarının tercih edilebileceğini, çok basamaklı

hesaplamalar için hesap makinası kullanarak testin çözülebileceğini ve sözel problemlerde zorlanan öğrenciler için uygun kelime ve kelime aralıklarıyla yazı dili kullanarak sunum hazırlanabileceğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda elektronik öğrenme ile öğrencilerin özgüvenlerinin de artacağı araştırmacılar tarafından öngörülmektedir (Pirani ve Sasikumar, 2013).

Bahsi geçen çalışmalarda diskalkulinin (matematik öğrenme bozukluğu) nedenleri, fizyolojik, psikolojik veya sosyoekonomik durumlar açısından incelemiş ve matematiksel düşünce yapısı üzerindeki gelişimine nelerin etki ettiği sorusu yanıtlanmaya çalışılmıştır. Yapılan kesitsel araştırmalarda sayı gelişimi, matematiksel işlem ve hesaplama kavramı, hesaplama becerisi ve sayı hissi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İyi hesap yapmanın üst düzey düşünme becerisini geliştirip geliştirmediği araştırılmıştır.

Bu çalışmaya kaynak teşkil eden Desoete tarafından yapılan hesaplama güçlüğü testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması Belçika'nın Flemenk bölgesinde uygulanmıştır. Uygulanan testler aynı bölümlerden oluşan, üç düzeyde hazırlanmıştır. Desoete (2006), testin her bölümünü, hazırlandığı sınıf düzeyinin bir üst sınıfındaki öğrencilere uygulayarak testteki soruların %25'inden azını doğru yanıtlayan öğrencilerde hesaplama güçlüğüne olabileceğini %11'inden azını doğru yanıtlayanlarda ise hesaplama güçlüğüne olduğunu belirtmiştir. Böylece çocukların matematik öğrenme güçlüğü ve hesaplama güçlüğü ile ilgili temel eğitimdeki öğrenme zorluklarına yönelik araştırmacı tarafından belli normlar elde edilmeye çalışılmıştır.

Yurt içinde sayı hissi, hesaplama becerisi ve güçlüğüyle ilgili ilkökul ve ortaokul öğrencilerine yönelik, aynı bölümlerden oluşan ve soru güçlükleri sınıf düzeyine göre belirlenen kapsamlı bir hesaplama güçlüğü test çalışması yer almamaktadır. Mevcut testler, öğrencilerin belirli bir konudaki eksikliklerini tespit etmeye ya da düzey belirlemeye yönelik hazırlanmıştır. Temel eğitimde hesaplama güçlüğü yaşayan öğrencilerin belirlenmesi ve bu öğrencilere yönelik hazırlıkların yapılması açısından uyarlanan testlerin, uygulamadaki ihtiyacı gidereceği düşünülmüştür.

## 1.2. Amaç

Bu çalışmada, Belçika’da Desoete (2006) tarafından geliştirilmiş Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri testleri Türkçeleştirilerek, geçerlik ve güvenilirliğinin saptanması yoluyla uyarlamak amaçlanmıştır. Üç düzeyde hazırlanmış olan bu testler, hesaplama güçlüğü olan ya da olma ihtimali bulunan öğrencileri belirlemek için farklı sınıf düzeylerine uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır;

1. Araştırmanın örneklem grubunu temsil eden 8 - 13 yaş aralığındaki çocuklar arasında, temel işlem becerilerinin gelişiminde hesaplama güçlüğü olan ya da olma ihtimali bulunan öğrencilerde bu durumun belirlenmesine yönelik “Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri Testi” güvenilir midir?

2. Araştırmanın örneklem grubunu temsil eden 8 - 13 yaş aralığındaki çocuklar arasında, temel işlem becerilerinin gelişiminde hesaplama güçlüğü olan ya da olma ihtimali bulunan öğrencilerde bu durumun belirlenmesine yönelik “Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri Testi” geçerli midir?

3) Temel işlem becerilerinin gelişiminde olan ya da olma ihtimali bulunan hesaplama güçlüğünün ölçülmesinde “Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri Testine ait psikometrik bulgular nelerdir?

4) Uyarlaması yapılan testler, aynı testin uygulandığı farklı sınıf düzeylerini, sonuçlar açısından anlamlı bir şekilde ayırt edebiliyor mu?

### 1.3. Önem

Temel işlem ve karmaşık problem çözme becerileri ile problem kurma becerileri arasında sıkı bir ilişki vardır. Temel işlem becerilerinde eksik olan öğrenciler, başarılı problem çözücü olamaz, problem çözmeyi başaramayanlar da başarılı problem kurucu olamazlar (Soylu ve Soylu, 2006). Problem çözenin temelinde, temel işlem becerileri ve hesaplama yetisi olduğu düşünülürse, bu becerilerin gelişimindeki yavaşlık veya çekilen güçlük durumlarının önceden belirlenmesi gereklidir.

Çocukların sözel olarak sıraladıkları sayıların, çoklukları ifade ettiğini bilmeleri önemlidir (Olkun ve diğerleri, 2013). Sayıların çoklukları ifade ettiğini bilen ve buna göre hangi işlemi yapacağına karar veren öğrenciler, düşünme süreçlerinin belli boyutlarını kontrol altına alarak temel işlemleri bilinçli olarak yapabilecek duruma gelmektedir. Fakat bu bilincin oluşmadığı öğrencilerde sayı kavramının gelişimi yetersiz ya da yavaş olmaktadır. Bu durum ise matematiksel işlem becerilerinde hesaplama güçlüğüne yaşanmasına neden olabilir.

Matematikte hesaplama güçlüğü çeken öğrencilerde, bu durumun bilinmesi sonraki yıllarda akademik başarı ve kariyer planlamalarında öğrenci, öğretmen ve veli işbirliği açısından önemlidir. Yalnızca başarı ve zeka testlerindeki sonuçlar öğrencinin matematikte güçlük çektiği kanısına varmak için yeterli değildir (Durmuş, 2007). Bu sebepten öğrencilerde aritmetik işlem becerilerinin yaşlarıyla paralel gelişip gelişmediğini görmek adına bu yetkinlikleri ölçen bir teste ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyacın karşılanması ve temel işlem becerilerinde zorluk çeken öğrencilerin belirlenmesi için bu uygulamanın gerekli olduğu düşünülmektedir.

### 1.4. Sayıtlar

Öğrencilerin veri toplama aracındaki soruları cevaplarken birbirinden etkilenmedikleri ve soruları dikkatle cevapladıkları kabul edilmektedir. Temel işlem becerilerinin farklı alanlarını ve sayı bilgisini ölçmeyi hedefleyen testteki tüm bölümleri öğrencilerin sınıf ortamında ders olarak işledikleri varsayılmıştır.

### 1.5.Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları için belirlenen maddeler şu şekildedir;

- 1) Araştırma örneklem açısından Kütahya ilindeki yedi devlet okulu ile sınırlıdır.
- 2) Araştırma zaman açısından 2012 yılının Kasım, Aralık ve Ocak ayları ile sınırlıdır.
- 3)Araştırma hesaplama güçlüğünü belirlemeye yönelik, Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri testleriyle sınırlıdır.
- 4) Öğrenciler arasında, öğretmeni tarafından hiperaktivite sorunu olduğu belirtilen bir öğrenci ise hesaplama güçlüğü yaşayan öğrenciler arasına dahil edilmemiştir.

### 1.6. Tanımlar

**Hesaplama Güçlüğü (Dyscalculia):** Matematik sembollerini ayırt etme (rakamlar, şekiller, şekillerin uzaydaki konumları), dört işlem, ritmik sayma, tane, miktar, parça-bütün, zaman, para, ölçü kavramlarının öğrenilmesinde, sözel matematik problemlerini anlama ve çözümede güçlükler olarak gözlemlenir. Sağlık örgütü diskalküliyi; genel zekâ noksanlığı ya da yetersiz eğitimden dolayı açıklanamayan hesaplama becerilerinin kısıtlanması olarak tanımlar.

**Sayı Hissi:** Sayı hissi bir kişinin sayıları ve işlemleri anlama ve günlük yaşam durumlarında ele alma becerisidir.

**Meta Biliş:** Kişinin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi anlamına gelmektedir.

## BÖLÜM 2

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması, verilerin analizi ve veri toplama aracı hakkında bilgi verilmiştir.

#### 2.1. Araştırmanın Modeli:

Araştırma ilköğretim ve ortaokulda (8 - 13 yaş) öğrenim gören çocuklar arasında, temel işlem becerilerinin gelişiminde hesaplama güçlüğü olan ya da olma ihtimali bulunan öğrencileri belirlemeye yöneliktir. Bu amaç doğrultusunda Türkçe'ye uyarlanan 'Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri Testleri'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları tarama modelinde betimsel bir araştırma ile gerçekleştirilmiştir. Betimsel araştırmalar, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014).

Tarama modelinde hazırlanan bu çalışmada öğrencilerin temel işlemlerdeki başarı düzeyleri ve hesaplama güçlüğü olan öğrenciler belirlenmeye çalışılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır ve genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2005).

#### 2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılında, Kütahya'daki üç farklı sosyoekonomik düzeyde bulunan yedi devlet okulundaki ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Testler, her sınıf düzeyinde yaklaşık 200 öğrenciye, 2012-2013 eğitim-öğretim yılının ilk döneminde birer kez uygulanmıştır. Uygulama için gerekli izinler ilgili Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Örneklem tipi olarak oransız küme örnekleme tercih edilmiştir. Bu yöntemde örneklem birimi tek kişi ya da aile yerine bir grup ya da küme şeklindedir.



### 2.3. Verilerin Toplanması

Test maddelerinin hazırlanması ve uygun sayıda çoğaltılmasından sonra alınan resmi izinle uygulamaya başlanmıştır. 2012 yılının Kasım ayında, sosyoekonomik olarak orta düzey bir okulda, testlerin deneme formları uygulanmış ve öğrencilere verilen sürenin yetip yetmeyeceği belirlenmiş ve bir ders süresinin beşinci, altıncı ve yedinci sınıflar için yeterli, olduğu gözlenmiştir. İkinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda ise bu sürenin 10 dakika daha uzatılmasının uygun olduğu görülmüştür. Uygulama esnasında öğrencilere ne yapmaları gerektiği sözel olarak açıklanmış ve yeterli süre verilmiştir. Testlerin bireysel yapılması, bu testler sonunda herhangi bir not alınmayacağı ve verilen süreye dikkat edilmesi hususunda öğrenciler uyarılmıştır.

Tüm sınıf düzeylerinde öğrencilere, sayı bilgisi, sayıları kavrama, sembol bilgisi, problemler, zihinden işlemler ve kısa sorular bölümlerinden oluşan, toplamda 90 maddelik bir test uygulanmıştır. İkinci, üçüncü ve dördüncü sınıflara 45 dakikalık ders saatine ek olarak 10 dakika verilmiştir.

#### 2.3.1. Veri Toplama Aracı

Araştırmada, Prof. Dr. Desoete (2006) tarafından geliştirilen hesaplama becerilerini ve güçlüğünü ölçen Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri testi kullanılmıştır. MBAB testlerinde, temel dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) ve bu işlemlere bağlı alt becerileri ölçmek amaçlanmıştır. Dokuz alt bölümden oluşan MBAB testlerinde kısa sorular ve problemler bölümlerinde yirmi, diğer bölümlerde onar adet soru bulunmaktadır. Testlerin her birinde sayı, sembol, kavram bilgisi, tahmin yeteneği ve işlem becerilerini kullanmaya yönelik kısa sorular ve problemler yer almaktadır. Bu bölümler Türkçe karşılıklarına göre;

Sayı Bilgisi = SB, Sembol Bilgisi = S, Sayı Kavramı = SK, Zihinden İşlem = Z, Kısa Sorular = K1 ve K2, Problemler = P1 ve P2, Tahmin Bölümü = T olarak kodlanmıştır.

Ölçekte yer alan alt boyutlarla ilgili öğretim programında bulunan içerikler şu şekildedir;

### 2.3.1.1. Sayı Bilgisi Bölümü (SB)

Sayı bilgisi bölümünde, matematik öğretim programında yer alan alt kazanımlar kapsamında 10 soru, öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerden rakamlarla verilen sayıları, yazıyla yazmaları istenmiştir. İstenen sayılar en çok iki basamaklıdır. Yöneltilen soruların hepsi, testin uygulandığı iki seviyedeki sınıflardan; en düşük kademedeki sınıf düzeyinin kazanımlarını kapsar.

MBAB1 testi, ilkokul iki ve üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Bu testte ilkokul birinci sınıf MEB (2009) matematik öğretim programında;

Rakamları okur ve yazar,

Nesne sayısı 10'dan az olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamla yazar,

100 içinde ileriye doğru birer ve onar ritmik sayar,

20 içinde geriye birer sayar,

20'ye kadar olan bir sayıya karşılık gelen çokluğu belirler,

Bir çokluktan belirtilen sayı kadarını ayırır,

Sıra bildiren ilk yirmi sayıyı kullanır; kazanımları yer alırken;

ikinci sınıf MEB (2009) öğretim programında;

Nesne sayısı 100'den az olan bir çokluğu, onluk ve birlik gruplara ayırarak bunlara karşılık gelen sayıyı yazar,

100'den küçük doğal sayıların basamaklarını adlandırır,

Basamaklardaki rakamları basamak değerlerini belirtir ve okur; kazanımları yer alır.

MBAB2 testi dört ve beşinci sınıflara uygulanmıştır. Öğrencilere en çok üç basamaklı veya tam kısmı bir basamaklı ondalık kesirli bir sayının gösteriminin yazıyla ifadesi istenmiştir. Dördüncü sınıf MEB (2009) öğretim programında;

4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar,

4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir,

4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler; kazanımları yer alırken,

beşinci sınıf öğretim programında;

7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar,

7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir,

Ondalık gösterimde virgölün işlevini, virgülden önceki ve sonraki rakamların konumlarının basamak değeriyle ilişkisini anlar, basamak adlarını belirtir kazanımları yer almaktadır.

MBAB3 testi ise altıncı ve yedinci sınıflara uygulanmıştır. Testte rakamla verilen 10 tane sayının yazı karşılığı istenmiştir. Bu sayılar en çok beş basamaklı sayılar ile ondalık kesirli sayılardan oluşmaktadır.

### 2.3.1.2. Sembol Bilgisi Bölümü (S)

MEB öğretim programı matematiğin kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark ettirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2009). Sembol bilgisi bölümünde yer alan iki sayı ya da iki kavram arasındaki ilişkiyi eşitlik, büyüklük, küçüklük ya da çokluk açısından karşılaştırma ve uygun olan sembolü belirtilen boşluğa yazma tarzındaki sorular bu amacın bir ölçüsü niteliğindedir.

2012 yılında yapılmış olan eğitim-öğretim sistemindeki değişiklikte ikinci sınıfların öğretim programında sembol bilgisinin yer almamasından dolayı, bu sınıf düzeyinde öğrencilerden, sembol bilgisi bölümünü yanıtlamamaları istenmiştir. MBAB1 testinde öğrencilerden en çok iki basamaklı sayıları, büyüklük küçüklük açısından karşılaştırmaları beklenmiştir. Sorularda sayılar yazıyla ya da rakamla belirtilmiştir. Testteki sorular MEB (2009) üçüncü sınıf öğretim programında yer alan 1000'den küçük, iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir; 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar kazanımlarına uygundur.

MBAB2 testinde ise öğrencilerden ondalık kesirli sayılar ve en fazla üç basamaklı sayılar arasında büyüklük küçüklük ya da eşitlik karşılaştırmaları yapmaları istenmiştir. MBAB3 testinde en fazla beş basamaklı sayılar, zaman, ağırlık, uzunluk ölçüsü birimleri ve para birimi arasındaki çoklukların veya eşitliklerin karşılaştırılması ve uygun olan sembolü, iki çokluk ya da sayı arasına yerleştirmeleri öğrencilerden istenmiştir.

### 2.3.1.3.Sayı Kavrama Bölümü (SK)

Sayı kavrama bölümünde öğrencilere iki tip soru yöneltilmiştir. İlk bölümde verilen sayı dizilerinde küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru sıralanmış olan diziyi bulmaları; ikinci bölümünde ise belirli bir kurala göre dizilmiş olan sayılardan sonra gelecek olan verilmemiş sayıyı bulup yazmaları istenmiştir. MBAB1 testinde öğrencilere en fazla iki basamaklı sayılar verilmiş ve doğru sıralanmış olan; ikinci bölümde ise bir sonraki sayıyı bulmaları istenmiştir. Bu bölüm MBAB1 testi için MEB (2009) öğretim programında yer alan;

Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder,

Kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur,

100'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi belirtir,

100'den küçük, en çok dört doğal sayıyı büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar,

MBAB2 testi için;

Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur,

Ondalık gösterimleri verilen sayıları sıralar kazanımları doğrultusunda, öğrencilerden en fazla üç basamaklı sayıların doğru sıralamalarının altını çizmeleri istenilmiştir.

MBAB3. testinde ise,

Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur;

Küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru sırayı seçerken kullanılan sayılar; ondalık kesirli sayılar, rasyonel sayılar ve üç basamaklı sayılardan oluşmaktadır;

Bir kurala göre sıralanmış sayılar ise en fazla dört basamaklı, ondalık kesirli ve rasyonel sayılardır (MEB, 2009); kazanımları doğrultusunda öğrencilerden verilen ifadelerin doğru sıralamalarını yapmaları istenir ve belirli bir kurala göre sıralanmış olan sayılardan doğru olanları bulmaları beklenir.

#### 2.3.1.4. Zihinden İşlem (Z)

Bu bölümde öğrencilerden sınıf düzeylerine göre yöneltilmiş olan temel dört işlemi zihinden yaparak sonucu yazmaları istenir. MBAB1 testinde öğrencilerden istenen, tek basamaklı sayılar ya da tek basamaklı bir sayı ile çift basamaklı bir sayı arasında toplama, çıkarma işlemlerini zihninden yapıp yazmalarıdır. MBAB2 testinde MEB (2009) öğretim programında yer alan, iki basamaklı doğal sayılarla zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde uygun stratejiyi seçerek kullanır, doğal sayılarla zihinden çarpma ve bölme işlemlerinde uygun stratejiyi seçerek kullanır, kazanımlarına uygun olarak öğrencilerden en fazla üç basamaklı iki sayı arasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini zihinden yapıp yazmaları istenmiştir. MBAB3 testinde ise; üç basamaklı sayılara ağırlık verilerek öğrencilerden temel dört işlemi zihninden yapıp yazmaları beklenmiştir.

#### 2.3.1.5. Kısa Sorular ( K1 ve K2 Bölümleri )

Kısa sorular, öğrencilerin daha çok soruya yönelik dikkatini ve soruyu anlama becerisini ölçer. Örneğin 'bir artı bir, iki eder.' ifadesinde, " iki" nin öğrenci tarafından yazılması beklenmektedir. MBAB1 testinde, herhangi bir sayının bir fazlası, bir eksiği

ya da yarısı sorulur ve cevabın boşluk bırakılan yere yazması istenir. On sorunun yer aldığı Kısa Sorular K1 bölümünde, üzerinde işlem yapılması istenen sayı verilerek bu sayının eksiği, fazlası ya da yarısı sorulur. Kısa Sorular K2 bölümünde ise sayının işlem yapılmış olan kısmı verilerek, öğrencilerden sayının işlem yapılmadan önceki halini bulmaları istenmiştir. MBAB1 testinde tek basamaklı sayılar kullanılmıştır. MBAB2 testinde ise iki ve üç basamaklı sayılar kullanılarak öğrencilere, sayıların bir eksik veya bir fazlası, yarısı ya da iki katı sorulmuştur. MBAB3 testinde ise en fazla dört basamaklı sayılar ve ondalık kesirli sayılar kullanılmıştır.

#### 2.3.1.6. Problemler (P1 ve P2 bölümleri)

Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir. Bu becerileri öğrencilerin kullanıp kullanmadığını test etmek için problemler kısmında öğrencilerden, temel olarak kısa soruları cevaplandırırken seçtikleri stratejileri uygulamaları beklenmiştir. Problem çözme becerisiyle ilgili MEB (2009) öğretim programında yer alan, problemi anlama, çözümü planlama, planı uygulama, çözümün doğruluğunu ve geçerliliğini kontrol etme ile çözümü genelleyerek benzer/özgün problemlere uyarlayabilme, becerilerini öğrencilerin bu bölümde uygulamaları beklenmiştir.

Uygulanan testlerde her problemin çözümü için öğrencilerin okuduğu problemi anlayarak toplama, çıkarma, çarpma ya da bölme işlemlerinden bir veya bir kaçını yapmaları gerekmektedir. Bu bölümde P1 ve P2 olarak kodlanan toplamda 20 problem yer almaktadır. Öğrencilerden P1 bölümünde yer alan problemlerin çözümünde verilenlerle sadece bir işlem yaparak, P2 bölümünde ise öğrencilere fazladan bilgi verilerek soruları anlayarak ve çözüm için en az iki temel işlemi kullanarak problemin sonucunu bulmaları beklenmektedir.

#### 2.3.1.7. Tahmin Bölümü (T)

Ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan matematik dersinin genel amaçlarından birisi de tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilmedir. Akıl yürütme becerisini kazanan bir öğrenciden MEB (2009) programına göre şu kazanımların bulunması beklenir;

- Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma,
- Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma,

Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma,

Yuvarlama, uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma,

Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma; kazanımları doğrultusunda, öğrencilere uygulanan testte problemler kısmı bittikten sonra tahmin stratejisi kullanılarak yanıtlayabilecekleri on soruluk bir bölüm yöneltmiştir. Bu bağlamda öğrencilerden genel olarak istenen, verilen sayıya en yakın sayıyı şıklar arasından işaretlemeleridir.

## 2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde ITEMAN 3.0 ve SPSS 15 istatistik paket programları kullanılmıştır. Sürekli veri niteliğindeki toplam puan değerleri ile 0 ve 1 şeklinde kodlanan puan değerleri karşılaştırılmıştır. Testlerin güvenilirlik analizi için iteman programında madde güçlük ve madde ayırıcılık gücü indeksi (çift serili madde test korelasyonu) ve testin iç tutarlılık katsayıları (KR-20) hesaplanmıştır. Testin tamamını ya da kayda değer bir bölümünü boş bırakan öğrencilerin yanıtları değerlendirmeye alınmamıştır.

Geçerlik teknikleri için değişik sınıflandırmalardan bahsedilebilir ve bu sınıflandırmalar için daha çok tercih edilen kapsam geçerliliği, ölçüt-bağımlı geçerlilik ve yapı geçerliliğidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). MBAB testleri için kapsam geçerliliği incelenmiştir. Matematik Eğitimi ve Ölçme Değerlendirme alanında uzman akademisyen ve matematik öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuş; gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan uygulamada MBAB testlerinin her biri hazırlandığı sınıf düzeyi ve bir üst sınıfa uygulanmıştır. Aynı testin uygulandığı farklı düzeydeki (2. ve 3. sınıf ) sınıflarda doğru yanıt ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Farklı düzeydeki iki sınıfın başarı ortalamaları karşılaştırılacağı için ilişkisiz t-testi uygulanmıştır. İlişkisiz t-testi, iki ilişkisiz grubun ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Büyüköztürk, 2014). Bağımsız örneklem t-testinin uygulanması için karşılaştırılacak gruplardaki puan dağılımlarının normal olması gerekmektedir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2012). MBAB testlerinde normal dağılım gösteren bölümler için t-testi, normal

dağılımın olmadığı bölümlerde ise parametrik olmayan Mann Whitney-U testi uygulanmıştır.



## BÖLÜM 3

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, verilerin analizlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. İlk olarak MBAB testlerinde yer alan bölümlerin güvenilirlik çalışmaları ve betimsel istatistik analizleri hakkında çizelge ve açıklamalar sunulmuştur. Daha sonra MBAB testlerinin madde analizlerine yer verilmiştir. Madde analizinde, her bir maddenin güçlük ve ayırıcılık indeksi tüm sınıf düzeylerinde incelenmiştir. Son olarak geçerlik çalışması için kapsam ve dilsel eşdeğerlik çalışması yapılmıştır.

#### 3.1. Hesaplama Güçlüğü Testi Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması

##### *3.1.1. Güvenirlik Çalışmaları*

Güvenirlik bir ölçme aracının duyarlı, birbiriyle tutarlı ve kararlı ölçme sonuçları verebilmesi gücüdür (Tezbaşaran, 2008). Güvenirlik analizi ise test, ölçek gibi ölçme araçlarının güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan çözümlenmelerin hepsine verilen isimdir (Şencan, 2005).

Homojen bir yapıyı ölçtüğü varsayılan ve benzer maddelerden oluşan ölçme araçlarının bir tek uygulama ile güvenilirliğinin belirlenmesi, o ölçme aracının iç tutarlılığı hakkında bilgi verir (Malhan, 2005). Ölçme aracına örneklemin bir kez uygulanmasıyla elde edilen puanlar kullanılarak güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında madde varyanslarına dayalı yöntem, eşdeğer yarılar veya testi yarılama yöntemleri olmak üzere iki gruptan söz edilebilir (Croceker ve Algina, 1986). Bu sınıflandırmaya göre madde varyanslarına dayalı yöntemler; Kuder-Richardson 20, Cronbach Alpha ve Hoyt'un Varyans Analizi'dir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Bu çalışmada madde varyanslarına dayalı güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Bunun için puanlama sürecinde her doğru yanıt 1, her yanlış yanıt ise 0 olarak puanlanmıştır. İteman madde analiz programında KR20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Testlerin orijinal form ve uyarlanan formlarına ait iç tutarlılık katsayı değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. KR20 iç tutarlılık katsayı değerleri, uyarlanan formda .94 ve .95, orijinal formda ise .81 ve .93 aralığında değerler almıştır. Her iki formda iç tutarlılık değerleri benzer ve yüksektir. Bir faktörü oluşturan maddeler birbiriyle ne kadar yüksek ilişki gösterirse tek boyutlu oldukları, yani ölçülen değişken her ne ise aynı değişkeni ölçtükleri kararına varılır (Ercan ve Kan, 2004). İç tutarlılık katsayılarının yüksek oluşu,



alt ölçeklerin kendi içinde tutarlı olduğu ve güvenilirliğinin yüksek olduğunun bir kanıtı olarak gösterilebilir.

Çizelge 1.

*Orijinal form ve Uyarlanan Forma Ait İç Tutarlılık Katsayıları*

Sınıf Düzeyi	Uyarlanan Forma Ait KR20 Katsayısı	Orijinal Forma Ait KR20 Katsayısı
2. SINIF	.94	.93
4. SINIF	.95	.81
6.SINIF	.95	.91

### *3.1.2. MBAB Testlerine Ait Betimsel İstatistik Analizleri (Aritmetik Ortalama ve Standart sapma değerleri)*

Bu bölümde Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri test maddelerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiş ve orijinal test formundaki değerlerle karşılaştırması yapılmıştır.

#### *3.1.2.1. MBAB1 Testine Ait Bulgular*

MBAB1 testi; ilkökul ikinci ve üçüncü sınıflara uygulanmıştır. Öğrencilerin testte yer alan temel işlem becerilerine ait dokuz bölümden oluşan sorulara verdikleri yanıtların ortalamaları ve standart sapmaları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya ikinci sınıflardan 162 ve üçüncü sınıflardan 172 öğrencinin yanıtları dahil edilmiştir. Testte yer alan sembol bilgisi bölümü, ikinci sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanmadığı için MBAB1 testi sembol bilgisi bölümündeki ölçüm sadece üçüncü sınıf düzeyinde katılan 172 öğrenciye aittir.

Testin betimsel istatistik analizi Çizelge 2’de gösterilmiştir. Betimsel istatistik analizine göre 10’ar sorudan oluşan tüm bölümlerde, en az alınan değer sıfır, en fazla alınan değer ise 10’dur. Toplamda 90 sorunun yer aldığı testin, tamamından alınan en düşük değer yedi ve en yüksek değer ise 80’dir. En yüksek ortalama ve en düşük standart sapmaya ait bölüm sayı bilgisi bölümüdür. Bu bölümün öğrenciler arasında farklılaşmanın en az olduğu ve öğrencilere en kolay gelen bölüm olduğu görülmüştür.

Ortalama ve standart sapma değerlerine bakıldığında ortalamanın en düşük ve standart sapmanın en yüksek olduğu bölüm Kısa Sorular (K2) bölümüdür. Bu bölümün MBAB1 testinde öğrenciler arasında farklılaşmanın en fazla olduğu ve temel işlem becerileri açısından onlara en zor gelen bölüm olduğu söylenebilir. Sembol bilgisi bölümünün ikinci sınıf kazanımlarında yer almaması nedeniyle bu bölüm sadece üçüncü sınıflara uygulanmıştır. Çizelge 2’de sembol bilgisine ait sonuçlar sadece üçüncü sınıf düzeyindeki öğrencilere aittir.

Çizelge 2

*MBAB1 Testi için Betimsel İstatistik Analizi*

	Toplam (N)	Min. Değer	Max. Değer	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Std. Hata	Std. Hata
Sayı bilgisi	334	.00	10.00	9.89	.95	-10.05	.13	101.67	.26
Sembol Bilgisi	172	.00	10.00	8.58	2.47	-1.85	.18	2.56	.36
SayılarıKavrama	334	.00	10.00	8.08	2.65	-1.46	.13	1.30	.26
Zihinden İşlem	334	.00	10.00	7.44	2.40	-1.30	.13	1.78	.26
(K1)KısaSorular	334	.00	10.00	7.65	2.59	-1.34	.13	1.03	.26
(K2)KısaSorular	334	.00	10.00	3.97	3.41	.46	.13	-1.16	.26
Problemler(P1)	334	.00	10.00	6.24	2.92	-.60	.13	-.691	.26
Problemler(P2)	334	.00	10.00	6.24	2.92	-.60	.13	-.691	.26
Tahmin Bölümü	334	.00	20.00	6.52	2.59	-.64	.13	-.292	.26
Tüm Toplam	334	7.00	80.00	56.30	14.14	-.69	.13	.546	.26

Belçika’da geliştirilen MBAB1 testini oluşturan maddelerin, orijinal form ve uyarlanan formuna ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3’te sunulmuştur. Bu çizelgeye göre grupların ortalamalarından elde edilen veriler benzer değerler almıştır. Orijinal formda en yüksek ortalama ve en düşük standart sapma Sembol Bilgisi, uyarlanan formda ise Sayı Bilgisi bölümündedir. Ortalama değerini yüksek ve standart sapmanın düşük, öğrenciler arasındaki farklılaşmanın en az olduğu bu bölümlerde çoğu öğrencinin aynı yanıtları verdiği görülmüştür. En düşük ortalamaya sahip olan bölüm orijinal formda Tahmin ve Kısa Sorular (K2) bölümü, uyarlanan formda ise Kısa Sorular (K2) bölümüdür. Öğrenciler arasında farklılaşmanın ve

standart sapmanın en yüksek olduğu Belçika’da Sayı Kavrama bölümüyken, Türkiye’de Kısa Sorular (K2) bölümüdür.

### Çizelge3

*MBAB1 Testini Oluşturan Maddelerin, Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

	Orijinal Form		Uyarlanan Form	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Sayı Bilgisi	8.83	2.58	9.89	.957
Sembol Bilgisi	9.11	1.62	8.58	2.47
Sayıları Kavrama	6.69	3.32	8.09	2.65
Zihinden İşlemler	8.02	2.30	7.45	2.40
Kısa Sorular (K1)	6.75	2.30	7.65	2.59
Kısa Sorular (K2)	4.65	2.90	3.97	3.41
Problemler (P1)	6.66	2.48	6.25	2.92
Problemler (P2)	5.92	2.80	6.25	2.92
Tahmin Bölümü	<b>4.60</b>	3.08	<b>6.52</b>	2.59

### 3.1.2.2. MBAB2 Testine Ait Bulgular

MBAB2 testi; ilkokul dördüncü ve beşinci sınıflara uygulanmıştır. 411 öğrencinin yanıtlarının dahil edildiği testte, temel işlem becerilerine ait dokuz bölüm vardır. MBAB2 testi için betimsel istatistik analizinin verildiği Çizelge 4’e göre tüm bölümlerden en düşük alınan değer sıfır, en fazla alınan değer ise 10’dur. Toplamda 90 sorunun yer aldığı testin tamamından alınan en düşük değer 11 ve en yüksek değer ise 89’dur. Öğrenciler arasında farklılaşmanın en az olduğu ve en yüksek ortalama ile en düşük standart sapmaya ait bölüm sayı bilgisi bölümüdür. Bu bölümün öğrencilere en kolay gelen bölüm olduğu belirlenmiştir. Öğrencilere en zor gelen ve ortalamasının en

düşük olduğu bölüm Problemler (P2) bölümüyken, öğrenciler arasında farklılaşmanın en fazla ve standart sapmanın en yüksek olduğu bölüm Kısa Sorular (K2) bölümüdür.

Çizelge 4

*MBAB2 Testi İçin Betimsel İstatistik Analizi*

	Toplam (N)	Min. Değer	Max. Değer	Ortalama	Std. Sapma	Çarpıklık	Std. Hata	İstatistik	Std. Hata
Sayı bilgisi	411	.00	10.00	9.55	1.15	-4.5	.12	26.27	.240
Sembol Bilgisi	411	.00	10.00	7.49	2.32	-1.3	.12	1.61	.240
SayılarıKavrama	411	.00	10.00	7.49	2.32	-1.3	.12	1.61	.240
Zihinden İşlem	411	.00	10.00	7.49	2.54	-1.1	.12	.48	.240
KısaSorular(K1)	411	.00	10.00	8.19	2.51	-1.7	.12	2.41	.240
KısaSorular(K2)	411	.00	10.00	4.76	3.58	.07	.12	-1.4	.240
Problemler(P1)	411	.00	10.00	6.71	2.59	-.83	.12	.02	.240
Problemler(P2)	411	.00	10.00	4.71	3.00	.01	.12	-.71	.240
Seçenekli Sorular	411	.00	10.00	5.68	2.49	-.53	.12	-.30	.240
Tüm Toplam	411	11.00	89.00	63.42	16.30	-.80	.12	.16	.240

MBAB2 testini oluşturan maddelerin, orijinal form ve uyarlanan formuna ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin verildiği Çizelge 5'te her iki formda yer alan ortalamaların benzer değerler aldığı görülmüştür. Her iki formda en yüksek ortalama Sayı Bilgisi bölümündedir. En düşük ortalamaya sahip olan bölüm her iki formda da Problemler (P2) bölümüdür. Standart sapmanın en düşük ve öğrenciler arasındaki farklılaşmanın en az olduğu bölüm, orijinal formda Sembol Bilgisi, uyarlanan formda ise sayı bilgisi bölümüdür. Yanıtların birbirinden farklılaştığı ve standart sapmanın en yüksek değer aldığı bölüm orijinal formda Kısa Sorular (K2) ve Tahmin bölümü, uyarlanan formda ise Kısa Sorular (K2) bölümüdür.

## Çizelge5

*MBAB2 Testini Oluşturan Maddelerin, Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

	Orijinal Form		Uyarlanan Form	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Sayı Bilgisi	8.35	2.02	9.55	1.15
Sembol Bilgisi	8.30	1.82	7.49	2.32
Sayıları Kavrama	7.22	2.61	7.49	2.32
Zihinden İşlemler	6.33	2.61	7.49	2.54
Kısa Sorular (K1)	8.34	2.17	8.18	2.51
Kısa Sorular (K2)	5.88	3.46	4.75	3.58
Problemler (P1)	7.04	2.90	6.71	2.59
Problemler (P2)	4.62	2.67	4.71	3.00
Tahmin Bölümü	5.19	3.34	5.68	2.49

### 3.1.2.3. MBAB3 Testine Ait Bulgular

MBAB3 testi, ortaokul altıncı ve yedinci sınıflara uygulanmıştır. MBAB1 ve MBAB2 testlerinde olduğu gibi dokuz bölümden oluşan MBAB3 testinin uygulandığı sınıfların ortalamaları ve standart sapmaları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6

*MBAB3 Testi İçin Betimsel İstatistik Analizi*

	Toplam (N)	Min. Değer	Max. Değer	Ortalama	Standart		Çarpıklık	Basıklık	
					Sapma				
								Std. Hata	Std. Hata
Sayı bilgisi	458	1.00	10.00	9.13	1.06	-2.15	.11	8.83	.228
Sembol Bilgisi	458	.00	10.00	7.27	1.93	-.72	.11	.66	.228
Sayıları Kavrama	458	.00	10.00	7.74	2.51	-1.30	.11	1.16	.228
Zihinden İşlem	458	1.00	10.00	7.02	1.70	-.63	.11	1.21	.228
Kısa Sorular (K1)	458	.00	10.00	7.09	2.23	-1.22	.11	1.45	.228
Kısa Sorular (K2)	458	.00	10.00	4.38	3.17	.27	.11	-1.28	.228
Problemler(P1)	458	.00	10.00	6.87	2.44	-.88	.11	.28	.228
Problemler(P2)	458	.00	10.00	4.93	2.79	-.10	.11	-.99	.228
Seçenekli Sorular	458	.00	10.00	5.72	2.18	-.39	.11	-.28	.228
Tüm Toplam	458	21.00	89.00	60.16	13.59	-.50	.11	-.21	.228

Bu hesaplamalara altıncı sınıftan 234 ve yedinci sınıftan 224 öğrencinin yanıtları dahil edilmiştir. Testten alınan en düşük değer 21 ve en yüksek değerin 89 olduğu görülmüştür. En yüksek ortalama ve en düşük standart sapma diğer MBAB testlerinde olduğu gibi Sayı Bilgisi bölümüne aittir. Bu bölümün tüm testlerde öğrencilere en kolay gelen bölüm olduğu belirlenmiştir. Ortalamanın en düşük, standart sapmanın en yüksek ve öğrenciler arasındaki farklılaşmanın en fazla olduğu bölüm Kısa Sorular (K2) bölümüdür.

MBAB3 testini oluşturan maddelerin, orijinal form ve uyarlanan formuna ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin verildiği Çizelge 7'ye göre ortalaması en yüksek ve standart sapması en düşük olan bölüm her iki ülkede de Sayı Bilgisi bölümüdür. Ortalaması en düşük olan bölüm orijinal formda Problemler (P1) bölümü, uyarlanan formda ise Kısa Sorular (K2) bölümüdür. Tüm bölümlerin ortalamaları karşılaştırıldığında orijinal form ve uyarlanan formdaki ortalamaların birbirine yakın

değerler aldığı ancak Kısa Sorular (K2) ve Problemler (P2) bölümlerinde orijinal formdaki öğrencilerin ortalamalarının belirgin şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür. Standart sapmanın en düşük ve öğrenciler arasındaki farklılaşmanın en az olduğu bölüm orijinal formda Sembol Bilgisi, uyarlanan formda Sayı Bilgisi ve standart sapmanın en yüksek ve öğrenciler arasındaki farklılaşmanın en fazla olduğu bölüm orijinal formda Sayıları Kavrama, uyarlanan formda ise Kısa Sorular (K2) bölümüdür.

#### Çizelge 7

*MBAB3 Testini Oluşturan Maddelerin, Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

	Orijinal Form		Uyarlanan Form	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Sayı Bilgisi	9.53	1,1	9.1	1.1
Sembol Bilgisi	9.08	1,3	7.2	2
Sayıları Kavrama	8.33	2,3	7.7	2.5
Zihinden İşlemler	9.1	1,6	7.0	1.7
Kısa Sorular (K1)	9.25	1,3	7.1	2.2
Kısa Sorular (K2)	<b>8.75</b>	1,9	<b>4.4</b>	3.1
Problemler (P1)	6.9	1,2	6.9	2.4
Problemler (P2)	<b>7.25</b>	2	<b>4.9</b>	2.7
Tahmin Bölümü	7.15	2,1	5.7	2.1

#### 3.1.3. Hesaplama Güçlüğü Testi Madde Analiz Sonuçları

Madde analizinin temel kullanım amacı test geliştirme olmasının yanında; öğrencilere dönüt vermek, öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşadıkları konuları, eğitimde geliştirilmeye ihtiyaç duyulan alanları ve madde yanlılıklarını belirlemek, öğrenci

gelişimini izlemek ve öğretim stratejilerini değerlendirmek vardır (Nitko, 2004; Akt: S. Kilman Çev.). Bu bölümde üç düzeyde hazırlanan MBAB testlerinin madde analizleri yapılmıştır. Maddelerin niteliğini ölçmek için, madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri incelenmiştir. Ayırt edicilik analizleri, ölçek maddelerinin güvenilirlik ve geçerliği hakkında spesifik bilgi veren değerlerdir (Önkol, 2012).

Güçlük ve ayırt edicilik indeksi gibi madde istatistiklerinin hesaplanması, bunlara göre doğrudan teste konulabilecek maddelerin seçilmesi, düzeltilmesi gereken maddelerin belirlenmesi ve test için uygun olmayan maddelerin ayıklanması amaçlarıyla yapılır (Turgut ve Baykul, 2012). Bir maddenin güçlük (p) değeri, yani doğru cevap verenlerin yüzdesi yükseldikçe sorunun kolay, düştükçe de zor olduğu anlaşılır, (p) değeri 0 ile 1 arasında değerler alır (Özgüven, 2012). MBAB testlerinde madde güçlüğüyle ilgili çıkan sonuçlar orijinal formun madde güçlük değerleriyle her bölüm için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Orijinal formu geliştiren Desoete (2013), doğru yanıtlanma oranı %90'ın üzerinde olan maddelerin düzeltilebileceği veya silinebileceğini belirtmiştir. Madde ayırt ediciliği maddelerin ölçülen özellikle ilgili olarak bireyleri ne derece ayırt ettiğini gösterir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Uygulanan testlerin madde ayırt ediciliği testin genelinde -1 ve +1 arasında değerler almıştır. İç tutarlık maddeler arası, ayırt etme gücü ise madde içinde bireyler arası değişkenlik ile ilgilidir (Ergin, 1995). Testin genelinde sayı bilgisi bölümünde bireyler arası çok fazla değişkenliğin olmadığı ve bu maddelerin ayırt ediciliğinin oldukça düşük olduğu görülmüştür.

### 3.1.3.1 MBAB1. Düzey Testi İçin Madde Analizi

Testin uygulandığı ikinci ve üçüncü sınıflarda KR20 güvenilirlik katsayısı .95 olarak bulunmuştur. Bu katsayı MBAB1. düzey testini oluşturan maddelerin birbirleri ile ve testin tamamı ile tutarlılığının, dolayısıyla iç tutarlılık anlamında güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. MBAB1 testinin dokuz bölümüne ait madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri her bir bölüm için ayrı ayrı çizelgelerle sunulmuştur.

İkinci ve üçüncü sınıf testi deneme formuna ait sayı bilgisi bölümü için madde analizlerinin verildiği Çizelge 7'ye göre öğrencilerin tamamına yakını verilen sayıları sözel olarak yazabilmiştir. Ayrıca nümerik olarak gördüğü sayıyı yazamayan, ya da tanımayan öğrencilerin, testin diğer bölümlerinde de yaşatlarının gerisinde olduğu görülmüştür. İkinci sınıf düzeyinde sekizinci ve dokuzuncu madde dışındaki tüm maddelerin güçlük indekslerinin 1 olduğu görülmektedir. Üçüncü sınıf düzeyinde de



güçlük indeksi, tüm maddeler için .98'dir. Madde ayıricılık indekslerinin ise oldukça düşük .00 ve .06 aralığında olduğu görülmüştür.

Çizelge 8

2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü için Madde Analizi

Sayı Bilgisi	Güçlük İndeksi		Ayıricılık İndeksi	
	2. Sınıf	3. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf
1	1.00	.98	.00	.06
2	1.00	.98	.00	.06
3	1.00	.98	.00	.06
4	1.00	.98	.00	.06
5	1.00	.98	.00	.06
6	1.00	.98	.00	.06
7	1.00	.98	.00	.06
8	.99	.98	.04	.06
9	.99	.98	.04	.06
10	1.00	.98	.00	.06

MBAB1 testinin orijinal form ve uyarlanan formu Sayı Bilgisine ait madde güçlük indekslerinin verildiği Çizelge 9'da her iki forma ait güçlük indekslerinin benzer değerler aldığı ve uyarlanan formdaki öğrencilerin tamamına yakınının bu bölümü doğru yanıtladığı söylenebilir. Bu bölümde her iki sınıf düzeyinde ayırt ediciliğin oldukça düşük olduğu, bilen ve bilmeyen öğrencileri ayırt edemediği görülmüştür.

*Çizelge 9*

*MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formu Sayı Bilgisine Ait Madde Güçlük İndeksleri*

Sayı Bilgisi Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	1.00	.95
2	1.00	.95
3	1.00	.94
4	1.00	.94
5	<b>1.00</b>	<b>.64</b>
6	1.00	.93
7	1.00	.92
8	.99	.84
9	.99	.88
10	1.00	.93

Matematik öğretim programında 2012 yılında yapılan değişiklikten kaynaklı Sembol Bilgisi bölümü ilkokul ikinci sınıf düzeyinde uygulanmamıştır. Bu bölüme ait ilkokul üçüncü sınıf düzeyinde madde analizlerinin sunulduğu Çizelge 10'da güçlük indeksinin .96 ve .81, ayırıcılık indeksinin ise .15 ve .45 aralığında değerler aldığı görülmüştür.

## Çizelge 10

3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü için Madde Analizi  
Sonuçları

Sembol Bilgisi	Güçlük İndeksi	Ayırıcılık İndeksi
Madde No	3. Sınıf	3. Sınıf
1	.87	.36
2	.87	.36
3	.85	.26
4	.94	.19
5	.81	.41
6	.83	.38
7	.82	.43
8	.81	.36
9	.83	.45
10	.96	.15

MBAB1 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait madde güçlük indeksleri Çizelge 11’de verilmiştir. Sınıf seviyeleri farklı olsa da madde güçlük indekslerinin benzer değerler aldığı görülmüştür. Elde edilen veriler uyarlanan formda .81 ve .96, orijinal formda ise .76 ve .99 aralığındadır.

## Çizelge 11

*MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formu Sembol Bilgisi Bölümüne Ait Madde Güçlük İndeksleri*

Sembol Bilgisi Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	3. Sınıf	2. Sınıf
1	.87	.98
2	.87	.98
3	.85	.97
4	.94	.99
5	.81	.96
6	.83	.97
7	.82	.81
8	.81	.76
9	.83	.94
10	.96	.99

İkinci ve üçüncü sınıf testi deneme formu sembol bilgisi bölümüne ait sayıları kavrama bölümü için madde analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 12’de her iki sınıfta güçlük ve ayırt edicilik indeksleri benzer değerler almıştır. Madde güçlüğü .53 ve .92, madde ayırt ediciliği ise .13 ve .69 aralığındadır. İki soru tipinin yer aldığı bu bölümde öğrencilerin, verilen bir sayıdan sonraki sayıyı yazmalarının istendiği son beş soruda, sayı değerlerine göre sayıları karşılaştırma ve sıralama bölümünün olduğu ilk beş soruya göre daha iyi bir performans sergiledikleri görülmüştür.

## Çizelge 12

2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analiz Sonuçları

Sayıları Kavrama Madde No	Güçlük İndeksi		Ayırıcılık İndeksi	
	2. Sınıf	3. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf
1	.61	.65	.49	.41
2	.59	.63	.58	.60
3	.53	.61	.69	.60
4	.59	.66	.55	.58
5	.92	.91	.13	.26
6	.87	.89	.15	.32
7	.88	.88	.24	.38
8	.85	.88	.27	.30
9	.86	.90	.29	.32
10	.83	.88	.38	.30

MBAB1 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait sayıları kavrama bölümü madde güçlük indeksleri Çizelge 13'te sunulmuştur. Madde güçlük indeksinin uyarlanan form ve orijinal formda benzer değerler aldığı görülmüştür. Elde edilen veriler uyarlanan formda .53 ve .91 aralığında, orijinal formda ise 10. madde dışındaki maddeler .56 ve .73 aralığında değerler almıştır. Orijinal formdaki 10. soru madde güçlük indeksinin .30 ile en düşük değer aldığı maddedir.

Çizelge 13

*MBABI Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü  
Madde Güçlük İndeksleri*

Sayıları Kavrama Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	.61	.62
2	.59	.62
3	.53	.56
4	.59	.60
5	.92	.71
6	.87	.69
7	.88	.72
8	.85	.73
9	.86	.69
10	<b>.83</b>	<b>.30</b>

İkinci ve üçüncü sınıf testi deneme formu zihinden işlemler bölümüne ait madde güçlüklerinin verildiği Çizelge 14'te bu değerlerin .97 ile .44 arasında yer aldığı görülmüştür. Madde güçlük düzeyleri açısından sınıflar arasında belirgin bir fark bulunmamaktadır. Ayırıcılık indeksleri .04 ve .64 aralığında değerler alırken bu değerlerin testin hazırlandığı ikinci sınıf düzeyinde, üçüncü sınıf düzeyine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

## Çizelge 14

2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Zihinden İşlem	Güçlük İndeksi		Ayrırcılık İndeksi	
	Madde No	2. Sınıf	3. Sınıf	2. Sınıf
1	.92	.95	.18	.30
2	.88	.97	.27	.04
3	.83	.91	.22	.21
4	.86	.95	.29	.13
5	.73	.90	.58	.17
6	.51	.55	.62	.43
7	.45	.55	.59	.39
8	.80	.88	.35	.09
9	.67	.91	.49	.26
10	.44	.51	.64	.41

MBAB1 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait Zihinden İşlemler bölümü madde güçlük indeksleri Çizelge 15'te sunulmuştur. Uyarlanan form ve orijinal formda birçok madde benzer değerler olsa da birkaç maddenin güçlük indekslerinde belirgin farklılıklar olduğu görülmüştür. Örneğin altıncı maddenin güçlüğü orijinal formda .92 iken uyarlanan formda ikinci sınıf düzeyinde .51 olarak bulunmuştur. Bu maddenin Türk öğrencilere, daha zor geldiği bulgular doğrultusunda söylenebilir. Madde güçlük indeksleri uyarlanan formda .44 ve .97 aralığında değerler alırken, orijinal formda .70 ve .99 aralığındadır.

Çizelge 15

*MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Zihinden İşlemler Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	.92	.98
2	.88	.99
3	.83	.93
4	.86	.98
5	.73	.91
6	<b>.51</b>	<b>.92</b>
7	<b>.45</b>	<b>.72</b>
8	.80	.76
9	.67	.70
10	<b>.44</b>	<b>.72</b>

İkinci ve üçüncü sınıf testi deneme formu Kısa Sorular bölümüne ait madde güçlük indeksleri Çizelge 16’da verilmiştir. Yirmi sorunun yer aldığı bu bölümde güçlük indeksleri .21 ve .94 aralığındadır. Her iki sınıfın, tüm maddelerdeki güçlük düzeyleri benzer değerler almıştır. Madde güçlüğü .50’nin altında olan 7., 8., 9., 10. ve 16., 17., 18., 19., 20. soruların; öğrencilere üzerinde işlem yapılan sayıyı buldurmaya yönelik Kısa Sorular (K2) bölümü olduğu görülmüştür. Örneğin “4 sayısı .... sayısının yarısıdır.” şeklindeki sorularda genel olarak öğrencilerin 4’ün yarısını verilen boşluğa yazdıkları belirlenmiştir. Bu bölümde madde ayırıcılık indeksinin .16 ve .80 aralığında olduğu ve sınıflar arasında belirgin farkların bulunmadığı görülmüştür.



## Çizelge 16

2. ve 3. Sınıf Test Deneme Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Kısa Sorular	Güçlük İndeksi		Ayrıcalık İndeksi	
	2. Sınıf	3. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf
Madde No				
1	.94	.91	.16	.30
2	.48	.59	.48	.66
3	.84	.87	.42	.36
4	.72	.81	.58	.55
5	.81	.87	.47	.36
6	.60	.52	.64	.77
7	.49	.47	.71	.62
8	.45	.57	.53	.68
9	.38	.34	.69	.60
10	.39	.38	.60	.56
11	.77	.85	.56	.38
12	.77	.80	.40	.34
13	.63	.72	.58	.26
14	.65	.77	.80	.34
15	.74	.77	.55	.26
16	.41	.44	.73	.54
17	.34	.36	.64	.47
18	.28	.39	.59	.69
19	.22	.21	.64	.39
20	.34	.33	.75	.64

Orijinal form ile uyarlanan formun Kısa Sorular bölümü için madde güçlük değerleri Çizelge 17’de sunulmuştur. Elde edilen veriler uyarlanan formda .21 ve .94 aralığında değerler alırken, orijinal formda .03 ve .91 aralığında değerler almıştır. Her iki formda birçok maddenin benzer değerler aldığı görülmüştür. İkinci, sekizinci ve 18. maddelerin güçlükleri arasında belirgin farklar vardır. Bu maddenin Türk öğrencilere, daha zor geldiği bulgular doğrultusunda söylenebilir. Dördüncü madde ise .03 madde güçlük indeksiyle orijinal test formundaki güçlüğü en düşük olan ve öğrencilere en zor gelen maddedir. Bu maddenin güçlük indeksleri uyarlanan formda ikinci sınıflar için .72 olarak bulunmuştur.

## Çizelge 17

*MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü  
Madde Güçlük İndeksleri*

Kısa Sorular Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	.94	.91
<b>2</b>	<b>.48</b>	<b>.88</b>
3	.84	.74
<b>4</b>	<b>.72</b>	<b>.03</b>
5	.81	.77
6	.60	.55
7	.49	.57
<b>8</b>	<b>.45</b>	<b>.79</b>
9	.38	.28
10	.39	.46
11	.77	.87
12	.77	.74
13	.63	.71
14	.65	.84
15	.74	.75
16	.41	.52
17	.34	.52
<b>18</b>	<b>.28</b>	<b>.65</b>
19	.22	.28
20	.34	.44

İkinci ve üçüncü sınıf testi deneme formuna ait Problemler Bölümü'ndeki madde güçlük indekslerinin verildiği Çizelge 18'de bu değerlerin her iki sınıfta .34 ve .92 aralığında olduğu görülmüştür. Birçok maddenin orta güçlük düzeyinde olduğu bu bölümde güçlük indeksleri açısından sınıflar arasında belirgin farklar bulunmamaktadır. Madde ayırıcılık indeksleri ise .21 ve .85 aralığında değerler almıştır.

Çizelge 18

2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Problemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Problemler Madde No	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	2. Sınıf	3. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf
1	.86	.92	.38	.26
2	.83	.87	.38	.38
3	.57	.55	.48	.62
4	.36	.41	.39	.60
5	.37	.34	.37	.54
6	.67	.67	.37	.45
7	.69	.77	.53	.45
8	.48	.49	.60	.85
9	.78	.87	.58	.26
10	.36	.45	.55	.30
11	.73	.92	.51	.21
12	.27	.48	.59	.66
13	.67	.79	.75	.57
14	.49	.72	.48	.45
15	.56	.62	.75	.70
16	.46	.70	.44	.62
17	.64	.79	.60	.60
18	.80	.80	.69	.53
19	.59	.76	.71	.55
20	.46	.59	.44	.39

Problemler Bölümü için orijinal form ile uyarlanan formun madde güçlük değerleriyle ilgili veriler Çizelge 19’da sunulmuş ve her iki formun madde güçlük indekslerinin benzer değerler aldığı görülmüştür. Fakat dördüncü ( $p = .36$ ) ve beşinci maddelerin ( $p = .37$ ) uyarlanan formda güçlük değerleri, orijinal forma ( $p = .64$ ) göre düşük çıkmıştır. Bu maddelerin Türk öğrencilere, daha zor geldiği bulgular doğrultusunda söylenebilir. Elde edilen veriler uyarlanan formda .27 ve .86 aralığında değerler alırken, orijinal formda .27 ve .90 aralığındadır.

## Çizelge 19

*MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Problemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Problemler Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	.86	.90
2	.83	.90
3	.57	.54
4	.36	.64
5	<b>.37</b>	<b>.63</b>
6	.67	.69
7	.69	.75
8	<b>.48</b>	<b>.27</b>
9	.78	.89
10	.36	.55
11	.73	.83
12	.27	.30
13	.67	.80
14	.49	.66
15	.56	.57
16	.46	.57
17	.64	.75
18	.80	.74
19	.59	.78
20	.46	.62

İkinci ve üçüncü sınıf testi deneme formuna ait tahmin bölümünün madde analizlerinin verildiği Çizelge 20’de madde güçlük değerlerinin .35 ve .91 aralığında, madde ayıricılık değerlerinin ise .26 ve .68 aralığında olduğu görülmüştür. Her iki sınıfta da benzer veriler elde edilmiştir. Bu bölümde beşinci maddenin güçlük indeksi ve altıncı maddenin ayıricılık indeksi arasında belirgin farklar olduğu söylenebilir.

Çizelge 20

2. ve 3. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Tahmin Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Tahmin Bölümü	Güçlük İndeksi		Ayıricılık İndeksi	
	2. Sınıf	3. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf
Madde No				
1	.40	.52	.59	.47
2	.52	.60	.51	.66
3	.72	.88	.60	.34
4	.70	.91	.33	.23
5	<b>.56</b>	<b>.82</b>	.35	.51
6	.70	.91	<b>.58</b>	<b>.26</b>
7	.41	.60	.64	.68
8	.78	.87	.42	.28
9	.56	.77	.53	.34
10	.35	.42	.43	.45

Orijinal form ile uyarlanan formun Tahmin Bölümü için madde güçlük değerleriyle ilgili veriler Çizelge 21’de sunulmuştur. Uyarlanan form ve orijinal formdaki maddelerin benzer değerler aldığı, uyarlanan formda madde güçlüğü .35 ve .78 aralığında, orijinal formda ise .21 ve .72 aralığındadır. Tahmin bölümünde yer alan son maddenin güçlük indeksi uyarlanan formda .70 iken orijinal formda bu değer .30’dur. Bu maddenin Türk öğrencilere daha kolay geldiği söylenebilir.

## Çizelge 21

*MBAB1 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Tahmin Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Tahmin Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	.40	.28
2	.52	.40
3	.72	.69
4	.70	.56
5	.56	.72
6	<b>.70</b>	<b>.30</b>
7	.41	.21
8	.78	.64
9	.56	.49
10	.35	.29

*3.1.3.2. MBAB2. Düzey Testi İçin Madde Analizi*

Dördüncü ve beşinci sınıf testi deneme formuna ait sayıları kavrama bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 22’de güçlük indeksi .10 ve 1.00 aralığında, ayırcılık indeksi -.21 ve .47 aralığında değerler almıştır. Bu bölümde öğrencilerin tamamına yakınının verilen sayıları sözel olarak yazabildiği görülmüştür. Güçlük düzeyi her iki sınıf düzeyinde benzerlik gösterse de 10. maddede sorulan ondalık kesirli bir sayının yazımında dördüncü sınıf öğrencilerinin, beşinci sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olması dikkat çekmiştir.



## Çizelge 22

## 4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Sayı Bilgisi	Güçlük İndeksi		Ayrıcalık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
Madde No				
1	.45	.99	-.21	.04
2	.14	.99	-.03	.04
3	.10	.98	-.00	.08
4	1.00	.95	.00	.08
5	.99	.98	.03	.08
6	.99	.94	.00	.12
7	.98	.96	.05	.12
8	.97	.93	.10	.08
9	.95	.95	.11	.12
10	.97	.80	.11	.47

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait sayı bilgisi bölümü madde güçlük indekslerinin verildiği Çizelge 23'e göre uyarlanan form ve orijinal formda ilk üç madde dışında maddelerin güçlük indeksleri benzer değerler almıştır. İlk üç maddenin, uyarlanan formda madde güçlüğü .41, .14 ve .10'dur. Orijinal formda bu maddelerin öğrencilerin tamamına yakınının doğru yaptığı ve madde güçlüğü'nün 1.00 ve .99 değerlerini aldığı görülmüştür.

## Çizelge 23

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Sayı Bilgisi Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	4. Sınıf	4. Sınıf
1	.45	<b>1.00</b>
2	.14	<b>1.00</b>
3	.10	.99
4	1.00	<b>1.00</b>
5	.99	.99
6	.99	.91
7	.98	.92
8	.97	.96
9	.95	.96
10	.97	.66

Dördüncü ve beşinci sınıf testi deneme formuna ait sembol bilgisi bölümü için madde analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 24'te her iki sınıf düzeyinde güçlük ve ayırıcılık indekslerinin benzer değerler aldığı görülmüştür. Güçlük indeksi .82 ve .96 aralığında, ayırıcılık indeksi ise .10 ve .35 aralığında değerler almıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun verilen çoklukların karşılaştırmasını yaparken matematiksel sembolleri doğru kullandığı tespit edilmiştir.

## Çizelge 24

## 4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Sembol Bilgisi	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
1	.96	.96	.08	.10
2	.96	.95	.11	.12
3	.85	.93	.24	.18
4	.93	.93	.22	.10
5	.93	.90	.17	.20
6	.92	.92	.22	.18
7	.90	.82	.24	.24
8	.88	.83	.32	.20
9	.89	.86	.29	.28
10	.86	.87	.35	.26

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait sembol bilgisi bölümü madde güçlük indekslerinin verildiği Çizelge 25 incelendiğinde her iki formda yer alan güçlük indeksleri benzer değerler aldığı görülmüştür. Bu değerler uyarlanan formda .85 ve .96; orijinal formda ise .80 ve 1.00 aralığındadır.

Çizelge 25

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Sembol Bilgisi Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	4. Sınıf	4. Sınıf
1	.96	.98
2	.96	.99
3	.85	.98
4	.93	.98
5	.93	.97
6	.92	<b>1.00</b>
7	.90	.92
8	.88	.90
9	.89	.80
10	.86	.85

Dördüncü ve beşinci sınıf testi deneme formuna ait sayıları kavrama bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 26'da ilk ve son maddelerin güçlük ve ayıricılık indeksleri açısından, her iki sınıf düzeyi arasında farkların olduğu görülmüştür. Güçlük indeksleri .44 ve .94, ayıricılık indeksleri ise .14 ve .59 aralığındadır. İlk dört maddede istenen büyüklük küçüklük sıralamasındaki soruların üçünü, dördüncü sınıfların beşinci sınıflara göre daha iyi yapmıştır. Verilen örüntüde sonraki sayıyı yazması istenen diğer maddelerde ise her iki sınıf düzeyinde benzer değerler alındığı görülmüştür.

## Çizelge 26

## 4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Sayıları Kavrama Madde No	Güçlük İndeksi		Ayrırcılık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
1	<b>.78</b>	<b>.44</b>	.51	.36
2	.80	.74	.38	.36
3	.85	.74	.19	.36
4	.51	.66	.40	.46
5	.73	.94	.54	.14
6	.73	.92	.52	.18
7	.71	.87	.59	.22
8	.91	.93	.22	.20
9	.92	.85	.21	.36
10	<b>.85</b>	<b>.45</b>	.32	.49

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait sayıları kavrama bölümünün madde güçlük indeksleri Çizelge 27’de sunulmuştur. Her iki formda yer alan güçlük indeksleri benzer değerler almıştır. Sadece onuncu maddede belirgin bir farkın olduğu görülmüştür. “18.7 18.8 18.9 ..?..” sorusunun yer aldığı bu maddenin güçlük indeksi orijinal formda .46, uyarlanan formda ise .85’tir. Bu bölümdeki maddeler uyarlanan formda .71 ve .92; orijinal formda ise onuncu madde dışında .85 ve .90 aralığında değerler almıştır.

## Çizelge 27

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü  
Madde Güçlük İndeksleri*

Sayıları Kavrama Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	4. Sınıf	4. Sınıf
1	.78	.89
2	.80	.90
3	.85	.85
4	.51	.85
5	.73	.91
6	.73	.90
7	.71	.88
8	.91	.90
9	.92	.85
10	<b>.85</b>	<b>.46</b>

Dördüncü ve beşinci sınıf testi deneme formuna ait zihinden işlemler bölümü için madde analizi sonuçları Çizelge 28’de verilmiştir. Madde güçlük indeksleri .38 ve .94, ayırıcılık indeksleri ise .12 ve .68 aralığında değerler almıştır. İki sınıf arasında yedinci ve dokuzuncu maddenin dördüncü sınıf düzeyinde daha yüksek yapılma oranı dikkat çekmiştir. Bu maddede yer alan üç basamaklı iki sayının zihinden çıkarılması işleminin bir üst sınıfta yapılma oranı daha düşüktür. Diğer maddelerin ayırıcılık ve güçlük indekslerinin aldığı değerler her iki sınıf düzeyinde benzerdir.

## Çizelge 28

## 4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Zihinden İşlem	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
Madde No				
1	.89	.94	.29	.12
2	.82	.87	.40	.33
3	<b>.38</b>	<b>.81</b>	.54	.36
4	.91	.92	.19	.25
5	.81	.81	.32	.49
6	.70	.86	.37	.22
7	<b>.89</b>	<b>.59</b>	.32	.48
8	.73	.77	.32	.53
9	<b>.76</b>	<b>.52</b>	.67	.68
10	.61	.61	.46	.63

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait Zihinden İşlemler bölümü madde güçlük indeksleri Çizelge 29'da sunulmuştur. Her iki formda yer alan güçlük indeksleri benzer değerler almıştır. Uyarlanan formda üçüncü madde dışında bu değerler .61 ve .91; orijinal formda ise .73 ve .98 aralığındadır. '47- 9 =' işleminin zihinden yapılması istenen üçüncü maddenin güçlük indeksi, orijinal formda .95, uyarlanan formda ise .38 değerini almıştır.

Çizelge 29

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü  
Madde Güçlük İndeksleri*

Zihinden İşlemler Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	4. Sınıf	4. Sınıf
1	.89	.98
2	.82	.97
3	<b>.38</b>	<b>.95</b>
4	.91	.98
5	.81	.98
6	.70	.94
7	.89	.79
8	.73	.86
9	.76	.74
10	.61	.73

Dördüncü ve beşinci sınıf testi deneme formuna ait kısa sorular bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 30'da maddelerin güçlük indeksleri .33 ve .85 aralığındadır. Diğer bölümlere göre bu bölümün güçlük indeksinin tüm maddelerde daha düşük olduğu ve güçlük indeksleri ortalamasının .54 olduğu görülmüştür. Ayırıcılık indeksinin ise .29 ve .80 aralığındadır.



## Çizelge 30

4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Kısa Sorular	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
Madde No				
1	.35	.85	.70	.39
2	.37	.76	.67	.57
3	.47	.80	.75	.41
4	.85	.74	.41	.53
5	.64	.83	.78	.43
6	.75	.55	.37	.64
7	.72	.46	.51	.64
8	.76	.48	.48	.76
9	.50	.41	.67	.57
10	.45	.36	.81	.73
11	.39	.85	.80	.32
12	.33	.76	.73	.57
13	.46	.67	.86	.65
14	.88	.48	.33	.62
15	.73	.55	.46	.43
16	.59	.33	.67	.65
17	.34	.46	.45	.79
18	.49	.20	.29	.46
19	.33	.69	.59	.54
20	.45	.45	.75	.70

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait kısa sorular bölümü madde güçlük indeksleri Çizelge 31’de sunulmuştur. K1 ve K2 olarak iki alt başlıkta incelenen bu bölümde özellikle K2 bölümüne ait madde güçlüğü değerleri arasında (10.,11.,12.,13.,17.,18.,19.,20.) iki form arasında belirgin farklılıklar göstermiştir. Orijinal formda güçlük indeksi .71 ve .98; uyarlanan formda ise .33 ve .85 aralığında

değerler almıştır. Kısa Sorular bölümünün uyarlanan formun uygulandığı öğrencilere daha zor geldiği bu bulgulara göre söylenebilir.

Çizelge 31

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Kısa Sorular Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	4. Sınıf	4. Sınıf
1	<b>.35</b>	<b>.96</b>
2	<b>.37</b>	<b>.98</b>
3	<b>.47</b>	<b>.86</b>
4	.85	.93
5	.64	.87
6	.75	.83
7	.72	.85
8	.76	.71
9	.50	.77
10	<b>.45</b>	<b>.82</b>
11	<b>.39</b>	<b>.96</b>
12	<b>.33</b>	<b>.94</b>
13	<b>.46</b>	<b>.88</b>
14	.88	.94
15	.73	.87
16	.59	.79
17	<b>.34</b>	<b>.77</b>
18	<b>.49</b>	<b>.76</b>
19	<b>.33</b>	<b>.73</b>
20	<b>.45</b>	<b>.96</b>

Dördüncü ve beşinci sınıf testi Problemler Bölümü için madde analiz sonuçlarına ait bulgular Çizelge 32’de verilmiştir. Her biri 10’ar soruluk P1 ve P2 olmak üzere iki alt bölümden oluşan Problemler Bölümünün güçlük indeksi .10 ve .99, ayıricılık indeksi ise .20 ve .81 aralığındadır. Bu bölümde öğrencilerin, basit düzeyde temel işlem becerileri ve hesaplama güçlüğüne olup olmadığına bakılmaktadır.

Çizelge 32

*4. ve 5. Sınıf Testi Problemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları*

Problemler	Güçlük İndeksi		Ayıricılık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
Madde No				
1	<b>.20</b>	<b>.76</b>	.44	.53
2	.76	.68	.37	.67
3	<b>.38</b>	<b>.78</b>	.53	.55
4	.81	.80	.44	.55
5	.64	.59	.62	.71
6	<b>.80</b>	<b>.41</b>	.49	.66
7	.81	.63	.33	.81
8	.52	.34	.72	.57
9	<b>.39</b>	<b>.74</b>	.72	.63
10	<b>.64</b>	<b>.41</b>	.64	.57
11	.23	.47	.42	.20
12	<b>.75</b>	<b>.33</b>	.60	.25
13	<b>.49</b>	<b>.74</b>	.75	.48
14	<b>.50</b>	<b>.86</b>	.39	.30
15	<b>.24</b>	<b>.62</b>	.25	.60
16	<b>.78</b>	<b>.42</b>	.48	.53
17	.83	.79	.41	.53
18	.62	.76	.65	.43
19	<b>.41</b>	<b>.26</b>	.61	.35
20	<b>.73</b>	<b>.45</b>	.56	.36

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait Problemler bölümü madde güçlük indekslerinin verildiği Çizelge 33’te, madde güçlük indeksleri uyarlanan formda

.20 ve .83, orijinal formda .12 ve .95 aralığında değerler almıştır. P1 ve P2 olarak iki alt başlıkta incelenen bu bölümde iki form arasında 1., 3., 9., 11.,13., 14., 15., 19. maddelerinin güçlük indeksleri belirgin farklılıklar göstermiştir. Orijinal formda uyarlanan forma göre güçlük indeksleri daha yüksektir. Sekizinci ve 18. maddelerde ise uyarlanan formun güçlük indeksi orijinal forma göre daha yüksek bulunmuştur. Orijinal formda güçlük indeksi .71 ve .98; uyarlanan formda ise .33 ve .85 aralığında değerler almıştır. Kısa Sorular bölümü uyarlanan formun uygulandığı öğrencilere daha zor geldiği bu bulgulara göre söylenebilir.

## Çizelge 33

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Problemler Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Problemler Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	2. Sınıf	2. Sınıf
1	<b>.20</b>	<b>.95</b>
2	.76	.83
3	<b>.38</b>	<b>.77</b>
4	.81	.85
5	.64	.75
6	.80	.72
7	.81	.65
8	<b>.52</b>	<b>.13</b>
9	<b>.39</b>	<b>.95</b>
10	.64	.73
11	<b>.23</b>	<b>.91</b>
12	.75	.94
13	<b>.49</b>	<b>.97</b>
14	<b>.50</b>	<b>.93</b>
15	<b>.24</b>	<b>.81</b>
16	.78	.70
17	.83	.93
18	<b>.62</b>	<b>.12</b>
19	<b>.41</b>	<b>.95</b>
20	.73	.77

Dördüncü ve beşinci sınıf testi deneme formuna ait Tahmin Bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 34’te güçlük indeksi her iki sınıf düzeyinde .44 ve .93 aralığında değerler almıştır. Güçlük indeksi açısından iki sınıf arasında çok büyük farkların bulunmadığı görülmektedir. Testin hazırlandığı sınıf düzeyi olan dördüncü

sınıf düzeyinde, sekizinci ve dokuzuncu maddelerin beşinci sınıflara göre yapıma oranları daha yüksektir. Ayırıcılık indeksi ise dördüncü sınıf düzeyinde .22 ve .76; beşinci sınıf düzeyinde .18 ve .81 aralığındadır.

Çizelge 34

4. ve 5. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Tahmin Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Tahmin Madde No	Güçlük İndeksi		Ayırıcılık İndeksi	
	4. Sınıf	5. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf
1	.71	.90	.60	.22
2	.58	.79	.76	.51
3	.62	.93	.76	.18
4	.93	.90	.22	.27
5	.76	.89	.65	.27
6	.87	.71	.30	.61
7	.86	.61	.33	.81
8	<b>.88</b>	<b>.48</b>	.33	.75
9	<b>.64</b>	<b>.44</b>	.59	.56
10	.54	.55	.76	.64

MBAB2 testinin orijinal form ve uyarlanan formuna ait Tahmin Bölümü madde güçlük indeksleri Çizelge 35’te verilmiştir. Bu değerlere göre madde güçlüğü her iki formda benzerdir. Güçlük indeksleri uyarlanan formda .54 ve .93, orijinal formda ise .48 ve .96 aralığındadır.

## Çizelge 35

*MBAB2 Testinin Orijinal Form ve Uyarlanan Formuna Ait Tahmin Bölümü Madde Güçlük İndeksleri*

Tahmin Bölümü	Uyarlanan Formun Güçlük İndeksi	Orijinal Formun Güçlük İndeksi
Madde No	4. Sınıf	4. Sınıf
1	<b>.71</b>	<b>.48</b>
2	.58	.48
3	<b>.62</b>	<b>.89</b>
4	.93	.96
5	.76	.78
6	.87	.69
7	.86	.90
8	.88	.95
9	.64	.75
10	<b>.54</b>	<b>.77</b>

*3.1.3.3. MBAB3. Düzey Testi İçin Madde Analizi*

MBAB3 testinin güvenilirliğini belirlemek için hesaplanan KR20 katsayısı altıncı sınıflar ve yedinci sınıflar için .95 olarak hesaplanmıştır. Güvenirliliğinin yüksek olduğunu gösteren bu bulgular doğrultusunda maddelerin birbirleri ile ve testin tamamı ile tutarlı olduğu ve testin iç tutarlılık anlamında güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Temel işlem becerileri ve hesaplama güçlüğüne olup olmadığını ölçen MBAB3 testi için yapılan madde analizlerinde güçlük indeksi .11 ve 1.00 aralığındadır. Ölçeğin Belçika'da geliştirilen orijinal formuyla ilgili madde güçlük ve ayırt edicilik katsayıları elde edilemediğinden Türkçe form ile karşılaştırma yapılamamıştır.

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Sayı Bilgisi bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 36'da yer alan Sayı Bilgisi bölümü ile ilgili bulgular, MBAB1 ve MBAB2 testlerindeki bulgularla benzerlik göstermektedir. Güçlük indeksinin en yüksek olduğu bu bölümde her iki sınıf düzeyinde 10. sorunun doğru yapılma oranının düşük olması dikkat çekmiştir. Ondalık kesirli bir sayının yazımıyla

ilgili olan bu madde, öğrencilerin çoğunda ondalık kesirli sayılar konusuyla ilgili temel bilginin eksikliğini ortaya koymuştur.

### Çizelge 36

*6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayı Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları*

Sayı Bilgisi	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
Madde No	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
1	1.00	1.00	.00	.00
2	.99	1.00	.01	.00
3	1.00	.99	.04	.00
4	.98	.99	.07	.03
5	.99	.97	.04	.02
6	.97	.98	.09	.03
7	.98	.99	.06	.00
8	.86	.86	.36	.39
9	.91	.85	.29	.34
10	<b>.43</b>	<b>.54</b>	<b>.50</b>	<b>.68</b>

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Sembol Bilgisi bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 37’de tüm maddelerin madde güçlük indeksi her iki sınıf düzeyinde de benzerlik göstermiştir. Madde güçlüğü .47 ve .97, madde ayırt ediciliği ise .01 ve .50 aralığındadır. Bu bölümde sorulan, tam sayılar arasında büyüklük küçüklük kıyaslamalarıyla ilgili olan maddeleri, öğrencilerin tamamına yakınının doğru yanıtladığı fakat birim çevirmelerin yer aldığı son dört maddede doğru yanıtlayan öğrenci sayısının düştüğü belirlenmiştir



## Çizelge 37

6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sembol Bilgisi Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Sembol Bilgisi	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
Madde No				
1	.97	.94	.07	.15
2	.98	.96	.04	.15
3	.97	.95	.01	.18
4	.87	.87	.20	.34
5	.60	.68	.40	.42
6	.64	.65	.45	.42
7	.58	.57	.26	.09
8	.52	.58	.30	.28
9	.57	.68	.26	.34
10	.47	.51	.39	.50

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Sayıları Kavrama bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 38'e göre her iki sınıfta maddelerin güçlük indeksi .63 ve .92, ayrııcılık indeksi .19 ve .58 aralığında benzer değerler almıştır.

## Çizelge 38

## 6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Sayıları Kavrama Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Sayıları Kavrama	Güçlük İndeksi		Ayrırcılık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
Madde No				
1	.64	.63	.49	.52
2	.83	.74	.32	.53
3	.71	.63	.21	.52
4	.70	.67	.43	.58
5	.86	.92	.36	.19
6	.82	.88	.42	.29
7	.75	.79	.40	.32
8	.80	.82	.40	.39
9	.82	.86	.40	.31
10	.82	.80	.38	.36

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Zihinden İşlemler bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 39'da güçlük indeksinin son iki maddede oldukça düşük, diğer maddelerde ise .68 ve .93 aralığında değerler aldığı görülmüştür. Ayrırcılık indeksi ise .02 ve .45 aralığındadır. Güçlük indeksi düşük olan maddelerin bölme işlemini kullanmaları gereken, üç ve dört basamaklı bir sayıyı tek basamaklı bir sayıya zihinden bölerek yaklaşık sonucu yazmaları istenen maddeler olduğu görülmüştür. Testteki toplama, çıkarma ya da çarpma ile ilgili maddelerde benzer bir durumun olmadığı belirlenmiştir.

## Çizelge 39

6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Zihinden İşlemler Bölümü için Madde Analizi  
Sonuçları

Zihinden İşlemler	Güçlük İndeksi		Ayırtıcılık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
Madde No				
1	.89	.93	.07	.02
2	.81	.87	.20	.15
3	.74	.73	.24	.39
4	.92	.92	.17	.05
5	.87	.81	.32	.45
6	.93	.89	.09	.13
7	.68	.71	.31	.32
8	.84	.87	.32	.24
9	.13	.19	.19	.27
10	.11	.17	.20	.30

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Kısa Sorular Bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 40'ta güçlük düzeyi ortalaması testin diğer bölümlerine oranla daha düşük olduğu görülmektedir. Bu bölümdeki tüm soruların güçlük düzeyi .18 ve .91 aralığındadır. Ayırt edicilik indekslerinin .15 ve .72 aralığında olduğu ve her iki sınıfta benzer değerler aldığı görülmüştür.

## Çizelge 40

## 6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Kısa Sorular Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Kısa Sorular	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
1	.77	.79	.39	.34
2	.68	.67	.69	.55
3	.25	.27	.26	.49
4	.70	.77	.52	.39
5	.25	.27	.35	.56
6	.50	.40	.66	.67
7	.49	.42	.63	.76
8	.36	.37	.72	.54
9	.36	.35	.69	.63
10	.18	.20	.34	.43
11	.88	.87	.15	.34
12	.91	.84	.26	.26
13	.76	.76	.49	.45
14	.38	.38	.61	.38
15	.55	.57	.59	.45
16	.33	.28	.33	.43
17	.48	.48	.45	.39
18	.20	.33	.37	.55
19	.74	.79	.43	.34
20	.53	.52	.57	.49

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Problemler Bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 41’de yer alan problemler bölümünün güçlük düzeyi de .25 ve .82, ayrıcılık indeksi ise .29 ve .68 aralığındadır. Her iki sınıf arasında madde analizleri açısından belirgin farkların olmadığı görülmüştür.

## Çizelge 41

## 6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Problemler Bölümü için Madde Analizi Sonuçları

Problemler	Güçlük İndeksi		Ayrıcalık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
1	.82	.81	.40	.34
2	.70	.75	.50	.47
3	.81	.80	.36	.42
4	.54	.56	.58	.57
5	.63	.67	.51	.49
6	.47	.51	.67	.55
7	.56	.58	.65	.65
8	.43	.52	.70	.68
9	.38	.47	.46	.38
10	.47	.54	.52	.70
11	.28	.37	.36	.39
12	.25	.42	.33	.39
13	.60	.65	.29	.26
14	.62	.67	.32	.49
15	.81	.85	.32	.31
16	.68	.80	.33	.55
17	.62	.69	.19	.37
18	.79	.81	.21	.31
19	.52	.64	.53	.52
20	.17	.22	.13	.04

Altıncı ve yedinci sınıf testi deneme formuna ait Tahmin Bölümü için madde analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 42’de maddelerin güçlük düzeyleri .38 ve .93 aralığında değerler almıştır.

## Çizelge 42

*6. ve 7. Sınıf Testi Deneme Formuna Ait Tahmin Bölümü için Madde Analizi Sonuçları*

Tahmin	Güçlük İndeksi		Ayrıcılık İndeksi	
	6. Sınıf	7. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf
1	.88	.89	.24	.19
2	.85	.86	.42	.32
3	.88	.87	.27	.24
4	.93	.92	.19	.19
5	.85	.85	.40	.26
6	.86	.82	.32	.32
7	.52	.45	.66	.57
8	.38	.38	.74	.62
9	.44	.38	.79	.71
10	.50	.40	.64	.60

*3.1.4. MBAB Testleri İçin Parametrik ve Parametrik Olmayan İstatistik Sonuçları**3.1.4.1. MBAB Testleri için Yapılan Normallik Analizleri*

MBAB testlerinden alınan puanların sınıf düzeylerine göre yapılan normallik test sonuçları için dağılımların çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Tüm sınıflara ait çarpıklık ve basıklık katsayılarının yer aldığı Çizelge 2, 4 ve 6'da sayı bilgisi bölümü dışında diğer bölümlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları -1 ve +1 aralığından çok sapma göstermemiştir. Çarpıklık katsayısı (ÇK) +1 ve -1 sınırları içinde kalıyorsa puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2014). Buna göre sayı bilgisi bölümü dışında kalan bölümler için parametrik istatistiksel yöntemlerden t-testi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermeyen sayı bilgisi bölümü için non-parametrik istatistiksel yöntemlerden Mann Whitney-U testi uygulanmıştır.

### 3.1.4.2. MBAB Testleri Sayı Bilgisi Bölümü Mann Whitney U Test Sonuçları

Yapılan MBAB1 ve MBAB2 testleri sonucunda çarpıklık katsayısının normalden oldukça yüksek (MBAB1 = -10.05 ve MBAB2 = -4.54) çıkması nedeniyle non-parametrik analiz yöntemi seçilmiştir. Puanların dağılımının normalden aşırı sapma göstermesi durumunda "normallik" varsayımını gerektiren istatistiklerin kullanılmaması gerekir (Büyüköztürk, Çokluk, ve Köklü, 2012). Sayı bilgisi bölümünde yer alan bu aşırı çarpıklığın nedeni bu bölümdeki soruların hepsine doğru yanıt veren öğrenci sayısının, grupların %98'i olmasından kaynaklanmaktadır. Normal dağılım göstermeyen bölüme ait test puanlarının sınıflar arasında farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney-U testi ile incelenmiştir. Bu teste ait bulgular Çizelge 43 ve Çizelge 44'te verilmiştir.

Bulgular doğrultusunda ( $p > .05$  ve  $U = 13778.00$ ) ikinci ve üçüncü sınıflar arasında sayı bilgisi ve sayıları tanıma yönünden anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

#### Çizelge 43

##### MBAB1 Testi Sayı Bilgisi Puanlarının Mann Whitney U Test Sonuçları

	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	p
2. Sınıf	162	168.45	27289.00	13778.000	.45
3. Sınıf	172	166.60	28656.00		

MBAB2 testi Sayı Bilgisi puanlarının Mann Whitney U test sonuçlarının verildiği Çizelge 44'e göre sayı bilgisi bölümünde öğrencilerin her iki grupta birbirine benzer özellik gösterdiği görülmektedir. Toplam 411 öğrencinin cevaplarının ortalaması değerlendirildiğinde ortalama 9.54 olarak bulunmuştur.

#### Çizelge 44

##### MBAB2 Testi Sayı Bilgisi Puanlarının Mann Whitney U Test Sonuçları

	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	P
4. Sınıf	222	215.17	47767.00	13778.00	0.26
5. Sınıf	189	195.23	36899.00		

### 3.1.4.3. MBAB Testleri Bölümlere Ait t-testi Sonuçları

Eğitimde birçok çalışmada, psikoloji, psiko-sosyal ve diğer dallarda genellikle istatistiksel olarak hipotez testi, bağımsız örneklem t-testi ya da ortalamaların eşitliğini sağlayıp sağlamadığını ölçmek için varyans analizi yöntemleri kullanılır (Nordstokke ve Zumbo, 2010). Varyans homojenliği Levene testi ile ölçülmekte ve Levene testinde anlamlılık düzeyi .05'ten büyük çıkarsa dağılımın varyans homojenliğini sağladığı, küçük çıkarsa sağlamadığı bilinmektedir (Büyüköztürk, 2014). Yapılan çalışmada MBAB testlerinde varyansların homojenliğini test etmek için Levene testi uygulanmış ve Çizelge 45'da her test düzeyinde çıkan sonuçlar sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre sayı bilgisi bölümü dışında kalan bölümlerde anlamlılık düzeyi  $p > .05$  olduğundan, bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

Çizelge 45

#### MBAB Testlerinde Varyansların Eşitliği için Uygulanan Levene Testi

Varyansların Eşitliği için Levene Testi						
MBAB1 Testi			MBAB2 Testi		MBAB3 Testi	
Varyanslar Eşit Kabul Edildiğinde	F	Sig	F	Sig	F	Sig
Sayı bilgisi	9.048	.003	3.107	.079	1.417	.235
Sembol Bilgisi			.851	.357	.042	.837
Sayı kavramı	3.875	.050	.851	.357	.007	.935
Zihinden İşlem	6.841	.090	5.961	.015	.244	.621
Kısa Sorular (K1)	2.223	.137	1.075	.300	.123	.725
Kısa Sorular (K2)	.337	.562	.581	.446	.075	.785
Problemler(P1)	3.127	.078	7.338	.070	.106	.745
Problemler(P2)	3.127	.078	.005	.945	1.581	.209
Seçenekli Sorular	4.268	.050	1.817	.178	.451	.502
Tüm Toplam	2.910	.089	1.957	.163	.085	.771

Sayı bilgisi dışında kalan bölümlerden elde edilen puanların sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek üzere bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Büyüköztürk'e (2014) göre bağımsız örneklem t-testi; ilişkisiz



örneklemelerde ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için kullanılır ve bu testin varsayımları şu şekildedir;

- 1) Bağımlı değişkene ait ölçümler ya da puanlar, aralık ya da oran ölçeğindedir ve karşılaştırmada esas iki grup ortalaması aynı değişkene aittir,
  - 2) Bağımlı değişkene ilişkin ölçümlerin dağılımları her iki grupta da normaldir,
  - 3) Ortalama puanları karşılaştırılacak örneklem ilişkisizdir,
  - 4) Her iki gruptaki ölçümlerin dağılımlarına ait varyanslar eşittir.
- Bölgümlere göre elde edilen t-testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

#### 3.1.4.3.1. Sembol Bilgisi

Toplam 10 sorunun yer aldığı MBAB testi Sembol Bilgisi Bölümünde öğrencilerden en çok üç basamaklı ya da ondalık kesirli iki sayıyı çokluklar açısından karşılaştırma yapmaları ve uygun olan sembollerden (<, > ya da =) birini verilen boşluğa yazmaları istenmiştir. Bu bölüm ikinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin kazanımlarında yer almadığı için ikinci ve üçüncü sınıflar arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

MBAB2 testi Sembol Bilgisi bölümü için t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 46'ye göre sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t = .32$ ,  $p < .05$ ). Dördüncü sınıflarda ortalama  $Ort_4 = 7.45$ ;  $SS = 2.36$  ve beşinci sınıflarda ortalama  $Ort_5 = 7.53$ ,  $SS = 2.27$  olarak bulunmuştur.

Çizelge 46

*MBAB2 Testi Sembol Bilgisi Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	7.45	2.36	409	.32	.74
5. sınıf	189	7.53	2.27			

MBAB3 testinin Sembol Bilgisi bölümünde ise; zaman, uzunluk ve sıvı ölçü birimlerinde yer alan çoklukların yanı sıra sayılar arasında veya para birimleri arasında çokluk karşılaştırmalarında boşluklara “<, >, =” işaretlerinden uygun olanı yazmaları istenmiştir. Bu bölümün istatistiksel bilgileri Çizelge 47’de verilmiştir. Çizelge 46’ye göre doğru yanıtlanma yüzdeleri iki sınıf arasında birbirine çok yakındır. Altıncı sınıflarda  $Ort_6 = 7.17$  ve  $SS = 1.88$ ; yedinci sınıflarda  $Ort_7 = 7.37$  ve  $SS = 2.97$  olarak

bulunmuştur. İki sınıf düzeyi arasında sembol bilgisi açısından anlamlı bir farkın olduğu söylenemez ( $t = 1.08$  ve  $p > .05$ ). Uygulanan testlerde, hesaplama güçlüğü olduğu düşünülen öğrencilerde, sembol bilgisi gelişiminin az olduğu, karşılaştırma yaparken sembollerin anlamını bilmediklerinden ya da bu sembolleri birbirine karıştırdıklarından yanlış yanıtladıkları belirlenmiştir.

Çizelge 47

*MBAB3 Testi Sembol Bilgisi Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	7.17	1.88	456	1.08	.28
7. sınıf	224	7.37	1.98			

*3.1.4.3.2. Sayıları Kavrama Bölümü*

MBAB1 testi Sayıları Kavrama bölümü için t-Testi sonuçlarının verildiği Çizelge 48'e göre ikinci sınıf düzeyindeki ortalama ile ( $Ort_2 = 7.56$  ve  $SS = 2.75$ ), üçüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_3 = 8.58$  ve  $SS = 2.47$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık vardır ( $t = 3.58$  ve  $p < .05$ ). MBAB1 testinde öğrencilerden, küçükten büyüğe doğru sıralanmış sayıları seçmeleri istenmiştir. Sayı kavrama becerisi bölümünde üçüncü sınıf ve ikinci sınıf ortalamalar arasında %10'luk bir farkın olduğu görülmektedir.

Çizelge 48

*MBAB1 Testi Sayıları Kavrama Bölümü için t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	7.56	2.75	332	3.58	.00
3. sınıf	172	8.58	2.47			

MBAB2 testi Sayıları Kavrama bölümü için t-Testi analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 49'a göre bu bölümde dördüncü sınıf ortalaması ( $Ort_4 = 7.45$  ve  $SS = 2.36$ ) ile beşinci sınıf ortalaması ( $Ort_5 = 7.53$  ve  $SS = 2.27$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ( $t = 0.32$  ve  $p > .05$ ) bir farklılık yoktur. MBAB2 testi sayıları kavrama bölümünde öğrencilerden ilk beş soruda, verilenleri sayı değerlerine göre sıralamaları, kalan beş soruda ise birer artarak devam eden sayı dizisindeki son sayıyı bulup yazmaları istenmiştir. Her iki sınıf düzeyinde öğrenciler %75 oranında başarılı olmuştur.

Çizelge 49

*MBAB2 Testi Sayıları Kavrama Bölümü için t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	7.45	2.36	409	.32	.74
5. sınıf	189	7.53	2.27			

MBAB3 testi Sayıları Kavrama bölümü için t-testi Sonuçlarının verildiği Çizelge 50'de altıncı sınıfların ortalaması ( $Ort_6 = 7.76$  ve  $SS = 2.54$ ) ile yedinci sınıfların ortalaması ( $Ort_7 = 7.72$  ve  $SS = 2.49$ ) arasında ( $t = 0.17$  ve  $p > .05$ ) anlamlı bir fark yoktur. Kesir ve ondalık kesirli sayılardan oluşan dörtlü sayı gruplarını küçükten büyüğe doğru sıralamaları istenilen bu bölümün her iki sınıf düzeyindeki başarı oranı %77'dir.

Çizelge 50

*MBAB3 Testi Sayıları Kavrama Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	7.76	2.54	456	.17	.85
7. sınıf	224	7.72	2.49			

### 3.1.4.3.3. Zihinden İşlemler Bölümü

MBAB1 testi Zihinden İşlemler bölümü için t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 51'e göre ikinci sınıf düzeyindeki ortalama ile ( $Ort_2 = 7.10$  ve  $SS = 2.70$ ), üçüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_3 = 7.77$  ve  $SS = 2.02$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ( $t = 2.56$  ve  $p > .05$ ) bir farklılık yoktur. Öğrencilerden, verilen iki sayı ile toplama ve çıkarma işlemlerini zihinden yaparak çözümünü yazmaları beklenmiştir. İkinci sınıf düzeyinde %71 ve üçüncü sınıf düzeyinde %77 oranında başarı elde edilmiştir.

Çizelge 51

*MBAB1 Testi Zihinden İşlemler Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	7.10	2.70	332	2.56	.11
3. sınıf	172	7.77	2.02			

MBAB2 testi Zihinden İşlemler Bölümü için t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 52'ye göre dördüncü sınıfların ortalaması ile ( $Ort_4 = 7.31$  ve  $SS = 2.70$ ), beşinci sınıfların ortalaması ( $Ort_5 = 7.68$  ve  $SS = 2.02$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ( $t = 1.46$  ve  $p > .05$ ). Dördüncü sınıf için başarı ortalaması %73 ve beşinci sınıf için başarı ortalaması %76 oranındadır.

Çizelge 52

*MBAB2 Testi Zihinden İşlemler Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	7.31	2.70	409	1.46	.14
5. sınıf	189	7.68	2.02			

MBAB3 testi Zihinden İşlemler Bölümü için t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 53'e göre altıncı sınıfların ortalaması ile ( $Ort_6 = 6.92$  ve  $SS = 1.66$ ), yedinci sınıfların ortalaması ( $Ort_7 = 7.12$  ve  $SS = 1.73$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ( $t = 1.26$  ve  $p > .05$ ). En çok üç basamaklı bir sayıdan, iki basamaklı bir

sayının çıkarılması veya toplanılmasını ya da üç basamaklı bir sayıyla tek basamaklı bir sayının çarpımı ve bölümünü zihinden yapmaları istenilen bu bölümde altıncı sınıflar %69 ve yedinci sınıflar %71 oranında başarı göstermiştir.

Çizelge 53

*MBAB3 Testi Zihinden İşlemler Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	6.92	1.66	456	1.26	.20
7. sınıf	224	7.12	1.73			

*3.1.4.3.4. Kısa Sorular K1 Bölümü*

MBAB1 testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 54'e göre ikinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_2 = 7.32$  ve  $SS = 2.63$ ) ve üçüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_3 = 7.96$  ve  $SS = 2.53$ ) arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ( $t = 2.25$  ve  $p < .05$ ). Kısa sorular bölümünde öğrencilerden "5'in bir fazlası ... eder." şeklindeki sorularda temel dört işlemde herhangi birini yapmaları istenmiştir. İkinci sınıflar %73 ve üçüncü sınıflar %79 oranında başarı göstermiştir.

Çizelge 54

*MBAB1 Testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	7.32	2.63	332	2.25	.02
3. sınıf	172	7.96	2.53			

MBAB2 testi Kısa Sorular K1 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 55'e göre dördüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_4 = 8.01$  ve  $SS = 2.57$ ) ve beşinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_5 = 8.39$  ve  $SS = 2.43$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ( $t = 0.52$  ve  $p > .05$ ) bir farklılık yoktur.

Çizelge 55

*MBAB2 Testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	8.01	2.57	409	1.52	.12
5. sınıf	189	8.39	2.43			

MBAB3 testi Kısa Sorular K1 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 56'ye göre altıncı sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_6 = 7.02$  ve  $SS = 2.27$ ) ve yedinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_7 = 7.16$  ve  $SS = 2.19$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ( $t = 0.66$  ve  $p > .05$ ) bir farklılık yoktur.

Çizelge 56

*MBAB3 Testi Kısa Sorular K1 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	7.02	2.27	456	.66	.50
7. sınıf	224	7.16	2.19			

*3.1.4.3.5. Kısa Sorular K2 Bölümü*

Kısa sorular K2 bölümünde öğrencilere sonuç verilmiş ve üzerinde işlem yapılan sayıyı bulmaları istenmiştir. “5 sayısı ... sayısından 1 fazladır.” şeklinde 10 sorudan oluşan bu bölümde, ortalama doğru yüzdesinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Kısa sorular K1 bölümünde yer alan “ $5 + 2 = ?$ ” şeklindeki problemleri çözmekte zorlanmayan öğrencilerin, “ $? + 2 = 7$ ” örneğindeki gibi tamamlamaları içeren K2 bölümündeki sorularda zorlandıkları gözlemlenmiştir.

MBAB1 Testi Kısa Sorular K2 Bölümü için t-testi Sonuçlarının verildiği Çizelge 57'ye göre ikinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_2 = 3.91$  ve  $SS = 3.49$ ) ile üçüncü sınıflardaki ortalama ( $Ort_3 = 4.01$  ve  $SS = 3.25$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $t = 0.26$  ve  $p > .05$ ).

Çizelge 57

*MBAB1 Testi Kısa Sorular K2 Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	3.91	3.49	332	.26	.79
3. sınıf	172	4.01	3.35			

MBAB2 testi Kısa Sorular K2 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 58'e göre dördüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_4 = 4.50$  ve  $SS = 3.53$ ) ve beşinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_5 = 5.06$  ve  $SS = 3.62$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ( $t = 0.23$  ve  $p > .05$ ) bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 58

*MBAB2 Testi Kısa Sorular K2 Bölümü İçin t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	4.5	3.53	409	1.52	.12
5. sınıf	189	5.06	3.62			

MBAB1 ve MBAB2 testlerinde olduğu gibi MBAB3 testi Kısa Sorular K2 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 59'da altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $t = 0.66$  ve  $p > .05$ ). Altıncı sınıfın başarı ortalaması %46 ( $Ort_6 = 4.60$  ve  $SS = 3.14$ ) ve yedinci sınıfların başarı ortalaması %41 ( $Ort_7 = 4.15$  ve  $SS = 3.20$ ) bulunmuştur. Diğer bölümlere göre bu bölümün başarı oranı her iki sınıf düzeyinde daha düşüktür.

Çizelge 59

*MBAB3 Testi Kısa Sorular için K2 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	4.60	3.14	455	1.52	.12
7. sınıf	224	4.15	3.20			

*3.1.4.3.6. Problemler P1 Bölümü*

Problemler kısmının P1 bölümünde, öğrencilere verilen bilgilerle temel dört işlemde sadece birini yaparak sonuca ulaşacakları tipte sorular yöneltilmiştir. Basit toplama veya çıkarma işlemi kullanarak yapacakları 10 problem durumu sorulmuştur.

MBAB1 testi Problemler P1 bölümü t-testi sonuçları Çizelge 60'ta gösterilmiştir. İkinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_2=5.71$   $SS=2.98$ ) ve üçüncü sınıflardaki ortalama ( $Ort_3=6.75$   $SS=3.35$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $t=3.27$  ve  $P<.05$ ). Üçüncü sınıfların ikinci sınıflara göre ortalama açısından %10 oranında daha başarılı olduğu görülmüştür.

Çizelge 60

*MBAB1 Testi Problemler P1 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	5.71	2.98	332	3.27	.001
3. sınıf	172	6.75	3.35			

MBAB2 testi Problemler P1 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 61'e göre dördüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_4=6.63$   $SS=2.37$ ) ve beşinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_5=6.80$   $SS=2.82$ ) arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $t=0.65$   $p>.05$ ).



Çizelge 61

*MBAB2 Testi Problemler P1 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	6.63	2.37	409	.65	.51
5. sınıf	189	6.80	2.82			

MBAB3 testi Problemler P1 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 62 incelendiğinde altıncı sınıfların doğru yanıt ortalaması ( $Ort_6 = 6.85$ ;  $SS=2.34$ ) ve yedinci sınıfların ortalamaları ( $Ort_7=6.89$ ;  $SS=3.20$ ) arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ( $t=0.20$   $p>.05$ )

Çizelge 62

*MBAB3 Testi Problemler P1 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	6.85	2.34	456	.20	.83
7. sınıf	224	6.89	2.55			

### 3.1.4.3.7. Problemler P2 Bölümü

Bu bölümde öğrencilere fazladan bilgi verilerek dikkatlerini ölçen sorular sorulmuştur. Öğrencinin sorudaki tüm verilenlerle mi yoksa istenene yönelik mi işlem yaptığı ölçülmeye çalışılmıştır. Örneğin MBAB2 testinde yer alan 'Bir masada 1 litrelik süt ve 0.33 litrelik kola kutusu vardır. Sütün yarısını dökersek, süt şişesinde ne kadar süt kalır?' sorusunda öğrencilerin sorunun çözümünde kola kutusunu da hesaba katıp katmadıkları incelenmiştir.

MBAB1 testi Problemler P2 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 63'e göre ikinci sınıfların ortalaması ( $Ort_2 = 5.71$   $SS=2.98$ ) ve üçüncü sınıfların ortalaması ( $Ort_3=6.75$ ;  $SS=3.35$ ) arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $t=0.20$ ;  $p>.05$ ). İki sınıftaki doğru yanıt yüzdeleri ikinci sınıfta %57 ve üçüncü sınıfta %67 oranındadır.

Çizelge 63

*MBAB1 Testi Problemler P2 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	5.71	2.98	332	3.27	.001
3. sınıf	172	6.75	3.35			

MBAB2 testi Problemler P2 bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 64'e göre dördüncü sınıf ( $Ort_4=4.65$ ;  $SS=3.03$ ) ve beşinci sınıf ortalamaları ( $Ort_5=4.77$ ;  $SS=2.97$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $t=0.67$ ;  $p>.05$ ). Dördüncü sınıf başarı ortalaması %46 ve beşinci sınıf başarı ortalaması %47 olarak bulunmuştur.

Çizelge 64

*MBAB2 Testi Problemler P2 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	4.65	3.03	409	.67	.41
5. sınıf	189	4.77	2.97			

MBAB3 testi Problemler P2 bölümü için t-testi sonuçları Çizelge 65'te sunulmuştur. Altıncı sınıf ( $Ort_6=4.72$  ve  $SS=2.70$ ) ve yedinci sınıf ortalamaları ( $Ort_7=5.14$  ve  $SS=2.87$ ) arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $t=1.63$ ;  $p>.05$ ).

Çizelge 65

*MBAB3 Testi Problemler P2 Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	4.72	2.70	456	1.63	0.10
7. sınıf	224	5.14	2.87			

*3.1.4.3.8. Tahmin Bölümü*

Öğrencilerin tahmin yeteneklerini ölçen ve doğru sonuca yaklaşık olarak en yakın cevabı bulmaları istenen MBAB1 testi Tahmin Bölümü t-testi sonuçları Çizelge 66'da verilmiştir. Buna göre ikinci sınıf düzeyi ( $Ort_2=5.69$ ;  $SS= 2.62$ ) ve üçüncü sınıf düzeyi arasında ( $Ort_3=7.30$ ;  $SS=2.30$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $t = -5.96$  ve  $p = .00$ ). Başarı yüzdeleri ikinci sınıflarda %56 ve üçüncü sınıflarda %73 olarak bulunmuştur. Testte yer alan “Hangi sayı 27 sayısına daha yakındır?” şeklinde olan soruların, doğru yanıtlanma oranı yüksekken, problem durumlarındaki “Sevim 3 tane araba almak istiyor. 2 arabanın değeri 1 TL'dir. Sevim ne kadar para biriktirmelidir? “ şeklindeki tahmin sorularının doğru yanıtlanma oranı düşüktür.

Çizelge 66

*MBAB1 Testi Tahmin Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	5.69	2.62	324	5.96	.00
3. sınıf	172	7.30	2.30			

MBAB2 testi Tahmin Bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 67'ye göre dördüncü sınıf ( $Ort_4 = 5.65$  ve  $SS = 2.58$ ) ve beşinci sınıf düzeyinde ( $Ort_5=5.71$  ve  $SS = 2.37$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $t = 0.24$  ve  $p>.05$ ).

Çizelge 67

*MBAB2 Testi Tahmin Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	5.65	2.58	409	0.24	0.80
5. sınıf	189	5.71	2.37			

MBAB3 testi Tahmin bölümü t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 68’de altıncı ve yedinci sınıf düzeyinde anlamlı bir farktan bahsedilebilir ( $t = 3.75$ ;  $p = .00$ ). Altıncı sınıf düzeyinde ortalama başarı %54 ( $Ort_6 = 5.35$ ;  $SS = 2.09$ ) ve yedinci sınıflarda bu durum %61 ( $Ort_7 = 6.10$ ;  $SS = 2.21$ ) oranındadır.

Çizelge 68

*MBAB3 Testi Tahmin Bölümü t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	5.35	2.09	456	3.75	0.00
7. sınıf	224	6.10	2.21			

*3.1.4.3.9. Tüm Bölümler Toplamı*

Matematikteki temel işlem becerileri ve hesaplama güçlüğüne yönelik uygulanan testlerde, öğrencilerde hesaplama güçlüğü olmadığı sürece yaş ve sınıf düzeyi faktörlerinin toplam soru ortalamaları açısından anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

MBAB1 testinde yer alan tüm bölümlerin toplamalarına ait t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 69’a göre ikinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_2 = 53.07$ ;  $SS = 14.58$ ) ile üçüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_3 = 59.35$ ;  $SS = 13.03$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ( $t = 4.15$ ;  $p < .05$ ). Fakat bu farklılığın nedeni ikinci sınıflara sembol bilgisi bölümünün uygulanmadığından olduğu görülmüştür. Uygulanan

toplam soru sayısı ile doğru yanıtların ortalamalarına bakıldığında ikinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür.

Çizelge 69

*MBAB1 Testinde Yer Alan Tüm Bölümlerin Toplamlarının t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
2. sınıf	162	53.07	14.58	332	4.15	.00
3. sınıf	172	59.35	13.03			

MBAB2 testinde yer alan tüm bölümler toplamalarının t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 70'e göre dördüncü sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_2 = 62.59$   $SS = 16.90$ ) ile beşinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_5 = 64.40$   $SS = 15.54$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $t = 1.12$  ve  $p > .05$ ).

Çizelge 70

*MBAB2 Testinde Yer Alan Tüm Bölümler Toplamlarının t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
4. sınıf	222	62.59	16.90	409	1.12	0.26
5. sınıf	189	64.40	15.54			

MBAB3 testinde yer alan tüm bölümlerin toplamalarına ait t-testi sonuçlarının verildiği Çizelge 71'e göre altıncı sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_6 = 59.05$   $SS = 13.35$ ) ve yedinci sınıf düzeyindeki ortalama ( $Ort_7 = 60.86$   $SS = 13.84$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t = 1.06$  ve  $p > .05$ ). Tüm sorulardan en fazla puanı alan öğrenci toplamda 89 soruyu doğru olarak yanıtlamıştır. En az sayıda doğru yapan öğrenci ise 17 soruyu doğru cevaplandırmıştır. Altıncı sınıflar %59 ve yedinci sınıflar %60 oranında başarı göstermiştir.

Çizelge 71

*MBAB3 Testinde Yer Alan Tüm Bölümlerin Toplamlarının t-Testi Sonuçları*

	N	X	SS	Sd	t	p
6. sınıf	234	59.5	13.35	455	1.06	0.28
7. sınıf	224	60.86	13.84			

Testlerdeki soruların %25'inin altında doğru yanıtı olan öğrencilerin, değerlendirmeye katılan öğrenciler arasındaki yüzdeliği Çizelge 72'de verilmiştir. Testin orijinal formunda doğru yanıtların %25'in altında olan öğrencilerde hesaplama gücünün olabileceği %11'in altında doğru yanıtı olan öğrencilere ise bu teşhisin konulabileceği vurgulanmıştır. Değerlendirmeye alınan toplam 1183 öğrenciden 42 öğrencide (%3.5) hesaplama gücünün olabileceği ve bu durumunun en az altıncı ve yedinci sınıflarda olduğu görülmüştür.

Çizelge 72

*Testlerde Soruların Yüzde Yirmi Beşinden Azını Cevaplayan Öğrencilere Ait Sayısal Veriler*

	Toplam Öğrenci Sayısı	Soruların %25'inden azını Cevaplayan Öğrenci sayısı	Doğru Cevabı %25'in Altında olanların Yüzdelikleri
MBAB1 Testi	314	14	%4
MBAB2 Testi	411	18	%4
MBAB3 Testi	458	10	%2
Toplam	1183	42	%3.5

### 3.1.2. Geçerlik Çalışması

#### 3.1.2.1. Kapsam Geçerliği

Geçerlik çalışması için, kapsam ve dilsel eşdeğerlik çalışması yapılmıştır. Kapsam geçerliliği için şu tanım yapılabilir; test maddelerinde ölçülmek istenen konu ve davranışın bir örnekleme olduğunun gösterilmesidir (Cronbach ve Meehl, 1955). Kapsam geçerliliğini belirlemek için uzman görüşlerine mantıksal ve görgül (korelasyonel) tekniklere başvurulmaktadır (Göçer Şahin ve Kelecioğlu, 2014). Çevirisi yapılan testlerin kapsam geçerliliği için matematik öğretim programındaki sayılar öğrenme alanı kazanımlarıyla karşılaştırma yapılmıştır. Uygunluğu için Matematik Eğitimi ve Ölçme Değerlendirme Anabilim Dalı'nda uzman akademisyenlerin ve testin uygulandığı sınıf düzeyindeki sınıf ve matematik öğretmenlerinin görüş ve önerilerine başvurulmuştur. MBAB testi aynı bölümlerden oluşan ve düzeyleri sınıflara göre değişen MBAB1, MBAB2 ve MBAB3 olmak üzere üç düzeydedir. İlkokul ve ortaokulda yer alan sayı bilgisi kazanımları doğrultusunda düzenlenen her bölüm, araştırmayla ilgili olmayan beceri ve kazanımlardan arınmış şekilde öğrencilere uygulanmıştır.

Ayrıca geçerlik açısından testlerin ayırt etme gücünün yüksek olması gerekir. Yani bireyleri puanlama bakımından birbirinden ne ölçüde farklılaştırabiliyorsa o ölçüde ayırt edicidir (Ercan ve Kan, 2004). MBAB testlerinin ayırt etme gücüyle ilgili madde analizleri 'Hesaplama Güçlüğü Testi Madde Analiz Sonuçları' başlığı altında incelenmiştir.

#### 3.1.2.2. Hesaplama Güçlüğü Testi Türkçe Uyarlaması İçin Dilsel Eşdeğerlik Çalışması

Geliştirilmiş olan bir testin farklı bir kültüre uyarlanması o testin genel yapısını değiştirmektedir. Bu değişime neden olan başta dil ve kültür farklılığıdır ve bu farklılıkların en aza indirilebilmesi için, aracın maddelerinin titizlikle incelenmesi, dil ve alan uzmanları tarafından kontrol edilmesi gerekmektedir (Güven, 1999). Bu kontroller testin uyarlama sürecinde belli aşamalarda gerçekleşmektedir. Uyarlama çalışmaları Deniz'e (2007) göre, şu şekilde belirtilmiştir;

- 1) Çalışılacak olan kültürlerdeki ve dil gruplarındaki ölçülen özelliğe ait yapının varlığı ve eşitliği sağlanmalıdır,
- 2) İyi çevirmenler seçilmelidir,
- 3) Test çevrilip uyarlamaya geçilmelidir,

- 4) Ölçeğin uyarlanmış hali gözden geçirilmeli ve gerekiyorsa değişiklikler yapılmalıdır,
- 5) Uyarlanan test deneme grubunda uygulanmalıdır,
- 6) Uyarlama aşamasındaki ölçek daha büyük bir grupta uygulanmalıdır,
- 7) Asıl ve uyarlanan kültürlerdeki test puanlarını karşılaştırmak için uygun bir istatistiksel yöntem seçilmelidir,
- 8) Eğer kültürler arası karşılaştırma yapılacaksa, testin dil sürümlerinin eşitliğinden emin olunmalıdır,
- 9) Uygun bir yöntemle geçerlik çalışması yapılmalıdır,

Uyarlama çalışmasına karar verildiğinde yapılacak olan ilk iş izin almaktır (Deniz, 2007). Bu doğrultuda yapılan uyarlama çalışmasına başlamadan önce Dr. Desoete'a çalışmanın amacı anlatılarak kendisinden e-posta yoluyla gerekli izin alınmıştır. Testin sayı bilgisi, sembol bilgisi, sayıları kavrama, zihinden işlemler kısmı sadece matematiksel sembol, işaret ve sayılardan oluştuğu için yönerge dışında herhangi bir çeviriye ihtiyaç duyulmamıştır.

Çeviri gerektiren kısımları, Flemenkçe ve Türkçe dillerine hakim Belçika'da Türkoloji alanında uzman bir kişi ve Belçika Ghent Üniversitesi Psikoloji ve Eğitim Bilimleri Deneysel ve Klinik Sağlık bölümünde çalışan bir uzman akademisyen danışmanlığında gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin çevirisi yapıldıktan sonra matematiksel ifadelerin anlaşılabilirliği, açıklığı, yazım ve biçiminin doğruluğu Türk kültürüne uygunluğu için Matematik Eğitimi alanında akademisyenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Gerekli değişiklikler yapılmış ve testin son hali küçük bir grup üzerinde uygulanmıştır.



## BÖLÜM 4

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgular kapsamında ulaşılan sonuçlara ve sonrasında önerilere yer verilmiştir.

#### 4.1. Sonuç

Bu araştırmada temel matematik becerilerinin yaşla olan ilişkisini, ilkökul ve ortaokul düzeyinde ölçmek ve olan ya da olabilecek hesaplama güçlüğünü ortaya çıkarmak amacıyla Belçika'da geliştirilen Matematiğin Bilişsel Alt Becerileri (MBAB) testlerinin uyarlaması yapılmıştır. MBAB testlerinin orijinali Prof. Dr. Desoete (2006) tarafından geliştirilmiş ve Flemenk bölgesindeki okullarda bir proje kapsamında uygulanmıştır. Hesaplama becerisini oluşturan tüm alt becerileri ölçen soruların bulunduğunu belirten araştırmacı, testteki soruların %25'inin altında doğru yanıtı olan öğrencilerde hesaplama güçlüğünün olduğunu ya da olabileceğini vurgulamıştır. Ayrıca bu tip öğrencilerin özel eğitim merkezlerine yönlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Türkçe'ye uyarlanan bu testlere, toplamda ikinci sınıftan, ortaokul yedinci sınıfa kadar 1203 öğrenci dahil edilmiştir. Her test, hazırlandığı sınıf ve bir üst sınıf olmak üzere, toplamda altı sınıf düzeyine uygulanmıştır. Bunun sebebi öğrenciler arasında hesaplama güçlüğü olanları tespit ederken, aynı zamanda uyarlanan testlerin, sınıflar arasında doğru yanıtlanan soru sayısı açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirleyebiliyor mu sorusuna cevap bulmaktır.

Testlerde ortalama olarak doğru yanıtlanan soruların, bir üst sınıfa geçildiğinde artması ve alt sınıfa göre anlamlı derecede yüksek olması beklenmektedir. Elde edilen verilerde ise altıncı ve yedinci sınıf düzeyleri ile dördüncü ve beşinci sınıf düzeyleri arasında ortalamalar açısından anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. MBAB2 ve MBAB3 testlerinde, aynı testi cevaplayan iki farklı sınıf düzeyinde üst sınıfların başarı oranı alt sınıflara göre %2 daha yüksektir. Doksan sorunun yer aldığı testlerde yedinci sınıfların ortalaması 60.86 (%68) iken altıncı sınıflarda 59.5 (%66); beşinci sınıflarda 64.40 (%71) ve dördüncü sınıflarda ortalama 62.59 (%69) olarak bulunmuştur. Sadece ikinci ve üçüncü sınıflarda doğru yanıtlanan toplam soru sayısında anlamlı bir fark görülmüştür. MBAB2 testinin ikinci ve üçüncü sınıflarda doğru yanıtlanma oranları karşılaştırıldığında ise, 80 soruyu cevaplayan ikinci sınıflarda, doğru yanıt ortalaması 53.07 (%66); 90 soruyu cevaplayan üçüncü sınıflarda ise ortalama 59.35 (%65) olarak bulunmuştur. Doğru yanıtlanan soru sayısı, tüm soru sayısına oranlandığında ikinci

sınıfların üçüncü sınıflara göre %1 oranında daha başarılı bir performans göstermiş olduğu görülmektedir. Sınıflar arasında ortalamalar açısından anlamlı bir farklılığın olmaması, test düzeyinin ilk basamaktaki sınıf düzeyine göre hazırlanmış, hesaplama güçlüğü çeken öğrencileri belirlemeye yönelik ve sorulan bölümlerin öğrenciler tarafından okulda öğrenilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca testin asıl amacı, her öğrencinin temel işlem becerilerinin ne düzeyde olduğunu belirlemek ve hesaplama güçlüğü olan ya da olma ihtimali bulunan öğrencileri ortaya çıkarmaktır. Bu nedenle sınıflar arasında yapılan karşılaştırmalarda toplam ortalamalar açısından belirgin farklılıklar görülmemiş olabilir.

Testlerin orijinal form ve uyarlanan formuna ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri her bölüm için karşılaştırılmış ve benzer değerlerin bulunduğu görülmüştür. Sadece MBAB3 testinde ‘Kısa Sorular K2’ ve ‘Problemler P2’ bölümlerinde orijinal formdaki ortalamaların uyarlanan forma göre oldukça yüksek çıktığı belirlenmiştir. Bunun nedeni öğretim programındaki soru tiplerine alışan öğrencilerin, problemlerin çözümünde farklı düşünmeyi gerektiren soru tiplerinde zorlandıkları ve ezberle işlem yapma yoluna gittikleri söylenebilir. Bu durumla ilgili olarak bazı çalışmalarda da öğrencilerin alışılmış ders içeriğine uygun problemleri daha kolay çözüme eğiliminde oldukları (Baruk, 1989; Reusser, 1988; Schoenfeld, 1989) belirtilmiştir (Akt. Reusser ve Stebler, 1997). Madde güçlük indekslerinin de orijinal form ve uyarlanan form arasında testin genelinde aynı sınıf düzeyinde benzer değerler aldığı görülmüştür. Madde ayırt ediciliği uyarlanan tez bazında incelenmiş +1 ve -1 aralığında değerler almıştır. Testlerin uygulandığı sınıf düzeylerinin bir düzey aşağıya çekilmesi gerekliliği Ölçme Değerlendirme ve Matematik Eğitimi alanında uzman akademisyenler tarafından belirtilmiştir. Bu nedenle testlerden hiçbir madde atılmamıştır.

Öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri bilgiyi farklı ortamlarda uygulayabilmeleri, kavramlar arası ilişkileri kurabilmeleri, kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendirebilmeleri, öğrenme alanları arasında ilişki kurabilmeleri ve bilgiyi çeşitli temsil biçimlerine dönüştürebilmeleriyle yakından ilgilidir (Akkan, Baki ve Çakıroğlu, 2012). Anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmediği durumlarda öğrenciler ezberledikleri kalıpların dışına çıkamamaktadırlar.

Birçok araştırmacı, matematikteki bilişsel becerinin gelişimini; aritmetik alan ve nümerik çerçevedeki yetkinliklerin, bilişsel işlemler üzerindeki etkilerinin ortaya çıkmasıyla görüldüğünü belirtmektedir (Floyd, Evans, ve McGrew, 2003). Floyd, Evans

ve McGrew'in (2003) farklı yaş gruplarına benzer soru kalıpları yönelterek sayı hissini ve aritmetik becerilerin zaman içinde göstermiş olduğu gelişimi ortaya koyan araştırmalarında; öğrencilerin temel işlem becerileri konusunda daha çok ezbere işlem yaptığı, problem durumlarında ise ilkokuldaki bir öğrenciyle ortaokuldaki öğrenci arasında kullanılan stratejiler açısından belirgin farklar bulunmadığı gözlemlenmiştir. Örneğin basit düzeyde sayma gerektiren sorularda tüm yaş gruplarındaki öğrencilerin parmak hesabı yaptıkları, zihinden yapmaları istenilen durumlarda bile parmak hesabı stratejisine başvurdukları belirlenmiştir. Bunun dışında testte yer alan sözel problemlerde, ya da kısa sorularda öğrencilerin soruyu tam anlamadan ve bir strateji gözetmeden soruda verilen tüm sayıları kullanarak rastgele işlemler yaptıkları ve buldukları sonuçların doğru cevaptan oldukça uzak olduğu görülmüştür. Bu durumla ilgili Soylu ve Soylu (2006) öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgiyi gerektiren problem testlerindeki başarısızlıklarının ve öğrenme güçlüklerinin sebebinin, öğrencilerde toplama, çıkarma, çarpma ile ilgili kavramların anlamlı bir şekilde oluşturulmaması ve bunun yerine bu kavramların ezberlettilmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. MBAB testlerinde de temel sayı bilgisi, yazımı, sayıları kavrama, sembol bilgisi veya zihinden işlemler bölümlerinde doğru yanıt ortalamalarının, sözel problem durumlarının olduğu bölümlerin ortalamalarına göre tüm sınıf düzeylerinde azaldığı, bu durumun matematiksel işlem becerilerinden çok; okuduğunu doğru anlamayan ya da yorumlayamayan öğrencilerden ve bu öğrencilerin herhangi bir problemde, karşılaştıkları tüm sayılarla işlem yapma, soru çözme alışkanlığından kaynaklandığı söylenebilir. Matematikteki konuların öğrenilmesinde bir konu diğer bir konunun temeli olacağından aynı test için üst sınıf düzeylerinde başarı oranlarının daha yüksek olması beklenirken, elde edilen bulgular bize anlamlı farkın olmadığını göstermektedir.

Aritmetik becerilerin gelişimi ise, sayısal düşüncenin gelişimi içinde tanımlanabilir (Butterworth, 2005). Bu becerilerin kazanılması, genel anlamda okulda matematik öğrenmek için gereklidir ve eksikliğinde, sonraki dönemlerde öğrenmeyi ciddi şekilde olumsuz yönde etkileyebilir (Griffin, 2002). Yedi ve 11 yaşları arasındaki öğrenciler aritmetik denklemleri somut objeler yardımıyla değil, sayılarla çözebilecek durumdadırlar (Lazarus, 2010). MBAB1 ve MBAB2 testlerinin uygulandığı bu yaş aralığında, problemler ve kısa sorulardan oluşan bölümlerde, hesaplamada güçlük yaşayan ya da yavaş olan öğrencilerin daha çok parmak hesabı yaparak soruları çözmeye çalıştıkları görülmüştür. Matematiksel beceri ve testin genel başarı

ortalamasına göre yüksek performans gösteren öğrenciler ise zihinden işlem yapma veya üst sınıflardaki öğrencilerde (5., 6. veya 7.) soru kağıdına sayıları yazarak basit denklem çözme yollarını tercih etmişlerdir. Bu durum geçmiş somut yaşantılarına dayanarak öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ileriki süreçlerdeki problem çözme becerilerinin temeli olarak kullandıklarını gösterir.

Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre, 7 ile 11 yaş arası çocuklarda, geçmiş yaşantılar ve şimdiki problem durumları arasında bir geçiş durumu ve zihinsel olarak tersine düşünmenin gelişmesi beklenmektedir (Lefa, 2014). Örneğin sınıflama ile ilgili bir deney durumunda, bilişsel işlem yapabilen bir çocuk (somut ya da soyut-formel işlemler düzeyindeki) verilen bir alt sınıfsal özelliğin daha genel bir sınıf içinde yer alıp yer almadığını soyut bir problem olarak görmektedir. Çocuk bu problemi çözebilmek için daha önceki evrelerde kullanmadığı iki özelliği kullanmaktadır ve bunlar tersine çevirme ve korunum olarak adlandırılmaktadır (Piaget, 1977; Ahioğlu Lindberg, 2011). Tersine düşüncenin gelişmediği çocuklarda ise MBAB testlerinde yer alan kısa sorular ya da problemler bölümündeki gibi alıştıklarından farklı tipteki problemleri cevaplamakta zorluk çektikleri görülmüştür. Yeterli somut yaşantı geçirmemiş ve tersine düşüncenin gelişmediği çocuklarda temel işlem becerilerinin veya hesaplama yeteneklerinin yavaş gelişme gösterdiği ve yaşlarına göre yavaş öğrendikleri söylenebilir.

Çocukların sonraki yıllarda karşılaşacakları matematiksel kavramların ve aritmetik işlemlerin yapı taşı olarak görülebilecek sayma ve sayılar bilgisinin anlamlı bir şekilde oluşturulması oldukça önemlidir (Olkun ve diğerleri, 2013). Testte sayı bilgisi ile ilgili olan bölümde hemen hemen tüm öğrencilerin sayısal gösterimi verilmiş olan sayıları, sözel olarak ifade edebildikleri, hiçbir sınıf düzeyinde bu bölümle ilgili anlamlı bir farkın oluşmadığı ve hesaplama güçlüğü olabilecek öğrencilerin de bu bölümü boş bırakmadıkları görülmüştür. Herhangi bir farklılığın olmamasını, sayı hissinin henüz bebekken oluşması ve okul öncesi dönemde de saymanın, sayıları tanımanın ezbere gelişen bir durum olmasına bağlayabiliriz. Ezbere sayma becerisinin ise anlamlı sayma için yeterli olmadığı tespit edilmiştir (Olkun, Turhal Sonmez, Can, ve Celik, 2014). “Bir-iki-üç-dört...” şeklinde ezberlenen sayı sözcükleri dizisini kullanan çocuk, bir çocukluk içerisindeki öğelerin sayısını adlandırmayı öğrenir (Barth, 2006). Gördükleri sayıları doğru yazabiliyor olmaları, öğrencilerin anlamlı sayma yapabilmeleri ve temel işlemler için gerekli olan sayı bilgisi için yeterli bir bulgu değildir. Gelman ve Gallistel (1986) sayma becerisinin kavramsal olarak gelişmesi için birtakım sayma ilkelerinin

kazanılması gerektiğini belirtmişlerdir (Akt: Olkun, Çelik, Tural Sönmez, ve Can, 2014). Piaget'ye göre, çocukların sayı kavramını kazanmış olması için, ardışık sayıların (1, 2, 3... gibi), diğer etmenlere bağlı olarak değişmeyen kümeleri ifade ettiklerini anlamış olmaları gerekmektedir. Ayrıca ilkökul dönemindeki çocukların tek basamaklı sayıları kolay sayması ve yazmasında, okul öncesi eğitimin de önemli bir rol oynadığı görülmüştür. Örneğin Dursun'un (2009) yaptığı çalışma sonucunda, okul öncesi eğitim alan öğrencilerin, dikkat-hafıza, rakam tanıma, arttırma-eksiltme ve sıralama yapma gibi matematiksel becerilerinin, okul öncesi eğitim almayan öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (Dursun, 2009). Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2009 yılında başlayan okul öncesi eğitimle ilgili yürüttüğü çalışmaların, çocukların bilişsel gelişimine olumlu etkileri olduğu söylenebilir.

Okul öncesinden başlayarak iki çokluk arasında kıyaslamalar yapmaları öğrencilerin, sembol bilgisini ve sayılar arasındaki büyüklük, küçüklük ya da eşitlik kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Dizi oluşturma yeteneğinin gerektirdiği yetenek, nesnelere belirli bir kural doğrultusunda bir düzen içerisinde sıralamak veya farklı büyüklüklerdeki nesnelere hayal ederek, bunları birbirleriyle ilişkilendirebilmektir (Barth, 2006). Bu durum sayma ve sayıları sıralamada belli ilke ve kavramların daha iyi anlaşılmasını gerekli kılar. Bazı araştırmacıların bebekler üzerinde yapmış oldukları uygulamalarda, bebeklerin ilk haftalarda sayısal olarak bir ila üç arasında değişen nesnelere bakış süresinin farklı olduğunu ve bunun sayı hissinden kaynaklandığını, 18 aylık olduklarında ise iki elemanlı ve üç elemanlı verilen iki küme arasındaki çokluklar arasında basit kıyaslamalar yapabildiklerini tespit etmişlerdir (Geary, 2000). Sayı hissini gelişimi ve çocukların okul öncesinde, çevredeki çoklukları sembollerle adlandırmaları, sayı bilgisi veya sembol bilgisini ilk başta ezbere informal bir ortamda öğrenilmesine neden olmuştur. Doğuştan itibaren gelişmeye başlayan bu yetkinlikler, okul döneminde daha sistematik bir şekilde öğrenilir. Sayma becerileri, çokluklar arasındaki kıyaslama veya sayı kavrama bölümleri için ilkökul ve ortaokul düzeyine uygulanan bu testlerde, öğrenciler sembol bilgisi bölümünde yüzde yetmiş oranında başarı göstermişlerdir. Sınıflar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamış, aynı testin uygulandığı iki farklı sınıf düzeyinde doğru cevap ortalamaları neredeyse birbirine eşit çıkmıştır. Fakat sayılar arasındaki ilişkiler sözel ifadelerle sorulduğunda öğrencilerin aynı başarıyı gösteremedikleri görülmüştür. Soylu ve Soylu'nun (2006), ikinci sınıflarla yaptıkları benzer bir araştırmada da, öğrencilerin sadece işlemsel bilgiyi kullandıklarını belirtmişlerdir. İşlemsel bilgiyi kullanacakları alıştırmaların yer aldığı

testlerdeki başarı oranının; hem işlemsel hem de kavramsal bilgiyi kullanmaları gereken problemler testine göre daha yüksek olduğunu görmüşlerdir.

MBAB testlerinde de öğrencilerin büyük bir kısmının sadece işleme dayalı olan sorularda yüksek başarı sağladıkları fakat kavramsal, tahmin ya da sözel problem durumlarında başarı düzeylerinin düştüğü görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak öğrencilerde okuduğunu anlama ve yorumlamada eksiklikler olduğu söylenebilir. İşlem ve tahmin becerisi gelişmiş kişilerin, genel matematik becerilerinin de iyi olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca genel matematik becerisinin bir üst sınıfta arttığını ve temel işlem becerileri gelişen öğrencilerin ise işlemlerde zamanı doğru kullanabildiği söylenebilir. Bu gelişimi gösteremeyen öğrencilerde ise uygulanan testlerde olduğu gibi temel işlemlerde zorluk yaşama, süreyi kullanamama, soruların önemli bir bölümünü yanlış yanıtlayama ya da yanıtlayamama gibi durumların olduğu gözlemlenmektedir.

MBAB testlerinde soruların %25'inden azını doğru yanıtlayan ve alt başarı grubu olarak nitelendirilen öğrenciler tüm sınıf düzeylerinde mevcuttur. Bu öğrencilerle ilgili olarak; matematik öğretmenleriyle yapılan görüşmelerde alt başarı grubundaki öğrencilerin matematiği anlamada zorluk ve hesaplama güçlüğü yaşadıkları öğretmenleri tarafından belirtilmiştir. Ayrıca MBAB testlerinde ikinci ve üçüncü sınıf düzeyinde 314 öğrenciden 14'ü (%4), dördüncü ve beşinci sınıf düzeyinde 411 öğrenciden 18'i (%4) ve 458 öğrenciden 10'u (%2) bu kategoridedir. Bu öğrencilerin yaşlarına göre hesaplama yeteneklerinin yavaş gelişme gösterdiği söylenebilir. İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf düzeyi ile dördüncü ve beşinci sınıf düzeyindeki hesaplama güçlüğü olma olasılığı olan öğrenci sayısı yaklaşık %4 oranında tespit edilmiştir. Üst sınıflarda (6. ve 7. sınıflarda) uygulanan testte ise bu oran %2 ye düşmüştür. Yapılan araştırmalarda okula ilk başlayan çocuklarda hesaplama güçlüğü çekenlerin tüm çocukların sayısına oranının %3 ile %8 arasında değiştiği belirtilmiştir (Geary, 2006). Uygulanan testlerdeki sonuçlarda da benzer oranlar bulunmuştur.

Sonuç olarak, matematikteki temel işlem becerilerine yönelik hesaplama güçlüğüne saptamaya çalışan MBAB testlerinde, (öğrencilerde hesaplama güçlüğü olmadığı sürece) yaş faktörü ve sınıf düzeyinin soru ortalamalarında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Hesaplama güçlüğü olduğu düşünülen farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin ise testin genelinde zamanı yetiremedikleri ve soruların büyük bir kısmını yapamadıkları ya da boş bıraktıkları belirlenmiştir.

## 4.2. Öneriler

Uygulanan testler matematik dersi sayılar öğrenme kazanımları ve aritmetik işlemlerin kullanıldığı problem durumlarında, hesaplama gücü ya da yetersizliği veya matematik eğitiminde öğrenme gücü olan çocukları belirlemek amaçlı kullanılabilir. Testlerin deneme uygulamalarından elde edilen veriler mevcuttur. Bu veriler 2012 öğretim yılının ilk dönemine aittir. MBAB test sonuçlarının analizinden elde edilen güçlük düzeylerine göre uygulanan sınıf seviyelerinin değişmesi testin amacına daha çok hizmet edecektir. Örneğin eğitim öğretim yılının ilk döneminde MBAB1 testi ikinci sınıflara uygulanırken ikinci dönemde birinci sınıflara uygulanabilir. MBAB2 testi ise aynı şekilde öğretim yılının ilk döneminde dördüncü sınıf ve ikinci dönemde üçüncü sınıflara, MBAB3 testi öğretim yılının ilk dönemi altıncı sınıf ve ikinci dönemde beşinci sınıflara uygulanabilir. Bu uygulamalar alt sınıflarda iki oturum şeklinde yapılabilir. Farklı örneklerde uygulandıktan sonra MBAB testleri standart testler haline getirilebilir.

Değişen matematik öğretim kazanımlarından sembol bilgisinin ikinci sınıf düzeyinde olmadığı için, MBAB1 testinde yer alan bu bölüm ikinci sınıf “100’den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır” kazanımı doğrultusunda tekrardan düzenlenebilir. Bu testler için normlar oluşturulmak istenirse öğrencilere Wechsler zeka testi gibi tamamlayıcı testler uygulanmalıdır. Testlerde hesaplama bozukluğu olan öğrencilerin mozaik testi, biçimler oluşturma ve resmi yorumlama gibi alt testlerde eksik performans gösterdikleri belirlendiğinden, bu bölümlere dikkat edilebilir (Barth, 2003). Ayrıca mevcut MBAB testlerinde yer alan sözel sorulara, sorunun niteliğine göre görseller eklenerek (soruyu ifade eden karikatürler kullanılabilir) elektronik ortama uyarlanabilir, böylece kullanılabilirlik açısından fayda sağlanır. Okul ortamında ya da özel eğitim merkezlerinde de bu testlerden faydalanılabilir.

## KAYNAKÇA

- Ahioğlu-Lindberg, E.N. (2011). Piaget ve Ergenlikte Bilişsel Gelişim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-10.
- Akın, A. ve Sezer, S. (2010). Diskalkuli: Matematik Öğrenme Bozukluğu. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim* (126-127), 41.
- Akkan, Y., Baki, A., ve Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Sürelerinin Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43).
- Ardila, A.ve Rosselli, M. (2002). Acalculia and Dyscalculia. (Historical Article Review). *Neuropsychol Rev*, 12(4), 179.
- Aktaş-Arnas, Y., (2002). Okul öncesi Dönemi Çocuklarında Sayı Kavramının Kazanılması. *Çocuk Çocuk Dergisi* (14) 14-17.
- Arıkan, S., Çelen Ü., Güleröglü, D. H., Gültekin, S., Kilmen, S. ve Köse, İ. A. (2014). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Edge Akademi.
- Aktaş-Arnas, Y., Gül-Deretarla, E., ve Sığırtmaç, A. (2003). 48-86 Ay Çocuklar İçin Sayı ve İşlem Kavramları Testinin Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(12), 147-157.
- Barth, K. (2003). *Öğrenme Güçlüklerini Erken Tespit Etmek* (A. Kanat, Çev.) İzmir: İlyaz İzmir Yayınevi (2006).
- Birgin O. ve Gürbüz R. (2008) Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Rasyonel Sayıların Farklı Gösterim Şekilleriyle İşlem Yapma Becerilerinin Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1),23.
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia Screener Manual*. The Chiswick Centre, 414 Chiswick High Road, London W4 5TF, UK: Nelson.
- Butterworth, B. (2005). The Development of Arithmetical Abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., Köklü N. (2012). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*. Ankara: Pegem Akademi.



- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Crocker, L., ve Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Holt, Rinehart and Winston, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32887.
- Cronbach, L. J.ve Meehl, P. E. (1955). Construct Validity in Psychological Tests. *Psychological Bulletin* 52, 281.
- Deniz, K. Z. (2007). The Adaptation of Psychological Scales. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(1), 1-16.
- Desoete, A.ve Stock, P. (2013). Mathematics Instruction: Do Classrooms Matter? *Learning Disabilities* 11, 17.
- Desoete, A. (2013, Temmuz) Rekenen Binnen De Logopedie. *Loogopedie Jaargang*, 85, 7-8.
- Develi, M. H.ve Orbay, K. (2002). V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Özetleri Kitapçığı, (s 13). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Durmuş, S.(2007) Matematikte Öğrenme Güçlüğü Gösteren Öğrencilere Yönelik Öğretim Yaklaşımları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Dursun, Ş. (2009). İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Becerilerinin Okul Öncesi Eğitimi Alma ve Almama Durumuna Göre Karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(4), 1691-1715.
- Ercan, İ., ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- Ergin, Y. D. (1995). Ölçeklerde Geçerlik ve Güvenirlik. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (7), 125-148.
- Floyd, R. G., Evans, J. J.ve McGrew, K. S. (2003). Relations between Measures of Cattell-Horn-Carroll (Chc) *Cognitive Abilities and Mathematics Achievement across the School Age Years* 40(2).
- Geary, D. R. (2000). From Infancy to Adulthood: The Development of Numerical Abilities. *European Child ve Adolescent Psychiatry*, 9.
- Geary, D. C. (Producer). (2006). Dyscalculia at an Early Age Characteristics and Potential Influence on Socio-Emotional Development. *Encyclopedia on Early Childhood Development*. Retrieved from Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development; 1-4 Available at: <http://www.excellence-earlychildhood.ca/documents/GearyANGxp.pdf>. Accessed [23-05-2011].

- Gersten, R. ve Chard, D. (1999). Rethinking Arithmetic Instruction for Students with Mathematical Disabilities. *33*(1), 18.
- Greeno, J. G. (1991). Number Sense as Situated Knowing in a Conceptual Domain. *Research in Mathematics Education*, *22*, 170.
- Griffin, S. (2002). The Development of Math Competence in the Preschool and Early School Years: Cognitive Foundations and Instructional Strategies. *Mathematical cognition*, 1-32.
- Göçer Şahin, S. ve Kelecioğlu, H. (2014). Geçmişten Günümüze Geçerlik Validity from Past to Present. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, *5*(2), 1-11.
- Gülgöz, S. (1994). Test Kullanımında Temel Konular. *Türk Psikoloji Dergisi*, *9*(33), 1-8.
- Güven, Y. (1999). *Okulöncesi Eğitimde Matematik: Marmara Üniversitesi Anaokulu/Anasınıfı Öğretmen El Kitabı* Rehber Kitaplar Dizisi. İstanbul: Turan Ofset.
- Isaacs, E. B., Edmonds, J. C., Lucas, A. ve Gadian, D. G. (2001). Calculation Difficulties in Children of Very Low Birthweight. *Brain*, 1701.
- Jordan, N. C. (2007). Do Words Count? Connections between Mathematics and Reading Difficulties. Why is Math so Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities. (Vol. 18, pp. 107). Baltimore, MD, US: Paul H Brookes Publishing.
- Jordan, N. C., Glutting, J. ve Ramineni, C. (2008). A Number Sense Assessment for Tool for Identifying Children at Risk for Mathematical Difficulties. In A. Dowker (Ed.), *Mathematical Difficulties Psychology and Intervention* (1 ed.).
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kayhan A, M. ve Umay, A. (2011). Sınıf Öğretmenleri Adaylarının Hesaplama Becerileri ve Sayı Duyuları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *New World Sciences Academy*, *6*.
- Landerl K., Bevan, A., ve Butterworth, B. (2013). Developmental Dyscalculia and Basic Numerical Capacities: A Study of 8–9 Years Old Students.
- Lazarus, S. (2010). *Educational Psychology: In Social Context*. 4th Edition.
- Lee, D. ve Papillion, N. (2011). The Implications of Number Sense on the Mastery of Addition and Subtraction Concepts: University of Nebraska-Lincoln.

- Lefa, B. (2014). Piaget`S Cognitive Development Theory :An Implication to Education. *Educational Psychology*.
- Malhan, S. ve Öksüz, E (2005). *Sağlığa Bağlı Yaşam Kalitesi Kalitemetri*. Ankara: Başkent Üniversitesi Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2004). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*.Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara:Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara:Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara:Milli Eğitim Basımevi.
- Mohamed, M.ve Johnny, J. (2010). Investigating Number Sense among Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 317.
- Nordstokke, D. W., ve Zumbo, B. D. (2010). A New Nonparametric Levene Test for Equal Variances. *Psicologica: Revista de Metodología Psicología Experimental*, 31(2), 401-430.
- Reusser, K., Stebler, R., (1997). Every Word Problem Has a Solition – The Social Rationality of Mathematical Modelling in Schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.
- Olkun, S. (2011). Diskalkuli: Hesap Yapabilme Güçlüğü. *Eğitimci*(4), 6.
- Olkun, S., Can, D. ve Yeşilpınar, M. (2013) Hesaplama Performansı Testi Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *XXII.Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu Adnan Menderes Üniversitesi*.
- Olkun, S., Çelik, E., Tural Sönmez, M. ve Can, C. (2014). İlköğretim Birinci Sınıf Türk Öğrencilerinde Sayma İlkelerinin Gelişimi. *Baskent University Journal of Educational Psychology*.
- Olkun, S., Fidan, E. ve Özer, B. A. (2013). 5-7 Yaş Aralığındaki Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişimi ve Saymanın Problem Çözmede Kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169).
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2009). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.

- Önkol, F. L. (2012). *Erken Sayı Testi'nin Uyarlanması ve Erken Sayı Gelişim Programı'nın Altı Yaş Çocukların Sayı Gelişimlerine Etkisinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi).Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özgüven, İ. E. (2011). *Psikolojik Testler*. Ankara : Nobel Yayınları.
- Shalevi, Manor ve Gross Tsur (2005). Developmental Dyscalculia: A Prospective six-year follow-up *Developmental Medicine ve Child Neurology* (Volume Issue 02 pp 121-125).
- Sidekli, S., Gökbulut, Y.ve Sayar, N. (2013). Dört İşlem Becerisi Nasıl Geliştirilir. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2013(1).
- Soylu, T.ve Soylu, Y. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Şencan, H. (2005) *Güvenirlilik Analiz Yöntemleri. Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlilik ve Geçerlilik*. 1. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık; 2005. s.105-172
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Akademi.
- Tezbaşaran, A. (2008). *Likert Tipi Ölçek Hazırlama Kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Turgut, M. F.ve Baykul, Y. (2012). *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Van de Walle, J.(2003). *Developing Early Concepts and Number Sense, Elementary and Middle School Mathematics*. New York.
- Yukari Okamoto and Robbie Case (1996). Monographs of the Society for Research in Child Development Volume 61, Issue 1-2, pages 27–58, January 1996.
- Wynn, K. (1992). Addition and Subtraction by Human Infants. *Nature*, 358(27), 749.

**EK 1****MBAB 1. TESTİNE AİT SORU ÖRNEKLERİ**

Sıradaki sayıyı yazıyla yazınız :

SB            9 .....

SB            2 .....

Küçükten büyüğe sıralanmış olanın altını çiziniz

SK            1 3 2            veya            1 2 3

İşlemleri zihinden çözünüz :

Z            7 + 3 = ?

**MBAB 2. TESTİNE AİT SORU ÖRNEKLERİ**

Boşlukları <, > veya = ile doldurunuz :

S            8.5 ... 17

Boşluklara uygun sayıyı yazınız :

K1            8'in yarısı ... sayısı eder.

K2            58 sayısı ... sayısından bir eksiktir.

**MBAB 2. TESTİNE AİT SORU ÖRNEKLERİ**

Cözümleyiniz :

P1      Leyla'nın 100 bilyesi vardır. Onun bilyeleri Mustafa'nın bilyelerinden 23 tane daha eksik olduğuna göre, Mustafa'nın kaç bilyesi vardır?

P2      Levent'in 94 topu vardır. Gamze'nin ise 15 yıldızı ve 8 topu vardır. İkinin toplamda kaç topu vardır?

En uygun cevabın altını çiziniz :

T            Hangisi 100'e daha yakındır?

Seçiniz :            1,9            10,09            100,9            1009

---

\* Uyarlanan test formları, soruların yaygın ve amacının dışında kullanımını önlemek amacıyla bu çalışmada verilmemiştir. İstendiği takdirde araştırmacıya [baberd@hotmail.com](mailto:baberd@hotmail.com) adresinden ulaşılarak testlerin alınıp kullanılması mümkündür.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı** : Birgül Damla BABER

**Doğum Tarihi** : 01.01.1986

**İletişim Bilgileri** : Fenerköy Ortaokulu, Silivri/İSTANBUL

**E-Posta Adresi** : [baberd@hotmail.com](mailto:baberd@hotmail.com)

### Öğrenim Durumu :

Derece	Anabilim Dalı / Program	Üniversite	Yıl
Yüksek Lisans	İlköğretim ABD/ Matematik Eğitimi	Ankara Üniversitesi	2011-2016
Lisans	Matematik/ İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2005-2009

### İş Deneyimi :

Ünvan	Görev Yeri	Yıl
Vekil Öğretmen	Ankara	2009-2010
TÜBİTAK “Aranızda Matematiği Sevmeyen Var mı?” Projesi’nde Rehber Öğretmen	Ankara	2011
Sosyal İnceleme Görevlisi	Kütahya	2012-2013
Sosyal İnceleme Görevlisi	İzmir	2013-2015
Öğretmen	Kırklareli	2015-2016
Öğretmen	İstanbul	2016-