

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



ABAKÜS MENTAL ARİTMETİK EĞİTİMİ YARATICI
DÜŞÜNME PROGRAMININ MATEMATİKSEL PROBLEM
ÇÖZME BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADNAN KARA

BALIKESİR, EYLÜL - 2013

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



**ABAKÜS MENTAL ARİTMETİK EĞİTİMİ YARATICI
DÜŞÜNME PROGRAMININ MATEMATİKSEL PROBLEM
ÇÖZME BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADNAN KARA

BALIKESİR, EYLÜL - 2013

KABUL VE ONAY SAYFASI

Adnan KARA tarafından hazırlanan "Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programının Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 11.09.2013 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. Hülya GÜR


.....

Üye
Yrd. Doç. Dr. Gözde AKYÜZ


.....

Üye
Yrd. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE


.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Hilmi NAMLI

.....

ÖZET

ABAKÜS MENTAL ARİTMETİK EĞİTİMİ YARATICI DÜŞÜNME PROGRAMININ MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADNAN KARA

**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI**

MATEMATİK EĞİTİMİ

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. Hülya GÜR)

BALIKESİR, EYLÜL -2013

Mental Aritmetik son birkaç yıldır sıkça karşımıza çıkmaktadır. Abaküs Mental Aritmetik eğitiminin en önemli kazanımı çocukların farkındalıklarını artırarak matematik ile ilgili önyargılarını yok etmek ve matematiğe karşı olumlu tutum sergilemelerini sağlamaktır. Araştırmanın amacı abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisini incelemektir. Araştırma örneklemini Türkiye'nin Güney Marmara bölgesinde orta büyüklükteki bir ilimizden seçilen ilkokul 4., ortaokul 5., 6. ve 7. sınıflarına devam etmekte olan 37 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere IMA (Intelligent Mental Arithmetics) tarafından hazırlanan 12 haftalık "Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi" ve daha sonrada 12 haftalık "Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı" olmak üzere toplam 24 haftalık eğitim programı uygulanmıştır. Veriler 20 soruluk Matematik Problem Çözme Testi uygulamasından elde edilmiştir. Toplanan veriler parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine pozitif yönde etkisi vardır ve etki büyüklüğü geniş etki düzeyindedir.

ANAHTAR KELİMELER: abaküs mental aritmetik, abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programı, matematiksel tutum , problem çözme.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ABACUS MENTAL ARITHMETIC TRAINING CREATIVE THINKING PROGRAMME ON DEVELOPING MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING SKILLS

MSc THESIS

ADNAN KARA

**BALIKESIR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE SECONDARY
SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION**

MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. Hülya GUR)

BALIKESIR, SEPTEMBER - 2013

Mental arithmetic has often appeared for the last few years. The most important achievement of the Abacus Mental Arithmetic is to eliminate children's prejudices against mathematics by increasing their awareness and to make them show a positive attitude towards it. The aim of the research is to study the effect of the Abacus Mental Arithmetic Training Creative Thinking Programme in developing mathematical problem solving skills of the students. The research sample is made up of 37 students studying in the 4th, 5th, 6th and 7th grades, who are chosen from the schools in a medium sized city in the South Marmara region of Turkey. After a 12 week "Abacus Mental Arithmetic Training", which is prepared by IMA (Intelligent Mental Arithmetics), the students were applied another 12-week "Abacus Mental Arithmetic Training Creative Thinking Program" that makes a 24-week training program in total. The datum was acquired from a 20-question Mathematical Problem Solving Test application. The gathered datum was analyzed by using the Wilcoxon test, which is one of the non-parametric tests. According to the results, it has been seen that the Abacus Mental Arithmetic Training Creative thinking programme has a positive effect on developing the mathematical problem solving skills and the effect size is at the large effect.

KEYWORDS: abacus mental arithmetic, abacus mental arithmetic training creative thinking program, mathematical attitude, problem skill.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
KISALTIMA LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1.GİRİŞ	1
2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. Abaküs Mental Aritmetik	8
2.1.1.Abaküsün Tanımı ve Gelişimi	8
2.1.2.Abaküs Mental Aritmetik Tanımı ve Gelişimi.....	10
2.1.3.Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı.....	12
2.2. Beynin Yapısı ve İşlevi.....	14
2.2.1.Beynin Sağ ve Sol Yarımküreleri ve Abaküs Mental Aritmetik.....	16
2.3.Bilişsel Gelişim ve Öğrenme.....	20
2.4.Zihinden İşlemler.....	21
2.5.Problem Çözme ve Kurma Becerisi.....	23
3.ARAŞTIRMANIN AMACI ve YÖNTEMİ	25
3.1.Araştırmanın Amacı.....	25
3.2.Araştırmanın Önemi.....	25
3.3.Sayıtlılar.....	25
3.4.Sınırlılıklar.....	26
3.5. Problem Cümlesi.....	26
3.5.1.Araştırmanın Hipotezi.....	26
3.6.Çalışma Takvimi.....	26
3.7.Araştırmanın Yöntemi.....	27
3.7.1.Araştırmanın Evreni.....	27
3.7.2.Araştırmanın Örnekleme	28
3.7.3.Araştırmanın Deseni.....	29
3.7.4.Araştırmada Verilen Eğitimin Aşamaları.....	29
3.7.4.1.Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi.....	30
3.7.4.2.Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı	30
3.7.5.Matematik Problem Çözme Testi.....	31
3.7.5.1.Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Ait İç Geçerlilik İncelemesi	33
3.7.5.2.Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Güvenirlilik İncelemesi	34

3.7.5.3. Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Ait Normallik İncelemesi	35
3.7.6. Veri Analizi	36
4. BULGULAR ve YORUMLAR	37
4.1. Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Uygulamalarına Ait Bulgular	37
4.2. Araştırma Problemine Ait Bulgular	37
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	41
6. ÖNERİLER	46
7. KAYNAKLAR	47
8. EKLER	53
EK A : Matematik Problem Çözme Testi	54
EK B : Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı Ders Planı Örnekleri	57
EK C : Flashkart örnekleri	58

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: 4-1 Formatlı Çin abaküsü	9
Şekil 2: 5-2 Formatlı Çin abaküsü.....	10
Şekil 3: İşlem karmaşıklığının ve uzun dönem abaküs temelli zihinsel hesap performansının beyin aktiviteleri üzerine etkisi çalışması abaküs eğitimi verenlere ait beyin aktivasyon desenleri.....	18
Şekil 4: İşlem karmaşıklığının ve uzun dönem abaküs temelli zihinsel hesap performansının beyin aktiviteleri üzerine etkisi çalışması abaküs eğitimi vermeyenlere ait beyin aktivasyon desenleri.....	19
Şekil 5: Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programı etkinlik kitabı çalışma sayfası.....	31

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: TIMSS 2011 8. sınıflar matematik başarı dağılımı	2
Tablo 2: TIMSS 2011 4. sınıflar matematik başarı dağılımı	3
Tablo 3: TIMSS 2011 matematik öğrenme alanlarının başarı testlerindeki yüzde dağılımları	4
Tablo 4: Tez çalışma takvimi	27
Tablo 5: Araştırma örneklemdaki öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı	28
Tablo 6: Tek grup öntest-sontest deseni	29
Tablo 7: Matematik problem çözme testi öntest puanlarına göre iç ölçüte dayalı olarak geçerliğinin kestirilmesi	34
Tablo 8: Matematik problem çözme testi sontest puanlarına göre iç ölçüte dayalı olarak geçerliğinin kestirilmesi	34
Tablo 9 : Matematik problem çözme testi öntest puanlarının normallik inceleme sonuçları	35
Tablo10: Matematik problem çözme testi sontest puanlarının normallik inceleme sonuçları	35
Tablo11: Matematik problem çözme testi öntest ve sontest uygulamalarına ait ortalama puan ve standart sapma değerleri	37
Tablo12: Matematik problem çözme testi öntest ve sontest uygulamaları wilcoxon test sonuçları	38
Tablo13: Matematik problem çözme testi öntest ve sontest uygulamaları wilcoxon test istatistikleri	38
Tablo14: Cohen standartize edilmiş etki büyüklüğü değer aralıkları	40

KISALTMA LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
AMA	: Abaküs Mental Aritmetik
AMAEYDP	: Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı
BİMOP	: Belçika İlköğretim Matematik Öğretim Programı
DPY	: Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk Sınavı
NCTM	: National Council Teachers of Mathematics
PISA	: Programme for International Student Assessment
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SİMOP	: Singapur İlköğretim Matematik Öğretim Programı
TIMSS	: Trends In International Mathematics And Science Study
TİMOP	: Türkiye İlköğretim Matematik Öğretim Programı
vd	: ve diğerleri

ÖNSÖZ

Araştırmanın yapılması ve araştırma raporunun yazılması sırasında pek çok kişinin olumlu katkı ve yardımı olmuştur. Bu kişilerden bazılarını burada anmaktan mutluluk duyacağım.

Tez konumun belirlenmesinden araştırmamın bitimine kadar, her türlü desteği ve akademik katkıyı sağlayan, yapıcı eleştirileriyle verimli çalışmamı sağlayan ve bıkmadan bana rehberlik eden kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Hülya GÜR'e sonsuz teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olduğunu hissettiğim, bugünlere gelmemde bana her konuda maddi manevi desteğini esirgemeyen annem ve babam Fındık ve Ahmet Kara'ya, eşim Rabia Kara'ya, kızlarım Zehra ve Azra'ya ve dostlarıma teşekkür ederim. Özellikle araştırma süresince beni destekleyip, motive eden ve deneyimleriyle bana yardımcı olan kardeşim Uzm. Dr. Atilla Kara'ya ve Taner Yeral beyefendiye ve eşi Binnur Yeral hanımefendiye çok teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimi esnasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Hamit Özçetin ve Tuğba Hangül'e , Balıkesir İMKB Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi idareci ve öğretmen arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Son zamanlarda en çok tartışılan konuların başında “abaküs mental aritmetik” gelmektedir ve abaküs mental aritmetik kursları dershaneler, etüt eğitim merkezleri ve özel ders merkezlerinin bünyesinde hızlı bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Toplumumuzda, matematik dersinin zor olduğu algısı (Uluğ, 2011; Baykul, 1997) ve Seviye Belirleme Sınavı, Lisans Yerleştirme Sınavı, Yükseköğretime Geçiş Sınavı gibi ulusal sınavlardaki düşük matematik ortalamaları bu kursların yoğun bir ilgi görmesine sebep olarak gösterilebilir.

Uzak doğu ülkelerinde ortaya çıkan mental aritmetik; abaküs temelli, çocuklarda hızlı bir zihinsel gelişim ve aritmetik beceri kazandırmayı amaçlamaktadır. Matematiksel problemleri çözme ve hesaplamaları gerçekleştirme konusunda abaküs mental aritmetik eğitiminin olumlu etkisinden dolayı Malezya Eğitim Bakanlığı, 2004 yılından itibaren ilköğretim matematik müfredatında yer vererek ülke genelinde uygulamaya başlamıştır (Lean & Lan, 2007). Stigler ve Perry (1988)’ye göre Çin, Japonya ve Kore’de uygulanan abaküs mental aritmetik eğitimi, örnek ve başarılı bir matematik öğretim yöntemi olarak tavsiye edilmektedir. Mental aritmetik kağıt, kalem gibi herhangi bir yardım almadan sadece zihni kullanarak matematiksel soru çözme anlamına gelir (Siang, 2007). Stigler (1988) yaptığı karşılaştırmalı araştırmalarda Uzak Doğu’lu, özellikle Japonya, Kore ve Çin’li öğrencilerin batılı yaşlılarına göre daha başarılı olduklarını belirtmiştir. Bu karşılaştırmaların yapılmasında TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) verileri önemli bir yer tutmaktadır.

Tablo 1’e göre TIMSS 2011’e 8. sınıf düzeyinde toplam 42 ülke katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Uzak Doğu ülkeleri katılımcı ülkeler arasında en yüksek başarıyı göstermişlerdir. Güney Kore, Singapur, Çin-Tayvan, Hong Kong ve Japonya sırasıyla ortalama 613, 611, 609, 586 ve 570 puanlarını alarak ilk beşte yer almışlardır. En düşük performansı gösteren katılımcılar ise ağırlıklı olarak Orta Doğu ve Afrika’da bulunan ülkeler olmuşlardır. Endonezya, Suriye, Fas, Umman ve Gana son beş sırada yer alan ülkelerdir. TIMSS 2011 sonuçlarına göre Türkiye 452 puanla 24. olmuştur. Türkiye, TIMSS araştırmasına 8. sınıf düzeyinde 1999, 2007 ve 2011

yıllarında olmak üzere toplam üç kez katılmıştır. Genel başarı puanı itibarı ile sekizinci sınıf düzeyinde 1999 yılında 38 katılımcı ülke arasında 31., 2007 yılında 49 katılımcı ülke arasında 30. olan Türkiye, 2011 yılında 42 ülke arasında 24. olmuştur (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013; Mulis vd., 2008; Mulis vd., 2000). Türkiye'nin matematik başarı puanı 1999 ve 2007 yıllarında neredeyse aynı iken, 2011 yılında yaklaşık 20 puanlık istatistiksel olarak da anlamlı bir artış göstermiştir. Küçük bir iyileşmeyle birlikte bu yılların hiçbirinde Türkiye'nin ortalama başarı puanı Avrupa Birliği üyesi katılımcılardan daha iyi olamamıştır. Türkiye her üç araştırmada da AB üyesi katılımcı ülkeler arasında en düşük performansı gösteren Romanya'nın 1999 yılında 43, 2007 yılında 29 ve 2011 yılında ise 6 puan gerisinde kalmıştır (Zopluoğlu, 2012).

Tablo 1: TIMSS 2011 8. sınıflar matematik başarı dağılımı

Sıralama	Ülke	Başarı Puanı	Sıralama	Ülke	Başarı Puanı
1	Güney Kore	613	21	Ermenistan	467
2	Singapur	611	22	Romanya	458
3	Çin-Tayvan	609	23	B. A. E.	456
4	Honkonk	586	24	Türkiye	452
5	Japonya	570	25	Lübnan	449
6	Rusya	539	26	Malezya	440
7	İsrail	516	27	Gürcistan	431
8	Finlandiya	514	28	Tayland	427
9	ABD	509	29	Makedonya	426
10	İngiltere	507	30	Tunus	425
11	Macaristan	505	31	Şili	416
12	Avustralya	505	32	İran	415
13	Slovenya	505	33	Katar	410
14	Litvanya	502	34	Bahreyn	409
	TIMSS Standart Puan	500	35	Ürdün	406
15	İtalya	498	36	Filistin	404
16	Yeni Zelanda	488	37	S.Arabistan	394
17	Kazakistan	487	38	Endonezya	386
18	İsveç	484	39	Suriye	380
19	Ukrayna	479	40	Fas	371
	TIMSS Başarı Ortalaması	478	41	Umman	366
20	Norveç	475	42	Gana	331

Tablo 2'ye göre TIMSS 2011'e 4. sınıf düzeyinde toplam 50 ülke katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Uzak Doğu ülkeleri katılımcı ülkeler arasında en yüksek başarıyı göstermişlerdir. Dördüncü sınıf düzeyinde Singapur, Güney Kore, Hong Kong, Tayvan ve Japonya sırasıyla ortalama 606, 605, 602, 591 ve 585 puanlarını alarak ilk beş sırayı paylaşmışlardır. En düşük performansı gösteren katılımcılar ise

ağırlıklı olarak Orta Doğu ve Afrika’da bulunan ülkeler olmuşlardır. Dördüncü sınıf düzeyinde Umman, Tunus, Kuveyt, Fas ve Yemen son beş sırada yer alan ülkelerdir. Türkiye TIMSS 2011’de 4.sınıflar düzeyinde 492 puanla 50 ülke arasında 35. olarak AB üyesi katılımcılardan daha iyi performans gösterememiştir (Zopluoğlu, 2012).

Tablo 2: TIMSS 2011 4. sınıflar matematik başarı dağılımı

Sıralama	Ülke	Başarı Puanı	Sıralama	Ülke	Başarı Puanı
1	Singapur	606	27	Kazakistan	501
2	Güney Kore	605		Standart Puan	500
3	Hong Kong	602	28	Malta	496
4	Çin-Tayvan	591	29	Norveç	495
5	Japonya	585		Başarı Ort.	492
6	Kuzey İrlanda	562	30	Hırvatistan	490
7	Belçika	549	31	Y. Zelanda	486
8	Finlandiya	545	32	İspanya	482
9	İngiltere	542	33	Romanya	482
10	Rusya	542	34	Polonya	481
11	ABD	541	35	Türkiye	469
12	Hollanda	540	36	Azerbeycan	463
13	Danimarka	537	37	Şili	462
14	Litvanya	534	38	Tayland	458
15	Portekiz	532	39	Ermenistan	452
16	Almanya	528	40	Gürcistan	450
17	İrlanda	527	41	Bahreyn	436
18	Sırbistan	516	42	B. A. E.	434
19	Avustralya	516	43	İran	431
20	Macaristan	515	44	Katar	413
21	Slovenya	513	45	S. Arabistan	410
22	Çek Cumhuriyeti	511	46	Umman	385
23	Avusturya	508	47	Tunus	359
24	İtalya	508	48	Kuveyt	342
25	Slovakya	507	49	Fas	335
26	İsveç	504	50	Yemen	248

TIMSS 2011’de öğrenciler ileri düzey, üst düzey, orta düzey, alt düzey ve alt altı düzey olmak üzere 5 farklı yeterlilik düzeylerine göre değerlendirilmiştir (Yücel vd., 2013). Türkiye’den TIMSS 2011’e katılan sekizinci sınıflarda alt düzey ve alt altı düzeyde yer alan öğrencilerin oranı % 60 iken, 4. sınıflarda bu oran % 49’dur. Bu

durum 8. sınıflarda başarının daha düşük olduğunu işaret etmektedir veya 4. sınıfların daha başarılı bir kitle olduğunu düşündürebilir.

Tablo 3: TIMSS 2011 matematik öğrenme alanlarının başarı testlerindeki yüzde dağılımları

Sınıf / Öğrenme Alanları	Yüzdeler (%)
Dördüncü Sınıf	
Sayılar	50
Geometrik Şekiller ve Ölçüler	35
Veri Görselleştirme	15
Sekizinci Sınıf	
Sayılar	30
Cebir	30
Geometri	20
Veri ve Olasılık	20

Türkiye, TIMSS 2011 öğrenme alanlarının yüzdeleri ile ülkelerin öğretim programları arasındaki uyum açısından, en iyi ülkelerden biridir (Yücel vd., 2013). Bu uyum sonuçlara yansımamaktadır. Bu durum mutlaka sorgulanması gereken bir durumdur. 8. sınıflar düzeyinde Türkiye'nin ortalama başarı puanları; sayılar öğrenme alanında 435, cebir öğrenme alanında 455, geometri öğrenme alanında 454 ve veri ve olasılık öğrenme alanında 467'dir. Bütün öğrenme alanlarında Türkiye, dünya ortalamasının altında yer almaktadır. Dördüncü sınıflarda öğrencilerimiz sayılar öğrenme alanında 50 ülke arasında 37. sırada; geometri öğrenme alanında 36. sırada ve veri görselleştirme öğrenme alanında ise 33. sırada yer almıştır (Zopluoğlu, 2012 ;Yücel vd., 2013). Bu sonuçlar ülkemizdeki öğrencilerin başta sayılar öğrenme alanı olmak üzere temel matematik yeterliliklerinde sorun olduğunu göstermektedir. Bu duruma paralel olarak Türkiye İlköğretim Matematik Öğretim Programının, Singapur İlköğretim Matematik Öğretim Programına göre sadece "sayılar" konu başlığında geride olduğu (Özkan, 2006; Kaytan, 2007) beraber değerlendirilmelidir.

İlkokul yıllarındaki çocuklar, bilişsel yeterlilik bakımından çok hızlı bir değişme gösterirler. Anaokulu ve 1. sınıf çocuklarının çarpma ve bölme

problemlerini hatta kalan içeren bölmeyi çözmeye epey başarılı olduğuna dair araştırma sonuçları (Carpender vd., 1993; Carpender vd., 1999 akt: Van De Walle, 2012) vardır. Dolayısıyla öğrencilere 1. sınıftan itibaren dört işlem becerisi üzerine çalışmalar yapılmalıdır ve çarpma ve bölmenin müfredatta daha yoğun bir şekilde yer alması gerekmektedir (Mulligen ve Mitchellmore, 1997).

Işık (1994) yaptığı çalışmada ilkököl 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde aritmetik ile ilgili problemleri çözmeye etkili görülen bazı faktörleri saptamaya çalışmıştır. Araştırma kapsamında problem çözmeye etkili görülen bazı faktörlerden doğal sayılar (doğal sayı kavramı, sayılar arası ilişkiler ve diğer temel kavramlar), dört işlem becerisi, problemi kavrama ve zihinden işlem yapma becerisi ele alınmıştır. Problem çözmeye ;

- a) Düşük başarı gösteren grupta “dört işlem becerisi” etkili tek faktör,
- b) Orta düzeyde başarı gösteren grupta “problemi kavrama” birinci, “dört işlem becerisi” ikinci etkili faktör,
- c) Yüksek düzeyde başarı gösteren grupta “problemi kavrama” birinci derecede, “doğal sayılar” ikinci derecede , “dört işlem becerisi” üçüncü derecede etkili olduğu,
- d) Zihinden işlem becerisi ise problem çözmeye etkili bir değişken olarak gözlenmemiştir.

Yine aynı araştırma sonuçlarına göre; problem çözmeye düşük, orta ve yüksek düzeyde başarılı olan öğrencilerin problem çözmeye testinden aldıkları puanlarıyla; doğal sayılar, dört işlem becerisi, problemi kavrama ve zihinden işlem yapma becerisi testlerinden aldıkları puanlar arasında başarı açısından paralel bir ilişki olduğu görülmüştür. Öğrenciler, problem çözmeyeindeki başarı düzeylerinde olduğu gibi yukarıda belirtilen diğer testlerde de aynı şekilde düşük, orta ve yüksek olarak sıralanmışlar; problem çözmeye hangi düzeyde yer almışlarsa, diğer testlerde de aynı düzeyde yer almışlardır.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın Ocak 2009 tarihli ilköğretim 1-5 . sınıflar matematik dersi programında matematiğin öğrenme alanı ve amaçları arasında “dört işlemi bilir ve problem çözmeye kullanır, tahmin eder ve zihinden işlem yapar” bulunmaktadır ve “matematiksel problemleri çözmeye

süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecek ve tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecek, problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir” matematiğin temel amaçları arasında gösterilmektedir.

National Council Teachers of Mathematics (2007) standartlarına göre ; öğrencilerin, iki ve üç basamaklı sayıları içeren problemleri çözmelerine imkan tanımadan önce, basamak değeri anlayışlarının tamamen gelişmesini beklemeye gerek yoktur. Ayrıca “öğrenciler 3. sınıftan 5. sınıfa doğru ilerlerken toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri için iyi anladıkları ve rutin olarak kullanabilecekleri küçük bir miktarda hesaplama algoritmalarını geliştirmeli ve pratik yapmalıdırlar...” Stigler (1986) ve Hayashi & Kawano (2000)’ya göre çocuklar için erken aşamalarda abaküs kullanımı matematik problemlerini çözmek ve sayılar kavramının anlaşılmasını güçlendirmek için etkilidir.

Çocuklar saymaya önce parmak hareketleri daha sonra beyindeki hayal gücü başlarlar. Mental aritmetik çocukların hızlı ve doğru bir şekilde hesaplamasını mümkün kılar (Cheach, 2006; akt: Ahmad vd., 2010). Abaküs öğrenenler abaküs öğrenmeyenlere göre problem çözmeye daha yüksek puan üretmişlerdir. Abaküs eğitimi hafızada problemleri daha hızlı ve doğru bir şekilde hesaplamayı sağlar. Ayrıca dalga etkisiyle değişik matematik problemlerini çözmeyi sağlar (Amaiwa, 2000).

Çocuklar mental problemleri çözmeye sonuç ve açıklamalar arasında bağlantı kurabilirler. Bunu yaparken bazen anne ve babalarını örnek alırlar, bazen gözlemsel olarak yaparlar, bazen de fiziksel olarak doğrularlar (parmak hareketleri ile sayma gibi). Ayrıca sayılar arasındaki aritmetik ilişkiyi gösteren bilgiler gerçek bilgiler olarak hafızada yer bulur (Bjorklund, 2013). Zihinsel matematik tekniklerini belirli bir sistem dahilinde okul dersleriyle birlikte öğretme yoluna gitmiş olan Rubenstein (2001) bu konuda yayınladığı çalışmasında şu sözleri kullanmıştır:

“Benim sınıfımda uyguladığım zihinsel matematik programı eğitimi sonrasında, artık öğrencilerimde matematiğe karşı bir istek ve kendilerine dair ciddi bir özgüven kazanımı olduğunu gördüm. Öğrencilerim hesap makinesi bağımlılıklarından kurtularak, verilen problemleri daha esnek ve farklı bakış açılarıyla inceleyip çözüm için farklı yaklaşım yolları geliştirmeyi

öğrendiler. Ayrıca sayı ve sembol bilgisi gerektiren diğer konularda da akıcı bir öğrenilebilirlik becerisi geliştirdiler.”

Özellikle eğitimin ilk yıllarında, zihinsel matematik işlemleri yaparken gelişmekte olan yetenekler, gelişme çağındaki çocukların sahip olabilecekleri en değerli yeteneklerden başında gelmektedir (Patilla, 2002; Cheshire vd., 1999). Seeley ve Schielack (2008), öğrencilerin cebirde başarılı olacak şekilde hazırlanmaları için en iyi araçlardan birinin, öğrencilerin sayı sistemine, işlemlere ve işlemlerle ilişkili özelliklere dair derin bir kavrayış sahibi olmaları gerektiğini belirtmişlerdir.

Günlük yaşamda bir çok faaliyette zihinsel hesaplama kullanılır. 1957’de (hesap makinesinin yaygın olmadığı yıllar) yapılan bir çalışmada yetişkinlerin yaptıkları hesaplamaların %25 inde kağıt ve kalem kullandıkları ortaya çıkmıştır (Northde & McIntosh, 1999 akt: Van de Walle, 2012). Zihinsel matematiğin vurgulanmasının en basit nedeni herkes için yararlı olmasıdır (Rubenstein, 2001). Zihinden işlem yapmada işlemlerin temel özelliklerinden yararlanır (Altun, 2005) ve NCTM (2007) standartlarında hızlı hesaplama ve mantıklı tahminlerde bulunma hedefi belirlenmiş ve zihinden hesap, yazılı hesap, tahmini hesap ve hesap makinesi kullanma arasından seçim yapmayı öğrenmelerine yardım eden deneyimlere sahip olmaları gerektiğinin altını çizmiştir. Pomerantz (1997); kalem, kağıt ve tahmin yeteneği ile birlikte incelendiğinde zihinsel matematik yeteneğinin, matematik öğrenme becerilerinin de en gerekli ve değerlisi olduğunu söylemektedir (Keçeci, 2011).

Toplumumuzda ilkokul seviyesinde matematik becerisi denilince akla hesaplama becerisi ve çarpım tablosu gelmektedir. Dolayısıyla hesaplama becerisi ilköğretim müfredatında önemli bir yer tutmaktadır. Öğrencilerde problem çözme becerisi, zihinden işlem becerisi, dört işlem becerisi gibi temel matematik yeterliliklerinde iyi eğitim almaları eğitim hayatları boyunca önem arz etmektedir. Bu temel matematik yeterliliklerinin kazandırılmasında kullanılan yöntem, teknik ve stratejiler ve alternatif yollar eğitimin paydaşları tarafından mutlaka bilimsel yollarla irdelenmeli ve değerlendirilmelidir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Abaküs Mental Aritmetik

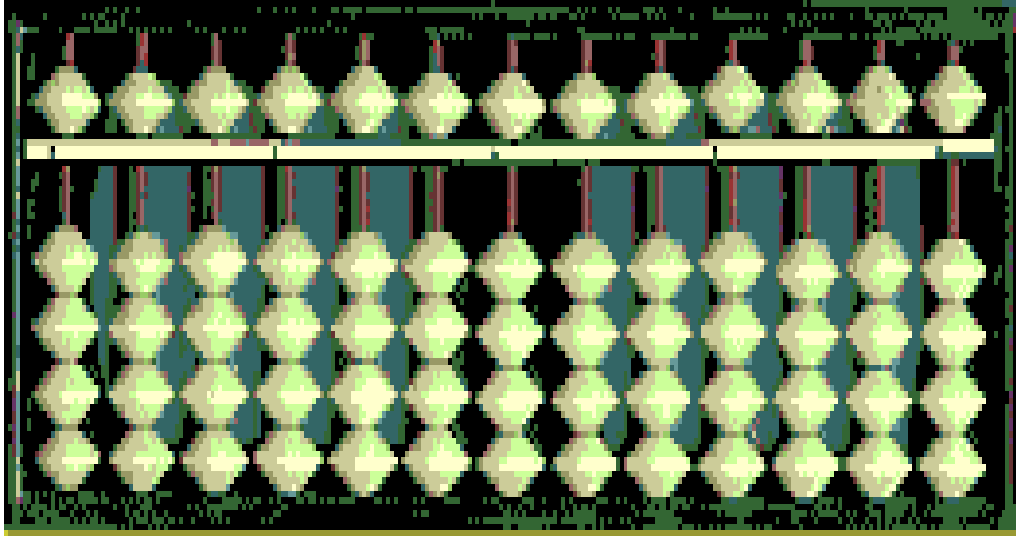
2.1.1. Abaküsün Tanımı ve Gelişimi

Sayı sayma insanlık tarihi kadar eskiye dayanmaktadır ve 50 bin yıl öncesine kadar gittiği varsayılmaktadır (Yerli, 2012). Daha önceleri sözcük, taş ve parmaklarla gösterilen sayılar 5000 yıl önce Mısırlılar'da ve Sümerliler'de ilk yazılı rakam olarak karşımıza çıkmaktadır. Uzun yıllar en yaygın hesap makinesi olarak kullanılan elin, kullanımda sınırlı kalması mekanik hesap makinelerini ortaya çıkarmıştır. Hareketli parçalara ait ilk mekanik hesap makinesi abaküstür. M.Ö. 2400 yıllarında Çin'de geliştirilen abaküs deniz aşırı ticaret yapan tüccarlar vasıtasıyla Girit ve Miken bölgelerinden Avrupa ve diğer bölgelere yayılmıştır. Arap sayılarının ve sıfır kavramının abaküs yardımıyla geliştirilmesi tarih öncelerine gitmektedir.

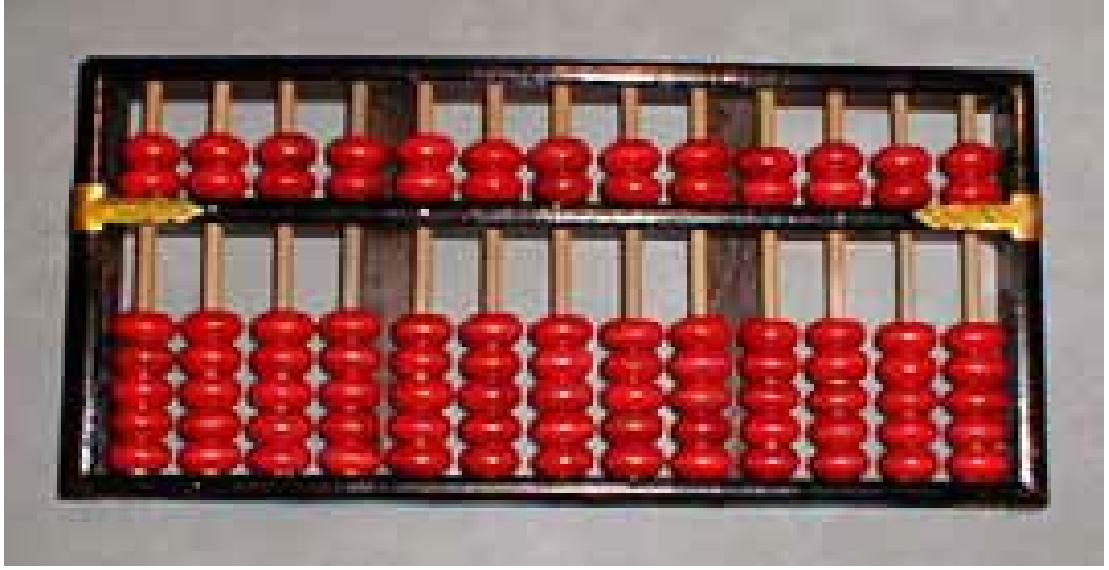
Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne göre abaküs, “sayı boncuğu” ya da sütun başlığının üstüne yatay olarak konan ve kenarlarından biraz dışarı taşan “taş blok” olarak tanımlanmaktadır. Abaküsün sözcük kökeni Yunanca Abax veya Abokon kelimesinden gelmekte olup “sayma tahtası veya çerçevesi” olarak ifade edilmektedir. Abaküsün Çince ismi “suan phan (hesaplama tahtası)” ya da “chu suan phan (boncuk hesaplama tahtası)”dır. En iyi tanınan abaküs biçimi olan Çinli'lerin, dikdörtgen çerçevenin içine gerilmiş teller üstüne inciler dizilmesiyle oluşturulan Suan Pan'ı, önceleri toprağın içine açılan sıra sıra oluklara dizilen taşlardan oluşmaktaydı. Sonraları ise yuvarlak bilye büyüklüğünde metal top ya da boncukların paralel çubuklar veya teller üstünde hareket ettikleri biçime dönüşmüştür. Tahta bir dikdörtgenden oluşan abaküsün kısa kenarları dikey, uzun kenarları yatay şekilde uzanır. Uzun kenarları arasında “wei”, “hang” ya da “tang” isimli genelde bambu ya da telden yapılmış dikey koşut çubukları bulunur. Bu çubuklar üzerinde ileri ve geri hareket edebilen “chu” isimli hafif yassılaştırılmış 7 boncuk taşır. Tahta çerçevedeki, boncuklardan ikisi üstte diğer beşi altta kalacak şekilde kesen “liang” isimli tahta bir parçayla eşit olmayan iki bölüme ayrılır.

“Hang” isimli dikey çubuklardan genelde 9 ya da 12 tane bulunur ama bunların kimi zaman 30’a kadar çıktığı bilinir. Her çubuk bir basamağı temsil eder. Örneğin; en sağdaki birler basamağı olarak alınırsa yanındaki onlar, yüzler, binler... basamağı şeklinde devam eder. “Liang” isimli çubuğun üst ve alt kısmında kalan iki boncuktan her biri beş değerindedir. Dolayısıyla her basamak üstünde 15 sayı taşır ama işlemler 10’luk düzene göre yapılır. Bazı abaküsler negatif sayılarla da uğraşıldığını göstermektedir. Bu abaküslerin üstünde her basamak için iki çubuk vardır ve bunlardan biri pozitif sayılar için kırmızı, diğeri negatif sayılar için siyah boncuklar taşıyordu (IQ akademi, 2013).

Bu gün “abaküs” Uzak Doğu ülkeleri başta olmak üzere dünyanın değişik bölgelerinde özellikle okul öncesi çağdaki çocukların matematiksel zekasını geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca ilköğretim sınıflarında matematik dersine yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır (Yerli, 2012). Eğitimdeki yeniliklere paralel olarak abaküsde de değişimler olmuştur. Uzak Doğu ülkelerinin bazıları Şekil 2’deki 5-2 li abaküs yerine Şekil 1’deki 4-1 formatlı abaküs kullanmaya başlamışlardır (IMA, 2012). Ayrıca abaküs üzerinde yeni parmak ve hareket teknikleri kullanılmaya başlanmıştır ve bunlardan en önemlisi de çift el abaküs kullanma tekniğidir (Sıang, 2007).



Şekil 1: 4-1 Formatlı Çin abaküsü



Şekil 2: 5-2 Formatlı Çin abaküsü

Abaküste amaç dört ana matematiksel işlem olan toplama, çıkarma ,çarpma ve bölme yapmaktır.

2.1.2. Abaküs Mental Aritmetik Tanımı ve Gelişimi

Uzak doğu ülkelerinde ortaya çıkan mental aritmetik; abaküs temelli, çocuklarda hızlı bir zihinsel gelişim ve aritmetik beceri kazandırmayı amaçlamaktadır. Mental aritmetik tekniği sayma ve problem çözme becerilerini artırmak için güvenilirdir (Ayshea, 2009). Stigler & Perry (1988)'ye göre Çin, Japonya ve Kore'de uygulanan abaküs mental aritmetik eğitimi örnek ve başarılı bir matematik öğretim yöntemi olarak tavsiye edilmektedir. Mental Aritmetik; bilgisayar, hesap makinası, kağıt, kalem gibi hiçbir araç kullanmaksızın yalnızca insan zihninin gücü ile yapılan aritmetik işlemler yöntemidir (Yurdakul ve Gülay, 2011). Mental aritmetik kağıt ve kalem gibi herhangi bir yardım almadan sadece zihni kullanarak matematiksel soru çözme anlamına gelmektedir (Sıang, 2007). Mental aritmetik, işlemleri yazmadan kafanızda yapma eylemi olarak tanımlanır (Longman, 2010; akt: Ahmad vd., 2010). Abaküs Mental Aritmetik çocuğun matematiği sevmesini, özgüveninin artmasını, daha iyi odaklanmasını, daha hızlı düşünmesini ve hafızasını daha iyi kullanmasını sağlayan bir programdır. Mental

aritmetik öğrenenler matematik yaparken daha esnek, daha güvenli düşünürler ve problem çözmeye birden fazla yaklaşım kullanırlar (Rubenstein, 2001).

Mental Aritmetik Eğitimi 3-13 yaş arası (IMA, 2012) ya da 5-12 yaş arası (Yerli, 2012) verilmektedir. Yaş aralıklarının tesbitinde çocukların zihinsel gelişim dönemleri dikkate alınmaktadır. Mental aritmetik eğitimi sonunda; abaküsün, soyut çok basamaklı nümerik ilişkileri, somut boncuk tabanlı bir sistemde sunmasıyla öğrenci, sayı değerlerini kolayca ilişkilendirerek matematik kavramlarını anlar (Yurdakul ve Gülay, 2011). Amaiwa (2000)'ya göre abaküs mental aritmetik eğitimi; sayısal hafızayı ve görsel hafızayı güçlendirir ayrıca ilköğretim öğrencilerinin 4 ana aritmetik hesaplamayı ve matematiksel problemleri içeren genel matematik problemlerini çözmeyi öğretir. Ayshea (2009)'ya göre mental aritmetik çocukların matematik konularında bilişsel düşünme kurmaları için gereklidir.

Mental aritmetik performansını belirlemede beynin sol tarafındaki loblarını (inferior parietal ve inferior frontal loblarını) birbirine bağlayan üst uzun yolların (bağlantı yollarının) beyaz cevheri arasındaki sinyal iletişimi çok önemlidir (Tsang vd., 2009). Tsang ve arkadaşları (2009) 10-15 yaşları arasındaki 28 çocukta (14 kız , 14 erkek) yaptıkları mental aritmetik ile ilgili fonksiyonel MR çalışmasında difüzyon tensor görüntüleme yöntemiyle mental aritmetik yeteneği ile ilişkili bölgeleri birbirine bağlayan ara yolları hesaplayarak test etmişler. Her çocukta bu ara bağlantı yolu anatomik olarak belirlenmiş. Bu hesaplama ile beynin sol taraftaki ara yolların aritmetik işlemler, problem çözme ve mental yeteneklerde daha etkin olduğu görülmüştür. Imbo ve Vandierendone (2008) ise pratik yapmanın mental aritmetik gelişimini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Tsang vd. (2009) ve Imbo ve Vandierendone (2008)'un yaptığı iki çalışmadan mental aritmetik yeteneğinin doğuştan geldiği ve daha sonra pratik yapılarak yani gerekli eğitimlerle geliştirilebileceği sonucuna varılabilir.

Tung-Hsin vd. (2007) Çin'de beyin aktiviteleri üzerine yaptığı araştırmada “abaküs eğitimi verenlerin uzun eğitimlerden sonra orjinal, nisbeten yavaş bir hesaplama stratejisini devre dışı bırakarak, hesaplama zamanında daha fazla azalmaya imkan veren etkili işlemsel yollar geliştirdiği görüşüne ” varmışlardır.

Bhaskaran ve diğerlerinin (2005) “Abaküs Öğreniminde Hafızaya Alma Becerisinin Değerlendirilmesi” araştırmasında; 5-12 yaş arası normal zekaya sahip 50 öğrenciden, abaküs eğitimi alan öğrencilerin abaküs eğitimi almayan öğrencilere oranla daha iyi görsel ve işitsel hafızaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Yurdakul ve Gülay (2011)’a göre mental aritmetik eğitimi öğrencilere matematik becerileri kazandırmaktadır. Abaküs mental aritmetik eğitimi hafızada problemleri daha hızlı ve doğru bir şekilde hesaplamayı sağlar. Ayrıca dalga etkisiyle değişik matematik problemlerini çözmeyi de sağlar (Amariwa, 2000).

“Abaküs mental aritmetik öğrenen ve öğrenmeyen çocukların matematiksel problem çözme becerisinin karşılaştırılması” araştırması sonuçlarına göre; abaküs mental aritmetik öğrenen çocuklar arasındaki matematiksel problem çözme becerisinin, abaküs mental aritmetik öğrenmeyen çocuklara oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu Abaküs Mental Aritmetik konusunda temel bilgiye sahip çocukların, matematiksel problemleri çözmeye yardımcı olan sayısal kavramlarda daha iyi bir alt yapı edindiklerini göstermektedir (Lean & Lan, 2007).

2.1.3. Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı

Aslan (2011)’a göre normal ve normal üstü zekalı insanlarda yaratıcılığı görmek ve geliştirmek mümkündür. Öğrencilere yaratıcılık konusunu aktarmanın asıl amacı onlardaki yaratıcılık bilincini uyarmaktır. Çünkü yaratıcı düşünme sadece bir teknik değil bir bilinçtir. Bu durum, insanın sürekli olarak yaratma potansiyeline sahip olduğunun bilincine varması ve bunu her alanda kullanmasıdır (Özden, 2005). Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programı da öğrencilere bu bilincin verilmesine yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda mental aritmetik eğitimine paralel olarak yaratıcı düşünme programı uygulanmaktadır (IMA, 2012). AMAEYDP ile zihinsel gelişim ve aritmetik beceriye ilave olarak;

- analitik düşünme becerisi
- imaj olgusu ile matematik
- yorumlama yeteneği
- problemi doğru algılama ve analiz etme
- problem çözebilme yetisi

- mantık ve muhakeme becerisi
- anlamalı öğrenme
- üretkenlik ve esneklik
- farklı çözüm yolları bulma
- farkındalığın artması
- soyuttan somuta dönüştürme
- olaylar arası bağlantı kurabilme kazanımları hedeflenmektedir.

Bu kazanımlara ulaşmak için beş seviyeden oluşan bir eğitim programı takip edilmektedir.

Yaratıcı Düşünme Seviye 1: Nesnelar arasında bağ kurabilme ve sebep sonuç ilişkisi üzerinde hikaye geliştirme

Yaratıcı Düşünme Seviye 2: Hikayelerde işlem sırası takip edebilme ve ilişkilendirme

Yaratıcı Düşünme Seviye 3: Denklem çözümleri, ölçülerde birim çevirme, oran-orantı

Yaratıcı Düşünme Seviye 4: Rasyonel sayılar, ondalık sayılar, yüzde hesabı

Yaratıcı Düşünme Seviye 5: Kareköklü ifadeler, rasyonel sayılarda işlemler

Bugün literatürde yaratıcılığa katkısı bulunan yeteneklerden akıcılık, esneklik, orjinallik (özgünlük), açıklama (farklı çözüm yolları bulma), duyarlılık (farkındalığı artırma), sorunları tanımlayabilme, imgeleme, mantıksal düşünme, konsantre olma (Özden, 2005) yetenekleri AMAEYDP eğitiminin kazanımları arasında yer almaktadır. Ayrıca bu eğitime paralel olarak seviye gruplarına göre abaküs eğitmenleri tarafından dikkat ve motivasyon eğitimi verilmektedir. Hikaye geliştirme öğrencilere durumu anlamalarında ve hesaplama yapmak için esnek stratejileri uygulamalarında yardımcı olan bağlamlar sağlar (Van de Walle vd., 2012). Yurdakul ve Gülay (2011)'a göre bu AMA eğitimleri sonunda öğrenciler, matematik kavramları tanıma ve anlama, işleme, matematik problemlerini çözme becerileri kazanmaktadır. Bu etkinlik Polya (1945)'nın problem çözme basamaklarından problemi anlama ve plan yapmaya olumlu katkı sağlamaktadır. Ayrıca flashkartlar (yazılı materyal) ile öğrencilerin hafıza ve imaj olgusu

pekiştirilmektedir. Flashkartları gösterip sonucu isteme, sayı kavramı düzeyinin hızlıca değerlendirilebildiği iyi bir örnektir (Van de Walle vd., 2012).

Öğrencilere 3'den 9 haneliye kadar olan sayılar sesli olarak okunmuş ve tekrar etmeleri istendiğinde abaküs eğitimi alan öğrencilerin, abaküs eğitimi almayan öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Çünkü abaküs eğitimi alan öğrenciler zihinlerindeki abaküs imajına göre sayıları yerleştirmişler ve hafızalarında abaküs metodunu kullanarak işlem yapmışlardır. Abaküs imajı sayesinde görsel ve işitsel hafıza duyarlılıkları artmıştır (Yurdakul ve Gülay, 2011; Amaiwa, 2000). Abaküs eğitimi alanlar imaj olgusu ile abaküsü zihinlerinde canlandırmaktadırlar ve bu da sağ beynin daha fazla gelişmesini sağlamaktadır (Hayashi, 2000).

2.2. Beynin Yapısı ve İşlevi

Beyin, öğrenme sürecine katılan en önemli organlardan biri olduğu için, onun nasıl çalıştığını bilmek bize öğrenme süreciyle ilgili önemli ipuçları sağlar (Açıkgöz, 2011). Beyin birçok işlevi eş zamanlı olarak yerine getirebilen bir organımızdır. Vücut hareketlerimizin kontrol edilmesi, organlarımızın düzenli çalışması yanında öğrenme, düşünme ve hatırlamadan sorumlu organımızdır (Foster-Deffenbaugh, 1996; Wortock, 2002 akt; Keleş & Çepni, 2006). Sinir sisteminin en önemli kısmını ve merkezini oluşturmaktadır. Kafatası içerisinde üç kat beyin zarı ile örtülü olan beyin, gri ve pembe beyaz renkte ve buruşturulmuş kâğıt görüntüsüne sahiptir. Gri renk nöron (sinir hücreleri) kümesinden kaynaklanmaktadır. Pembe-beyaz rengin kaynağı ise sinir bağlarıdır. İnsan beyinde ortalama 100 milyar hücre bulunmaktadır. Bunların 10–15 milyarı nöron adı verilen düşünme ve öğrenmeyi sağlayan sinir hücreleri, geri kalanlar ise glia adı verilen beslenme ve temizlik gibi işlevler yürüten yardımcı hücrelerdir (Özden, 2005). Büyük ölçüde proteinden oluşan beyinde, ayrıca vücudun farklı bölgelerinde bulunmayan bazı yağlı maddeler de bulunmaktadır. Beyin ihtiyacı olan enerjiyi ise glikozun oksijenle yanmasıyla elde etmektedir. Vücudun % 2'sini oluşturan beyin, tüm vücuttaki oksijenin dörtte birini kullanmaktadır (Uluorta & Atabek, 2003; Ozansoy, 2004; Özden, 2005). İnsanlar beyin gelişimlerini tamamlayarak dünyaya gelmemektedir. İnsanoğlu nöronların neredeyse tamamına sahip bir şekilde dünyaya gelmektedir. Ancak bu nöronlar

arasındaki bağlantıları sağlayan dentritler (dallar), insan dünyaya geldiğinde henüz yeterli düzeyde sinaps (hücreler arasındaki bağlantı) oluşturmamıştır.

Doğumda yetişkin bir insanın beşte biri kadar büyüklüğe sahip olan beyin; ileriki yaşlarda nöronların büyümesi ve akson, dentrit ve sinapsların sayısının artması ile büyümektedir ve beyindeki bu gelişim, vücut fonksiyonlarının yapılandırılmasını sağlamaktadır. Yaşadığımız deneyimler beynimizde sinapsların oluşmasını sağlamaktadır. Gopnick ve arkadaşları (1999) nöronları diğer nöronlar ile haberleşen, büyüyen telefon kabloları olarak tanımlamaktadır (Chudler, 2005 akt: Keleş & Çepni, 2006). Yetişkin bir insanda, her bir nöron diğer nöronlarla 15.000 sinaptik bağlantı kurabilmektedir (Thomas, 2001). İki sinir hücresi arasında ancak elektron mikroskobu ile görülebilecek sinaptik boşluk olarak adlandırılan küçük boşluklar bulunmaktadır. Vücuda gelen sinyaller bir nörondan diğerine sinaptik boşluklardan geçerek iletilir. Nörotransmitter adı verilen kimyasallar ise sinyallerin nöronlar arasında iletilmesinde aktif rol almaktadır. Belirtilen bu elektrokimyasal işlem (sinyallerin nöronlar arasında iletilmesi) tüm davranışlarımızın ve vücut fonksiyonlarımızın temelini oluşturmaktadır (Weiss, 2000). Ancak nöronlar kendilerine ulaşan her uyarıcıya mekanik olarak cevap vermezler. Bazen durgun kalır, bazen de uyarılırlar. Ancak uyarıcıların nasıl bir oluşum sonucunda durgun kalmaya ya da uyarılmaya karar verdiği açık bir biçimde bilinmemektedir (Ozansoy, 2004).

Beynimiz sinir hücreleriyle örülmüş bir ağ gibidir. Yeni bilgilerin önceki bilgilerle birleştirilmesi, daha önce edindiğimiz bilgilerin geri çağırılması beynimizdeki ağ sayesinde gerçekleşmektedir (Weiss, 2000). Beyindeki sinaptik bağlantılar ne kadar sık kullanılırsa o kadar kuvvetlenir. Kullanılmadığı zaman ise ölür ve kaybolurlar. Beynin gelişimi bu sinaptik bağlantıların oluşturulması (budak salma) ve budanması sürecini kapsamaktadır. Yani kullanılmayan bağlantılar budanmaktadır. Bu bilgiler ışığında birşeyi tartışmak gerekir: amaç var olan bağlantıların hepsini tutmak mıdır? Amaç var olanların hepsini tutmak değil, öncelikle erken dönemde eğitimle ve erken müdahale programları ile çok sayıda bağlantılar kurulmasını sağlamak olmalıdır. Temel amaç ise istediğimiz ya da başka bir deyişle yaşam boyu işimize yarayacak bağlantıların budanmasını önlemektir (Artan, 2011). Dolayısıyla “budama” aşaması eğitim programlarına yön verenler tarafından iyi değerlendirilmelidir.

İnsanın zihin kapasitesi onun beynindeki nöron sayısına değil, nöronlar arası kurduğu bağlantılara bağlıdır, dolayısıyla bizim nöronlar arası kurduğumuz bağlantılar çok önemlidir. Yaşadığımız deneyimler, algılarımız beyinde yeni bağlantılar oluşturur (Özden, 2005). Beyin sadece bilgiyi almakla kalmaz ve aynı zamanda onu işler ve bu işleme esnasında beyinde daha önce kurulan bağlantılar önem arz etmektedir. Mental aritmetik eğitimi, çocukların beyinde gerekli bağlantıların kurulmasını sağlayacak ve bu bağlantıların budanmasını engellemeye yardımcı olacaktır.

2.2.1. Beynin Sağ ve Sol Yarımküreleri ve Abaküs Mental Aritmetik

Bugün beynimizin daha çok bir bütün olarak çalıştığı kabul edilmekle beraber beynin, işlevleri arasında sağ ve sol yarımküreler olmak üzere ikiye bölündüğü uzun zamandır bilinmektedir. Beynin sol yarımküresinin vücudun sağ tarafını, sağ yarımküresinin ise vücudun sol tarafını yönettiği biliniyordu (Özden, 2005). Ornstein beynin birbiri ile uyumlu çalışan iki farklı beyin olduğu fikrinden yola çıkarak öğrenciler üzerinde araştırmalar yürütmüştür. Ornstein ve diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar beynin sol yarımküresinin matematik, dil ile ilgili fikirlerin işlenmesi, yazma, fikirlerin sınıflandırılması, sözel, mantıksal, analitik ve lineer operasyonlar gibi işlevleri idare ettiğini ortaya koymaktadır. Sağ yarımküre ise sözel olmayan işlevlere yönelmekte; hayal gücü, renk, müzik, ritim, şekil ve şemaların (grafik, harita ve çizgiler) işlenmesi, sezginin kullanılması, uzaysal farkında olma, belirsizliklerle ilgilenme, rastlantısal ve açık uçlu fikirlerin işlenmesi ve görsel-uzaysal işlemleri yönetmektedir (Demirel, 2003; Özden, 2005; Gülpınar, 2005).

Bizler farkında olmadan beynimizin belli bir bölgesini daha fazla kullanmaktayız. Beynin sağ ve sol yarımkürelerinden herhangi birinin diğerine göre daha baskın olarak kullanılması “beyin başatlığı” olarak adlandırılmaktadır. Yapılan çalışmalarla, bireylerin organlardaki baskınlık incelenerek, beyinlerinin hangi yarımkürelerini ağırlıklı olarak kullandıkları belirlenebilmektedir.

Ornstein yaptığı çalışmalarla, beynin bir yarımküresini diğerine göre daha yoğun kullanan kişilerin daha az yoğun kullandıkları yarımküre ile ilgili işlerde

başarısız olduklarını belirlemiştir. Ornstein her iki yarımkürenin koordineli olarak kullanılması için yönlendirilen kişilerin genel yeteneklerinde kayda değer artışlar ortaya çıktığını gözlemiştir (Özden, 2005). Bireylerin beyinlerinin hangi yarım kürelerini kullandıklarını belirlemek amacıyla kâğıt-kalem testleri, biyofiziksel/biyofizyolojik değerlendirmeler ve bilişsel işler/performans testleri gibi çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Yarı küresel eğilimlerin belirlenmesi, bireylerin öğrenme tarzlarının belirlenmesi ve öğretim sürecinin bu doğrultuda hazırlanmasında eğitimcilere ışık tutmaktadır (Gülpınar, 2005).

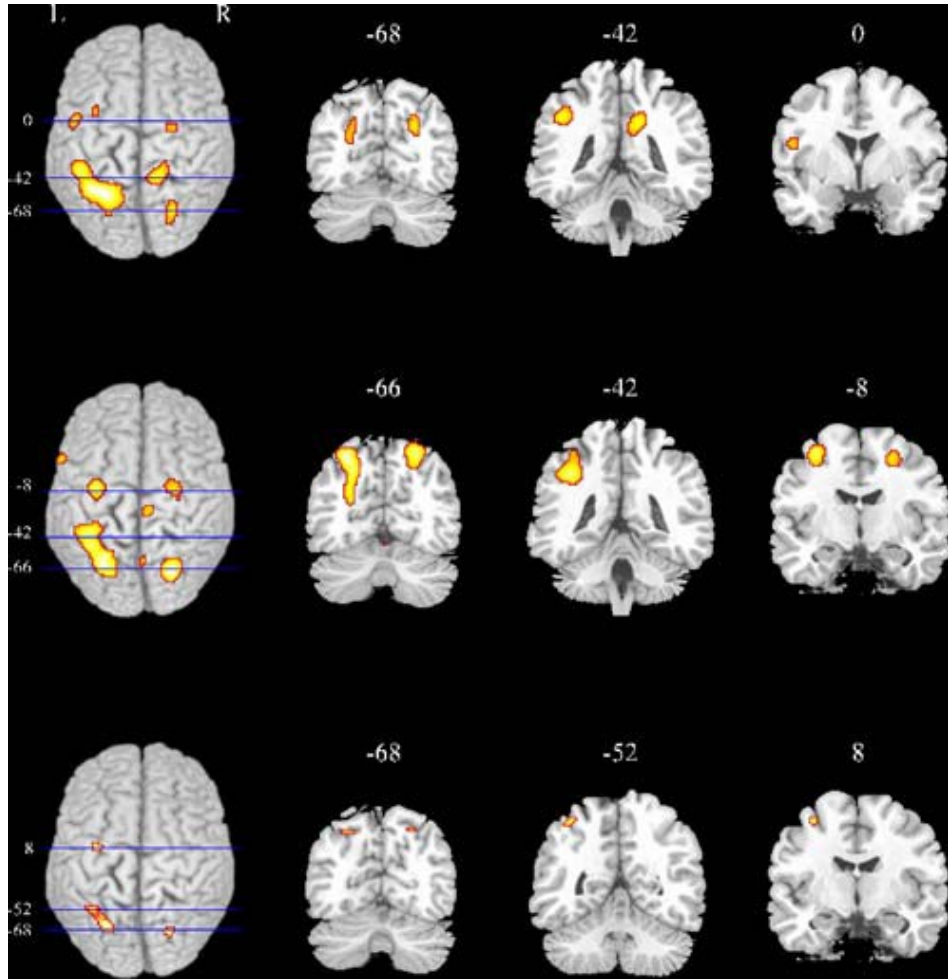
Beynin sol ve sağ yarımkürelerini incelemeye dönük yapılan benzer araştırmalar beynin; sol yarımküresinin pozitif, sağ yarım küresinin ise negatif duyguları daha çabuk algıladığını göstermektedir ve beynin sol yarımküresinde müziğin analiz edildiği, sağ yarımkürede ise müzik dinlemenin gerçekleştiği belirlenmiştir (McFadden, 2001). Nörobilimsel araştırmalar, hızlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için beynin her iki yarımküresinin koordineli bir biçimde kullanılmasını önermektedir. Bu şekilde düzenlenen öğrenme ortam ve materyallerinin anlamlı öğrenmeye yardımcı olabileceği belirtilmektedir (Uluorta & Atabek, 2003). Sağ ve sol beyin hakkında yapılan araştırmalar ile aslında beynin farklı işlevleri yerine getiren çok sayıda özerk alt sistemden oluştuğu belirlenmiştir. “Modularity” olarak adlandırılan bu yetenek sayesinde beynin alt sistemleri, birbirleri ile koordinasyon sağlayarak ya da birlikte hareket ederek karmaşık işlemleri yerine getirebilmektedir (Sylwester, 2004 akt: Keleş & Çepni, 2006).

Healy (1997)’e göre çocuklar beynin bütünüyle öğrenir ve beyin, işbirliğini çatışmaya tercih eder. Önemli olan ve istenen bireyin beynin her iki yarım küresini birlikte, etkin bir şekilde kullanabilmesi ve her ikisi arasında gerekli bağlantıları kurabilmesidir. Abaküs eğitiminde kullanılan “çift el abaküs” yönteminde iki el kullanılmasıyla beynin sağ ve sol lobları eş zamanlı gelişmektedir (IMA, 2012).

Hermann (1986), insanların her iki yarı küreyi de kullanmayı öğrenmelerinin gerekli olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla eğitim sistemlerinin bireylere beyinlerinin tüm melekelerini kullanma ve geliştirme olanağı verecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Özden, 2005). “İşlem karmaşıklığının ve uzun dönem abaküs temelli zihinsel hesap performansının beyin aktiviteleri üzerine etkisi” çalışmasında abaküs eğitimi verenler ile abaküs eğitimi vermeyenlerin kompleks

hesaplamaları doğru çözüme oranları %83'e %67 olmuş ve bu farklılık iki grup arasındaki değişik aritmetik becerilerin varlığını ortaya koyacak şekilde önemli hale gelmiştir (Tung-Hsin vd., 2007).

“İşlem Karmaşıklığının ve Uzun Dönem Abaküs Temelli Zihinsel Hesap Performansının Beyin Aktiviteleri Üzerine Etkisi” çalışmasında abaküs eğitimi verenlere ait beyin aktivasyon desenleri ile ilgili alanlar Şekil 3’de gösterilmiştir.

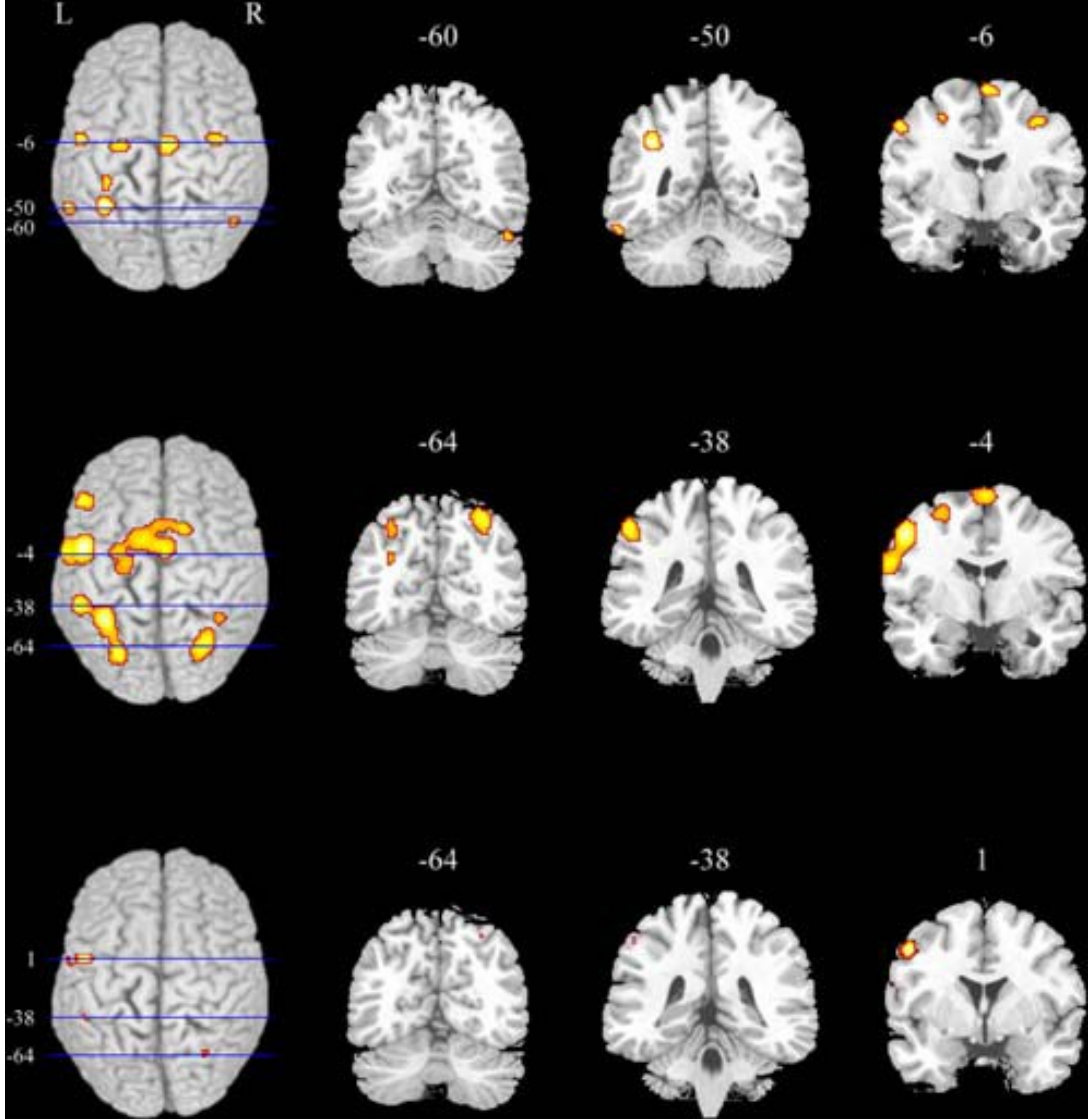


Şekil 3: İşlem karmaşıklığının ve uzun dönem abaküs temelli zihinsel hesap performansının beyin aktiviteleri üzerine etkisi çalışması abaküs eğitimi verenlere ait beyin aktivasyon desenleri

Basit hesaplama görevleri sol önmerkezi girusta (beyindeki kıvrımlar) ve sağ önmerkezi girusta (ön motor korteksi) aktivasyona neden olmuştur. Aynı zamanda bilateral ön beyin dörtgen lopcuğunda ve sol alt paryetal lobulde de -IPL (BA 40- beynin işitsel aktivite merkezi) aktivasyon tespit edilmiştir. Ayrıca sağ singular

(düşünme ve hafıza ile ilgili) girusta (BA 31) aktivasyon olmuştur (Tung-Hsin vd., 2007).

“İşlem Karmaşıklığının ve Uzun Dönem Abaküs Temelli Zihinsel Hesap Performansının Beyin Aktiviteleri Üzerine Etkisi” çalışmasında abaküs eğitimi vermeyenlere ait beyin aktivasyon desenleri Şekil 4’de gösterilmiştir.



Şekil 4: İşlem karmaşıklığının ve uzun dönem abaküs temelli zihinsel hesap performansının beyin aktiviteleri üzerine etkisi çalışmasında abaküs eğitimi vermeyenlere ait beyin aktivasyon desenleri

Basit ve kompleks görevler sol yarımküre üstünlüğü çerçevesinde neredeyse aynı aktivasyona neden olmuştur. Basit ve kompleks görevler için bilateral üst parietal lobülde (SPL, BA 7), sol önmerkezi girus (ön motor korteksi) ve sağ üst medyal ön girus (ek motorsal alan, ön SMA), ön singulat korteks (ACC) dahil olmak

üzere aktiviteler tespit edilmiştir. Buna ilaveten kompleks hesaplama görevlerinden ötürü sol alt ön girusta (BA 9, 45, 46) ve intra paryetal sulkusun öne ve merkez sonrası girusa ve yan olarak angular girusa (AG) uzantısı da dahil olmak üzere alt paryetal lobul bölgesinde (IPL, BA 40) önemli derecede aktivasyon tespit edilmiştir (Tung-Hsin vd., 2007).

2.3.Bilişsel Gelişim ve Öğrenme

Türk Dil Kurumu sözlüğünde biliş; “canlının, bir nesne veya olayın varlığına ilişkin bilgili ve bilinçli duruma gelmesi” olarak tanımlanmaktadır. Kant, biliş kavramı için Latince “bilgiyi anlamlandırmanın” karşılığı olan “cognito” ve Almanca “Erkenntnis” terimlerini kullanmıştır. Hegel ise, görme, algılanma, ayırt etme ve fark etme anlamında “Erkennen” terimini kullanmıştır. Bu terim “tanıma yoluyla bilme” anlamına gelen “kennen” kavramına dayanır (Rockmore, 1997; akt: Akpunar, 2011). Bilişsel gelişim bireylerdeki düşünme, akıl yürütme, bellek ve kavrama sistemlerinde meydana gelen değişimlerdir. Bireyin çevresindeki dünyayı anlama ve öğrenmesini sağlayan, aktif zihinsel faaliyetlerdeki gelişime bilişsel gelişme denir (Senemoğlu, 2005). Bilişsel kuramlara göre öğrenme, doğrudan gözlemlenemeyen zihinsel süreçtir (Özden, 2005). Açıkgöz (2011, s.81)’e göre öğrenme; “anlama, tutum, bilgi, yetenek ve beceride” (Wittrock, 1997), “bir kişinin bilgisinde ya da davranışında” (Mayer, 1987; Woolfolk, 1990), “insanın durumu ya da yeterliliğinde” (Gagne, 1985) yaşantı yoluyla meydana gelen az çok kalıcı izli değişikliktir. Bilişselcilik, davranışçılığın tersine öğrenmenin zihinsel ya da bilişsel yönleri ile ilgilenmektedir. Bilişsel kuramcılar daha çok anlama, algılama, düşünme, duyu ve yaratma gibi kavramlar üzerinde durmuşlardır (Özden, 2005).

Bilişselciler öğrencilerin kendilerine bilgiler aktarılan değil bilgiyi kendilerine özgü aktif yollarla değerlendirdiği görüşündedirler (Açıkgöz, 2011). Öğrenenler, varolan şemaları ve bilgileri kullanarak öğrenme malzemesinden yeni anlamlar çıkarırlar (Wittrock, 1997).

Günümüzde öğrenmenin; amaçlı, yapıcı, etkin, birikimli ve bağlam bağımlı bir süreç olarak ele alındığı (Jones vd., 1987; Marzano, 1992; Shuell, 1986 akt; Açıkgöz, 2011) söylenebilir. Yeni bilgiler öğrenciye bir şeyleri açıklayabilme gücü

verdiği ve daha önceki bilgileri genişletebilme olanağı sunabildiği oranda öğrenci için anlamlı olacaktır. Bilişsel kuramlardan bilgiyi işleme kuramına göre bilgiyi işleme modeli bilgi depoları ve bilişsel süreçler olmak üzere iki temel ögeye sahiptir (Senemoğlu, 2005). Bilgi depoları; bilgilerin kaydedildiği bölümlerdir; duyuşsal kayıt, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek olmak üzere üçe ayrılır. Bilişsel süreçler; bilginin alınmasını ve bir bilgi deposundan diğerine aktarılmasını sağlayan süreçlerdir (Tay, 2005). Piaget'e göre bilişsel gelişim dönemlerinden sezgisel dönem 4-6 yaş arasını kapsar ve bu dönemde çocuklar, mantık kurallarına uygun düşünme yerine sezgilerine dayalı olarak düşünürler ve problemleri sezgileriyle çözmeye çalışırlar.

Piaget'e göre bilişsel gelişim dönemlerinden birisi de 7-12 yaş arasını kapsayan somut işlemler dönemidir. Bu dönemde çocuklar bilişsel yeterlilik bakımından çok hızlı değişme göstermektedirler. Bazı işlemleri zihinsel olarak yapabilecek durumdadırlar. Çocuklar somut işlemler döneminde somut olduğu sürece karmaşık problemleri çözebilirler. En üst düzeyde gruplama yapabilirler, bir grup nesnenin bir başka grubun alt sınıfı olabileceğini anlarlar. Yine somut işlemler döneminde çocuklar nesnelerin belli özelliklerine göre sınıflayabilirler. Piaget'in bilişsel gelişim dönemleri, bize çocuğun hangi dönemde nasıl düşündüğünü ve akıl yürüttüğü hakkında bilgi verir, bunları bilmek çocuğa hangi dönemde neyi öğretebileceğimize dair bize yol gösterir (Bee & Boyd, 2009).

2.4. Zihinden İşlemler

Matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fakat toplumların çoğunda matematik bilmenin ne anlama geldiği sorusuna verilen ilk cevap hesaplama becerisi olmaktadır ve NCTM standartlarının ruhunda; öğrencilere gerçek hayatta en çok yarayacak bir takım esnek becerilerin, zihinden hesaplama becerisi dahil, zaman içerisinde gelişmesi vardır (Van de Walle, 2012).

Altun (2012)'a göre matematik öğretiminin amaçlarından biride, kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırmaktır. Günlük hayatta, yetişkin insanlar kesin hesaplardan daha çok yaklaşık tahmini hesapları

kullanılmaktadırlar ve toplumun her kesimindeki bireyler zihinsel matematiği yararlı ve gerekli görmektedir (Rubenstein, 2001). Dolayısıyla eğitimin ilk yıllarından itibaren pratik ve zihinden işlemler öğretilmelidir. NCTM (2007) standartlarında anaokulu öncesi, anaokul ve 2. sınıflar düzeyinde; öğrencilerin hesaplama yaparken, zihinden hesaplama, tahminde bulunma gibi çeşitli hesaplama yöntemleri kullanmaları beklenmektedir.

Clark ve Atkinson (1999) okullarda zihinden işlemlere hergün mutlaka yer verilmesini önermektedirler (Pesen, 2004). Zihinsel hesaplamada temel gerçeklerin bilgisinin yeri hakkında bazı tartışmalar vardır. Ceylan (2010)'a göre bazı araştırmalar, temel bilgilerin çağırılması konusunda gerekli olan en önemli şeyin zihinden hesaplama becerisini tesis olduğunu söylemekte (Sowder, 1988) iken diğer araştırmalar (Hope & Sherrill, 1987) temel gerçeklerin bilgisinin bir ön koşul değil, zihinden hesaplama ile ilgili bir beceri olduğunu söyler .

Zihinsel matematik; öğrencilerin, bilgisayar ya da hesap makinesi cinsinden bir araç kullanmadan ve herhangi bir şekilde yazarak not alma olmaksızın sadece zihinsel olarak yerine getirdikleri bir çeşit bir zihinsel aktivite ve stratejinin adıdır (Reys, 1985). Zihinsel matematik tekniklerini belirli bir sistem dahilinde okul dersleriyle birlikte öğretme yoluna gitmiş olan ve bu konuda da hayli umut verici sonuçlar almış olan Rubenstein (2001) bu konuda yayınladığı çalışmada;

“Benim sınıfımda uyguladığım zihinsel-pratik matematik programı eğitimi sonrasında, artık öğrencilerimde matematiğe karşı bir istek ve kendilerine dair ciddi bir özgüven kazanımı olduğunu gördüm”

diyerek zihinsel-pratik matematik eğitimi programının öğrencilerin matematik kaygısını gidermede, matematik yapabilme özgüvenini kazanmada ve matematik başarısını arttırma noktasında ne denli isabetli bir yaklaşım olabileceğini ortaya koymuştur (Keçeci, 2011).

Ersoy (2002) zihinden işlem yapma becerilerini “bir kavramın, örneğin sayı kavramının çeşitli durumlarda doğru algılanabilmesi, kullanılabilmesi ve günlük yaşamda somut bir araç kullanmadan pratik yolla işlem yapılabilmesi” şeklinde ifade etmektedir. Abaküs kullananlar bütün hesaplama işlemlerini bir sanal zihinsel abaküste yapmaktadırlar (Tung-Hsin vd., 2007). NCTM (2007) standartları: temel bilgilerle aynı derecede asli olan hesaplamada akıcılıktır; yani hesaplama için etkili

ve doğru yöntemlere sahip olmak ve kullanmaktır. Kullanılan yöntem ne olursa olsun, öğrenciler yöntemlerini açıklayabilmeli, birçok yöntemin var olduğunu anlamalı ve etkili, doğru ve genel yöntemlerin yararlılığını görebilmelidir. Dolayısıyla zihinden işlem becerisi mutlaka öğrencilere kazandırılmalıdır. Öğrencilere bu becerinin kazandırılmasında abaküs mental aritmetik eğitimi etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.5. Problem Çözme ve Kurma Becerisi

Gelecekte karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerinden birisidir. Gür ve Korkmaz (2003)'a göre problem, ifade ya da ifadelerden (yazılı, sözel, sembolik, grafik vb.), bilinen ve bilinmeyen değişkenlerden, bilinmeyenler ve verilen veriler arasındaki ilişkiyi açıklayan koşulların bir kümesinden ve bir konudan oluşur. Matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve bunun eğitimin öncelikli amacı olması gerektiği konusunda hem fikirdirler (Karataş ve Güven, 2003). Problem çözme, ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir. Problem çözme sadece bir doğru sonuç bulma olarak algılanmakla birlikte daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan bir eylemdir (Polya, 1945). Öğretimin her kademesinde ve her alanda problem ve problem çözme süreci önemli olmuştur. Özellikle matematik dersi, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilme becerilerini oluşturabilmeleri açısından bir yol olarak kullanılmıştır. Öğrenciler problem çözmeyi matematiksel içeriği anlamak ve keşfetmek, matematiğin içindeki ve dışındaki durumlarda problemleri formüle etmek, orijinal problem durumların doğruluğunu kanıtlamak ve yorumlamak, problemleri çözmede çeşitli stratejiler geliştirmek ve uygulamak ve matematiği anlamlı olarak kullanmada güven duymak için kullanırlar (NCTM, 1989).

NCTM (2007) yayınladığı ilkeler ve standartlarda “problem çözmek sadece matematik öğretimin bir amacı değil, aynı zamanda onun temel aracıdır, problem çözme matematik öğrenmenin temel bir parçasıdır ve bu yüzden matematik programından ayrı olarak ele alınmamalıdır ” şeklinde belirtilmiştir. Dolayısıyla problem çözme öğretimi üzerinde yoğun bir şekilde durulmalıdır.

Problem çözüme; genel olarak bilimsel bir konuda apaçık (net olarak) tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için bilinçli olarak araştırma yapmaktır. Matematikte problem çözüme ise, matematiğin yapısı gereği sorunun zihinsel süreçlerle (akıl yürütme) gerekli bilgileri kullanarak ve işlemleri yaparak ortadan kaldırılmasıdır (Altun, 1995). Problem çözüme yetenekleri gelişmiş insan bilgiyi etkili kullanmakta ve zorlukların üstesinden gelmektedir (Altun, 2012). Öğrencilere problem çözümedeki gelişimlerini gözlemlemeyi ve kontrol etmeyi öğrenmelerine yardımcı olmak önemlidir.

Altun (2006)'a göre, birçok araştırma öğrencilerin ilköğretimin ileri sınıflarında bile gerçek hayatta karşılaşılan problemleri çözümede gerekli matematik yaklaşımlarını etkili ve başarılı bir biçimde ortaya koyamadıklarını göstermiştir.

Bu eksiklikler iki temel nedene bağlanabilir:

- (i) Alan bilgisi yetersizliği: Matematiksel semboller, formüller, kavram yanılgıları vs.
- (ii) Yaratıcılık, bilerek yapma ve ne yaptığının farkında olma bakımından çekilen güçlükler.

Öğrencilerin alan bilgisi yetersizliğini giderdikten sonra mutlaka yaratıcı, eleştirel ve esnek düşünme becerileri kazandırılmalıdır. Diğer yandan problem kurma, problem çözüme bir başka yönden ele almaktır ve bu bakımdan çok önemlidir. Çözülen problemlerdeki ilişkileri içeren bir problemin kurulması o problemlerdeki ilişkilerin kavrandığına işarettir (Altun, 2012). Akay, Soybaş ve Argün (2006) problem kurmayı, verilen bir durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek soruları ve yeni problemler oluşturmayı içine alan bir problem çözüme aktivitesi olarak tanımlamışlardır. Problem kurma becerilerinin gelişimi öğrencilerin problem çözüme becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağlamakta (Akay, 2006; Fidan, 2008) ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine (Gür ve Korkmaz, 2003) yardımcı olmaktadır.

AMAEYDP eğitimi verilirken öğrencilere etkinlik kitabında belirtilen nesnelere kullanarak problem kurmaları daha sonrada serbest nesne kullanımı ile belirtilen sayıları kullanarak problem kurmaları istenmektedir (IMA, 2012).

3.ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

3.1.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisini incelemektir. Ülkemizde hızla yayılan abaküs mental aritmetik eğitiminin bilimsel açıdan etki ya da etkilerini ortaya koymaktır.

3.2. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde eğitim sistemi çok sık değişmekte, pilot çalışmalar ya da bilimsel çalışmalar yapılmadan uygulamaya konulan değişiklikler sıkıntıları azaltmak yerine daha da artırmaktadır. Ayrıca yapılmak istenilen değişikliklerin ülkemiz şartına uygunluğuna bakılmadan uygulamaya konması köklü problemlerin oluşmasına sebep olmaktadır. Abaküs mental aritmetik eğitimi ülkemizde birkaç yıldır gündeme gelmiş ve hızlı bir şekilde yaygınlaşmıştır. Öğrencilerin matematik eksikliklerini giderme, zekayı artırma gibi ifadelerle ortaya çıkan kurumların yaptığı eğitimin bilimsel olarak incelenmesi ciddi önem arz etmektedir. Uzak Doğu ülkelerinde boylamsal çalışmalarla araştırılan Abaküs Mental Aritmetik eğitiminin ülkemizde de bilimsel araştırmalarla incelenmesi, ülkemiz şartlarına uygunluğuna bakılması açısından dikkate değerdir.

3.3.Sayıtlar

Bu araştırmanın sayıtları aşağıda belirtilmiştir.

1. Matematik Problem Çözme Testi, abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisini ölçebilecek niteliktedir.

2. Araştırmaya katılan ilkokul ve ortaokul öğrencileri AMA eğitimine ve AMAEYDP eğitimine içtenlikle katılmışlardır.
3. Araştırmaya katılan ilkokul ve ortaokul öğrencileri araştırmada kullanılan Matematik Problem Çözme Testini içtenlikle yanıtlamışlardır.

3.4. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilmiştir.

1. Araştırma 2012–2013 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Araştırma, örneklem grubundaki öğrenciler ile sınırlıdır.
3. Araştırma, Matematik Problem Çözme Testinin ölçtüğü niteliklerle sınırlıdır.
4. Katılımcılar ilkokul 4., ortaokul 5. , 6. ve 7. sınıflar ile sınırlıdır.

3.5. Problem Cümlesi

Araştırmada; abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi var mıdır? Sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır.

3.5.1. Araştırmanın Hipotezi

H₀: Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi yoktur.

3.6. Çalışma Takvimi

Tez hazırlanma süresince belirlenen faaliyetler Tablo 4'deki çalışma takvimine göre yerine getirilmiştir.

Tablo 4 : Tez çalışma takvimi

FAALİYETLER	AYLAR											
	2012				2013							
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Tez Konusunun Belirlenmesi ve Geçici Plan	X											
Evren Belirleme ve Örneklem Seçimi	X	X										
Literatür Tarama	X	X	X	X	X	X						
Kaynakları Okuma ve Not Tutma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Abaküs Mental Aritmetik Eğitiminin Verilmesi			X	X	X							
AMA Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programının Verilmesi							X	X	X			
Matematik Problem Çözme Testi Hazırlama ve Ön Uygulama				X	X	X						
Matematik Problem Çözme Testi Öntest Uygulaması							X					
Matematik Problem Çözme Testi Sontest Uygulaması									X			
Veri Girişi ve Analizi									X	X		
Tez Yazımı								X	X	X	X	
Tezin Fen Bilimleri Enstitüsüne Teslimi												X

3.7.Araştırmanın Yöntemi

3.7.1. Araştırma Evreni

Bir araştırma için evren, soruları cevaplamak için ihtiyaç duyulan verilerin (ölçümlerin) elde edildiği canlı ya da cansız varlıklardan oluşan büyük gruptur. Bir araştırma için iki tür evrenden söz edilebilir: Hedef evren ve ulaşılabilir evren (Frankel ve Wallen, 2006 akt: Büyüköztürk vd., 2011). Hedef evren, ulaşılması hemem hemen imkansız olan evrendir ve araştırmacının ideal seçimidir. Ulaşılabilir evren ise araştırmanın gerçekçi seçimidir ve ulaşılabilir olandır (Karasar, 2012; Büyüköztürk, 2011). Bu araştırmanın amacı abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine

etkisini incelemek olduğundan araştırmanın hedef evrenini Türkiye’ de AMAEYDP eğitimi alan öğrenciler, ulaşılabilir evren ise Türkiye’nin Marmara Bölgesi’nde orta büyüklükteki bir ilimizde AMAEYDP eğitimi alan öğrenciler oluşturmaktadır.

3.7.2. Araştırma Örnekleme

Araştırma örnekleme seçilirken amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme metodu kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme derinlemesine araştırma yapabilmek amacıyla çalışmanın amacı bağlamında bilgi açısından zengin durumların seçilmesidir. Patton (1990) amaçsal örnekleme ile ilgili 14 farklı stratejiden bahsetmektedir. Bunlardan ölçüt örnekleme; örneklemin problemle ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşturulmasıdır. Ölçüt örnekleme, nicel bir çalışmanın sonuçlarına göre derinlemesine bir izleme çalışması yapılmak istendiğinde de kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2011).

Araştırma örneklemini 2012-2013 eğitim öğretim yılının bahar ve güz yarıyılında Türkiye’nin Marmara Bölgesi’nde orta büyüklükteki bir ilimizde AMAEYDP eğitimi verilen ilkököl 4., ortaokul 5., 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören 37 öğrenci oluşturmaktadır.

Bu öğrencilerin tümünün araştırmaya katılımı sağlanmış olmakla birlikte devamsızlık nedeniyle öntest veya sontest ölçümlerine katılmayan, eğitim esnasında devamsızlık yapan öğrencilerden elde edilen veriler veri analizinde dikkate alınmamıştır. Araştırma toplam 33 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5: Araştırma örneklemindeki öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı

Sınıf	Örneklemdaki Öğrenci Sayısı
İlkokul 4	10
Ortaokul 5	6
Ortaokul 6	11
Ortaokul 7	6
Toplam öğrenci sayısı	33

3.7.3. Araştırmanın Deseni

Araştırmada, tek grup ön test- son test deneysel deseni kullanılmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir (Büyüköztürk vd., 2011). Tablo 6’da görüldüğü gibi deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümler; uygulama öncesinde öntest, uygulama sonrasında sontest olarak aynı denekler ve aynı ölçme aracı kullanılarak elde edilmiştir.

Tablo 6. Tek grup öntest-sontest deseni

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
Örneklem	O ₁	X	O ₂
	Matematik Problem Çözme Testi	12 Haftalık AMAEYDP Eğitimi	Matematik Problem Çözme Testi

Araştırmada örneklem grubuna toplam 24 haftalık bir eğitim verilmiştir. Bu eğitimin ilk 12 haftasında “Abaküs Mental Aritmetik” eğitimi verilmiş, daha sonraki 12 haftasında “Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı Yaratıcı Düşünme Seviye 1” eğitimi verilmiştir. Bu eğitimlerin içerikleri “Araştırmada Verilen Eğitimin Aşamaları” bölümünde anlatılmıştır. AMAEYDP eğitiminden önce ve AMAEYDP eğitiminden sonra matematik problem çözme testi uygulanarak ölçüm puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır.

3.7.4. Araştırmada Verilen Eğitimin Aşamaları

Araştırma örneklemindeki öğrencilere verilen toplam 24 haftalık eğitim 2 aşamadan oluşmaktadır. Eğitimin 1. aşamasında 12 haftalık AMA eğitimi verilmiştir. Eğitimin 2. aşamasında ise 1. aşamaya katılan öğrencilere AMAEYDP eğitimi verilmiştir.

3.7.4.1. Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi

Araştırma örneklemindeki öğrencilere önce Intelligent Mental Arithmetics tarafından hazırlanan 12 haftalık AMA eğitimi verilmiştir. AMA eğitimi dersleri haftada 40 dakikalık 3 ders üzerinden yapılmaktadır. Dersler esnasında öğrencinin elinde abaküs bulunmaktadır. Bu eğitim kapsamında abaküs kullanarak toplama ve çıkarma işlemleri yapabilme öğretilmiştir.

12 haftalık AMA eğitiminin hedef kazanımları;

- Abaküsü tanıma ve kullanabilme,
- 3 ya da 4 basamaklı 3 sayıyı abaküs kullanarak hızlı bir şekilde toplamak ve çıkarmak,
- toplamada, arka arkaya gelen zincir sayıları (minimum 5 adet rakamı) abaküs kullanmaksızın zihinden canlandırma ile toplamaktır.

Ayrıca bu eğitim esnasında flashkartlar üzerinden abaküs okumaları yapılmaktadır.

3.7.4.2. Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı

Araştırma örneklemindeki öğrencilere 12 haftalık AMA eğitiminden sonra 12 haftalık “AMA EYDP Yaratıcı Düşünme Seviye 1 eğitimi” verilmiştir. AMA EYDP eğitimi dersleri haftada 40 dakikalık 3 ders üzerinden yapılmaktadır. Bu eğitim kapsamında öğrencilere;

- Nesneler arasında bağ kurabilme ve sebep sonuç ilişkisi üzerinde hikaye geliştirme eğitimi verilmiş ve flashkartlar kullanılarak çarpım tablosu öğretilmiştir.

AMA EYDP eğitimi dersleri esnasında öğrencinin elinde abaküs bulunmaktadır. Eğitimden önce flashkartlar üzerinden hafıza ve işlem becerisi çalışmaları yaptırmakta, daha sonrada etkinlik kitabındaki problemlerden 1 ya da 2 tanesi ders boyunca irdelenerek çözülmektedir. Eğitimden sonra Şekil 5’te gösterilen çalışma sayfaları üzerinden önce çalışma sorusu öğrencilere abaküs kullanarak çözdürülür daha sonra da çalışma sayfasındaki “Mind training” kısmında verilen 5 ayrı işlemde öğrencilerin hikaye geliştirmesi ve hikaye geliştirilirken

sayfanın üst kısmında belirtilen nesne isimlerinde faydalanılması istenilmektedir. Ders sonunda çalışma kitabındaki ev etkinlikleri ödev olarak verilmektedir.

Intelligent Education Group

apple bird star ice-cream bird table
lion eyes table bird table

Based on the following pictures, consider the four arithmetic operations below.

Analysis

Mind-Training

$23+42-24 =$ 39 62 32
 $33+78-54 =$ -11 41 -14
 $75+64-27 =$ _____

www.imaedu.com

Şekil 5: Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programı etkinlik kitabı çalışma sayfası

Fosnot ve Dolk (2001) bağlamsal problemlerde çocukların sonucu bulma odaklı çalışmaya meyilli olduklarını işaret etmiştir. Öte yandan bağlamsal problemler okul matematiğinden ziyade mümkün olduğunca çocukların yaşamlarıyla ilişkilidir. Amerika'daki eğilim tek bir ders süresince çok sayıda bağlamsal ve hikaye problemleri çözdürülmesidir. Bu derslerdeki odak ise, cevapların nasıl bulunabileceği üzerinedir. Japonya'da ise dersin tümü bir veya iki problem ve bunlarla ilgili tartışmalar etrafında dönmektedir (Reys ve Reys, 1995 akt: Van de Walle, 2012).

3.7.5. Matematik Problem Çözme Testi

Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisini incelemek için seçilen örnekteki öğrencilere 20 adet açık uçlu sorudan oluşan Matematik Problem Çözme Testi uygulanmıştır.

Sorular hazırlanırken SBS (6. ve 7. sınıf), DPY (4. ve 5. sınıf), 4. ve 5. sınıf Ulusal Matematik Olimpiyatı soruları, PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS incelenmiş, AMA ve AMAEYDP ders planlarında göz önünde bulundurulmuş önce 32 soru belirlenmiştir. Belirlenen 32 sorudan, 4 tanesi SBS ve DPY sorularından, 3 tanesi PISA sorularından ve 25 soruda farklı kurumlar tarafından düzenlenen Ulusal Matematik Olimpiyatları sorularından seçilmiştir.

32 soruluk test AMA ve AMAEYDP eğitimi verilmeyen 24 öğrenciye uygulanmış, öğrencilerin verdikleri cevaplar Matematik Eğitimi alanında çalışan 2 alan uzmanı ve AMA eğitimi veren 2 Matematik Öğretmeni tarafından incelenmiş ve soru sayısı 20'ye düşürülmüştür.

Soruların hazırlanma ve seçilme safhalarında aşağıda belirtilen kriterler ve kazanımlar gözönünde bulundurulmuştur.

MEB Talim terbiye Kurulu (2009) İlköğretim 4., 5., 6. ve 7. sınıf Öğrenme Alanları kazanımlarından;

- a) Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar
- b) Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi belirler
- c) Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar
- d) Doğal sayılarla işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar
- e) Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır
- f) Denklemi açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar
- g) Ondalık kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar

ve AMAEYDP eğitimi kazanımlarından (IMA, 2012);

- a) analitik düşünme becerisi
- b) yorumlama yeteneği
- c) problemi doğru algılama ve analiz etme
- d) problem çözebilmeye yetisi
- e) farkındalığın artması

gözönünde bulundurulmuş ve bu kazanımlara uygun sorular seçilmiştir.

Ayrıca sorular hazırlanırken NCTM (2007) tarafından belirlenen okul matematiği için “ilkeler ve standartlardan” 3. sınıftan 8. sınıf düzeyine kadar öğrencilerin ;

a)Doğal sayılarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde akıcılık kazanmalıdır

b)Problemleri çözmek ve hesaplamaları basitleştirmek için toplama, çıkarma, çarpma ve bölme ilişkilerini anlamalı ve kullanmalıdır

c)Örüntüleri, ilişkileri ve işlevlerini anlayabilmelidir

d) Denklemleri kullanarak matematiksel ilişkileri ifade etmelidir

standart ve beklentileri de gözönünde bulundurulmuştur.

3.7.5.1. Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Ait İç Geçerlilik İncelemesi

Bir ölçeğin iç ölçütü olarak, genellikle, o ölçekten elde edilen toplam puanlar ve madde puanları alınır. Toplam puanların, madde geçerliği için ölçüt alınmasının temelinde, denenen maddelerin, testte ölçülmek istenen özelliği geçerli olarak ölçtüğü sayılısı yatar. Madde geçerliğini irdelemede kullanılan ölçütlerden biriside Alt-Üst %27'lik grup ortalamalarının karşılaştırılmasıdır (Turgut, 1979 akt: Erkuş, 2012). Alt ve üst %27'lik gruplar arasındaki farkların sınanması sonucu, istendik yönde gözlenen farkların anlamlı çıkması, testin iç tutarlığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir (Büyüköztürk vd., 2012). Matematik Problem Çözme Testinin iç geçerliliğe sahip olup olmadığını anlamak için “bağımsız gruplar için t testinden” yararlanılmıştır. Hem öntest hem de sontest puanları üzerinden ölçeğin iç geçerliliğine bakılacaktır. Öncelikle öntest puanları büyükten küçüğe doğru sıralanmış, daha sonra grubun %27'sinin 8 olduğu belirlenmiştir. Son olarak ölçüm puanlarına göre; en düşük puandan başlayarak 8 öğrenci, en yüksek puandan başlayarak 8 öğrenci alınmış, arada kalanlar işleme dahil edilmemiştir. Elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Matematik problem çözüme testi öntest puanlarına göre iç ölçüte dayalı olarak geçerliliğinin kestirilmesi

Gruplar	N	\bar{X}	Ss	T	P
Alt	8	.25	.46	-13.889	0.000
Üst	8	6.37	1.59		

Tablo 7 incelendiğinde alt gruba üst grubun tutum puanları aritmetik ortalamaları (\bar{X}) arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p = .000 < 0.05$). Elde edilen bu bulguya göre araştırmada uyguladığımız Matematik Problem Çözme Testinin öntest puanlarına göre iç geçerliğe sahip olduğu söylenebilir.

Sontest puanlarına göre Matematik Problem Çözme Testinin iç geçerliliğini incelemek için; öncelikle sontest puanları büyükten küçüğe doğru sıralanmış, daha sonra grubun %27'sinin 8 olduğu belirlenmiştir. Son olarak ölçüm puanlarına göre; en düşük puandan başlayarak 8 öğrenci, en yüksek puandan başlayarak 8 öğrenci alınmış, arada kalanlar işleme dahil edilmemiştir. Elde edilen bulgular Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Matematik problem çözüme testi sontest puanlarına göre iç ölçüte dayalı olarak geçerliliğinin kestirilmesi

Gruplar	N	\bar{X}	Ss	T	P
Alt	8	.75	.46	-13.315	0.000
Üst	8	9.0	2.0		

Tablo 8 incelendiğinde alt gruba üst grubun tutum puanları aritmetik ortalamaları (\bar{X}) arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p = .000 < .05$). Elde edilen bu bulguya göre araştırmada uyguladığımız Matematik Problem Çözme Testinin sontest puanlarına göre iç geçerliğe sahip olduğu söylenebilir.

3.7.5.2. Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Puanlarına

Ait Güvenirlik İncelemesi

Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest puanlarının güvenilirlik katsayısı hesaplanmış; öntest puanlarının KR-20 güvenilirlik katsayısı .66 ve sontest

puanlarının KR-20 güvenilirlik katsayısı .76 bulunmuştur. Eğitim araştırmaları için güvenilirlik katsayısı .60 ve üzeri araştırmalar için uygun görölmektedir. Raines-Eudy (2000) güvenilirlik çalışmaları sonucunda elde edilen katsayı değerlerinin .50'den büyük olmasının kabul edilebilir bir değer olduğunu belirtmektedir (Doğan ve Totan, 2010). Bu verilere göre bu araştırmada uygulanan Matematik Problem özme Testi öntest ve sontest puanları güvenilirliğe sahiptir.

3.7.5.3. Matematik Problem özme Testi Öntest ve Sontest Puanlarına

Ait Normallik İncelemesi

Araştırmada uygulanan Matematik Problem özme Testinine ait öntest puanlarının normallik inceleme sonuçları Tablo 9 ve sontest puanlarının normallik inceleme sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 9: Matematik problem çözme testi öntest puanlarının normallik inceleme sonuçları

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.165	33	.024	.915	33	.014

Normallik incelenmesine bakılırken örneklem büyüklüğü 50'den az olduğu için Shapiro-Wilk test sonuçlarına bakılır (Baş, 2010; Büyüköztürk vd., 2012). Tablo 9'da göröldüğü gibi Shapiro-Wilk testi sonucu $p = .014 < .05$ olduğundan Matematik Problem özme Testi öntest puanları normal dağılım göstermemiştir.

Tablo 10: Matematik problem çözme testi sontest puanlarının normallik inceleme sonuçları

Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
.143	33	.083	.935	33	.048

Tablo 10’da görüldüğü gibi Shapiro-Wilk testi sonucu $p = .048 < .05$ olduğundan Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest puanları normal dağılım göstermemiştir.

Özellikle deneme modelli araştırmalarda deney öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasına ihtiyaç duyulabilir. Eğer bu tür durumlarda kullandığınız veriler parametrik değilse Wilcoxon testini kullanmanız gerekir (Baş, 2010). Deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t-testinin yerine Wilcoxon testi tercih edilir (Büyüköztürk vd., 2012). Tablo 9 ve Tablo 10’a göre Matematik Problem Çözme Testi öntest uygulaması ve sontest uygulaması sonucu oluşan puanlar normal dağılım göstermediğinden Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest puanları karşılaştırılırken parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi kullanılmıştır.

3.7.6. Veri Analizi

Araştırmada kullanılan Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest sonuçlarının değerlendirilmesi doğru cevaplar için 1 puan, yanlış cevaplar için ise 0 puan üzerinden yapılmış ve Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest uygulaması sonucu oluşan puanlar SPSS 17.0 programı kullanılarak çözümlenmiştir. Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasında parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi kullanılmıştır. Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisinin etki büyüklüğünü hesaplamak için ise GPower 3.1.7. programı kullanılmıştır.

4.BULGULAR VE YORUM

4.1. Matematik Problem Çözme Testi Öntest ve Sontest Uygulamalarına

Ait Bulgular

Öğrencilerin Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest uygulamalarının sonucunda elde ettikleri ortalama puan ve standart sapma değerleri hesaplanmış ve bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Matematik problem çözme testi öntest ve sontest uygulamalarına ait ortalama puan ve standart sapma değerleri

Matematik Problem Çözme Testi	Ortalama	N	Standart Sapma
Öntest	2.9394	33	2.44872
Sontest	4.6364	33	3.32432

Tablo 11’de görüldüğü üzere öğrencilerin matematik problem çözme testi öntest puanlarının ortalaması $\bar{X} = 2,9394$ iken Matematik Problem Çözme Testi sontest puanlarının ortalaması $\bar{X} = 4,6364$ olmuştur. Buna göre AMAEYDP eğitimi uygulandıktan sonra Matematik Problem Çözme Testi puanlarında bir artış gözlemlendiği söylenebilir.

4.2. Araştırma Problemine Ait Bulgular

Araştırma problemi olan “abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi var mıdır?” sorusuna ait bulgular aşağıda verilmiştir.

Araştırmada; abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisini incelemek için AMAEYDP eğitimi verilmeden önce ve AMAEYDP eğitimi verildikten sonra uygulanan Matematik Problem Çözme Testine ait sonuçlara bakılmıştır.

Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakmak için kullanılan parametrik olmayan testlerden Wilcoxon test sonuçları Tablo 12 ve Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo12. Matematik problem çözme testi öntest ve sontest uygulamaları wilcoxon test sonuçları

		N	Mean Rank	Sum Of Ranks
Sontest- Öntest	Negative Ranks	6 ^a	9.67	58.00
	Positive Ranks	22 ^b	15.82	348.00
	Ties	5 ^c		
	Total	33		

- a. Sontest < Öntest
- b. Sontest > Öntest
- c. Sontest = Öntest

Matematik Problem Çözme Testi öntest ve sontest uygulaması sonuçlarına göre sontest uygulamasında 33 öğrenciden 22 öğrencinin başarı puanını artmış, 6 öğrencinin puanı azalmış ve 5 öğrencinin de puanı değişmemiştir. Puanı azalan ve değişmeyen toplam 11 öğrencinin verilen eğitim ile ilgili ev ödevlerinde, ders takibinde ve motivasyonlarında sıkıntılı olan öğrenciler olduğu ders gözlemlerinde tesbit edilmiştir.

Tablo 13. Matematik problem çözme testi öntest ve sontest uygulamaları wilcoxon test istatistikleri

	Sontest-Öntest
Z	-3.340
Asymp. Sig.(2- Tailed)	.001

Tablo 12 ve Tablo 13 incelendiğinde AMAEYDP eğitimi verilmeden önce ve AMAEYDP eğitimi verildikten sonra uygulanan matematik problem çözme testi öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($z = 3.34$, $p = .001 < .05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani sontest puanları lehinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine pozitif yönde etkisi vardır. Bu bulgulara göre araştırma hipotezi “ H_0 : Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi yoktur” reddedilmiştir.

İstatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunması o sonucun her zaman kuram ve uygulamada da önemli olduğu anlamına gelmez. Bu nedenle istatistiksel anlamlılığın yanı sıra etki büyüklüğünün de bilinmesi önemlidir. Etki büyüklüğünün hesaplanması standart değerler elde edilerek çalışmanın doğru bulgular elde etmesi ve doğru yorumlanması açısından çok önemlidir (Topçu, 2009). Etki büyüklüğü bir başka tanımıyla incelenen bir olayın ne kadar etkin olduğunu belirlemek için kullanılan bir indeks değeridir (Küçükönder, 2007). Analize dâhil edilen her bir çalışma için etki büyüklüklerinin hesaplanması gerekmektedir. Analizin türüne ve karakterine göre farklı etki büyüklüğü indeksleri kullanılabilir. Eğer etki büyüklüğü sayısal ise ortalamalara, sonuç nominal ise oranlara, sonuçlar bağlantıyı gösteriyor ise korelasyona dayanır (Cohen ve diğerleri, 2007 akt: Karasu, 2009).

Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde etkisinin etki büyüklüğünü (Cohen standartize edilmiş etki büyüklüğü) bulmak için; GPower 3.1.7. programından faydalanılmış ve Cohen standartize edilmiş etki büyüklüğü indeksi $d = .7844$ bulunmuştur.

Cohen (1988) farkların işlevsel olarak yorumlanabilmesi amacıyla küçük, orta ve geniş etki düzeyi kavramlarını tanıtmıştır. Tablo 14’de Cohen standartize edilmiş etki büyüklüğü değer aralıkları gösterilmiştir.

Tablo 14: Cohen standartize edilmiş etki büyüklüğü değer aralıkları
(Karasu,2009)

Etki Büyüklüğü	Değer Aralıkları
Küçük Etki	.2
Orta Etki	.5
Geniş (Büyük) Etki	.8

Araştırmada bulunan d değeri ($d = .7844$) .8'e yakın olduğu için abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir. Bütün bulgular sonucunda araştırma problemi olan “abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisi var mıdır?” sorusuna abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine pozitif yönde etkisinin olduğu ve bu etkinin geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine pozitif yönde etkisinin olduğu ve bu etkinin geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Yurdakul ve Gülay (2011)'in "AMA eğitimi sonrasında öğrenciler, matematik kavramlarını tanıma ve anlama, işleme, matematik problemlerini çözme dahil tüm matematik becerilerinde üstün bir performans gösterirler" görüşüyle, Ayshea (2009)'nın "Mental aritmetik tekniği sayma ve problem çözme becerilerini artırmak için güvenilirdir" görüşüyle, Lean ve Lan (2007)'nin "abaküs mental aritmetik öğrenen çocuklar arasındaki matematik problemi çözme becerisinin, abaküs mental aritmetik öğrenmeyen çocuklara oranla daha yüksek olduğunu göstermiştir" sonucuyla, Bhaskaran ve diğerlerinin (2005) abaküs eğitimi matematiksel becerilerdeki gelişimi sağlamaktadır sonucuyla, Rubenstein (2001)'nin "mental aritmetik öğrenenler matematik yaparken daha esnek, daha güvenli düşünürler ve problem çözmede birden fazla yaklaşım kullanırlar" görüşüyle, Amaiwa (2000)'nin "mental aritmetik eğitimi matematiksel problem çözme becerilerini artırmaktadır ve yüksek düzeyde düşünme gerektiren problemlerde, tam sayılar, ondalıklı sayılar ve kesirli sayı problemlerinde pozitif etkileri görülmüştür" sonuçlarıyla ve Stigler (1986) ve Hayashi & Kawano (2000)'nin "çocuklar için erken aşamalarda abaküs kullanımı matematik problemlerini çözmek ve sayılar kavramının anlaşılmasını güçlendirmek için etkilidir" sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Diğer ülkelerdeki eğitim sistemlerinin araştırılması, incelenmesi, sonuçlarından yararlanılması ve bunların eğitim sistemimizle karşılaştırılıp eğitim uygulamalarına yön verilmesi çok yararlı olmaktadır ancak sorunları çözerken belli bir ülkenin yaptıklarının aynısını yaparak değil o ülkenin kendi gerçeklerine göre en uygun çözüm yolunu bularak hareket etmek gerekir (Demirel, 2000 akt; Özkan, 2006). Dolayısıyla Abaküs Mental Aritmetik Eğitiminin de mutlaka tetkik edilmesi, pilot çalışmalarının yapılması ve bu sonuçlara göre eğitimde yerini almasının doğru olacaktır.

TIMSS ve PISA’da en başarılı ülkelerden olan Singapur’un ilköğretim matematik öğretim programının merkezinde matematiksel problem çözme yer almaktadır, bu açıdan Türkiye İlköğretim Matematik Programı’ndan farklılık göstermektedir. SİMÖP’de matematiksel problem çözme, matematik program yapısının merkezinde bulunur (Kaytan, 2007). Özkan (2006)’nın Türkiye İlköğretim Matematik Öğretim Programı ile Singapur ve Belçika İlköğretim Matematik Öğretim Programlarını karşılaştırdığı çalışmada; TİMÖP’ün sadece “sayılar” konu başlığında SİMÖP ve BİMÖP’ün gerisinde kaldığını belirtmiş ve “sayılar” konusu matematiğin temel bir konusudur, sayılar konusunun iyi kavratılması hem matematiksel düşünmenin hem de öğrencinin diğer matematik konularında ve diğer disiplinlerde kullanacağı işlemlerde zorluk çekmemesi için önemlidir, tespiti yapılmıştır. 2011 TIMSS verileri analizinde 8. sınıf öğrencilerimizin en düşük performans gösterdiği konu “sayılar” konusudur (Zopluoğlu, 2012; Yücel vd., 2013).

Bununla beraber Mulligen ve Mitchellmore (1997)’un “öğrencilere 1. sınıftan itibaren 4 işlem becerisi üzerine çalışmalar yapılmalı ve çarpma ve bölmenin müfredatta daha sıkıca ilişki olması gerekmektedir”, Van de Walle ve diğerlerinin (2012) “İlkokul yıllarındaki çocuklar bilişsel yeterlilik bakımından çok hızlı değişme gösterirler. Anaokulu ve 1. sınıf çocuklarının çarpma ve bölme problemlerini hatta kalan içeren bölmeyi çözmede epey başarılı olduğuna dair araştırmalar vardır” görüşleri dikkate alındığında öğrencilere ilkokul yıllarından itibaren sağlam bir dört işlem becerisi kazandırılmalıdır. Bu bağlamda Işık (1994)’ın yaptığı çalışma sonucunda elde ettiği bulgulara göre problem çözmede ;

- a) Düşük başarı gösteren grupta “dört işlem becerisi” etkili tek faktör,
- b) Orta düzeyde başarı gösteren grupta “problemi kavrama” birinci, “dört işlem becerisi” ikinci etkili faktör olmuştur,

sonuçları dört işlem becerisinin önemini ortaya koymaktadır.

Zihinden işlem becerisi; “herkes için faydalıdır (Rubenstein, 2001)”, “çocukların sahip olabilecekleri en değerli yeteneklerin başında gelmektedir (Patilla, 2002; Cheshire vd., 1999)” ve “matematik öğrenme becerilerinin de en gereklisi ve değerlisidir (Pomerantz, 1997; akt: Keçeci, 2011)” görüşleri çerçevesinde öğrencilere mutlaka kazandırılması gereken temel yeterliliklerden birisidir. Seeley ve Schielack (2008), “öğrencilerin cebirde başarılı olacak şekilde hazırlanmalarını için, en iyi

araçlardan biri, öğrencilerin sayı sistemine, işlemlere ve işlemlerle ilişkili özelliklere dair derin bir kavrayış sahibi olmaları” gerektiğini belirtmişlerdir.

MEB (2009) “ilköğretim 1-5. sınıflar matematik dersi programında” matematiğin öğrenme alanı ve amaçları arasında “dört işlemi bilir ve problem çözmeye kullanır, tahmin eder ve zihinden işlem yapar” bulunmakta ve matematik dersi programında matematiğin temel amaçları arasında “Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecek ve tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir” yer almaktadır.

Ayrıca “öğrenciler 3. sınıftan 5. sınıfa doğru ilerlerken, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri için iyi anladıkları ve rutin olarak kullanabilecekleri küçük bir miktarda hesaplama algoritmalarını geliştirmeli ve pratik yapmalıdırlar” görüşleri doğrultusunda ülkemiz öğrencilerine sağlam bir sayı kavramının, sayılar arasındaki ilişkilerin, zihinden işlem becerisinin ve problem çözme becerilerinin öğretilmesi gerekmektedir. Eğitim sistemi bu konuda mutlaka alternatif yolları da değerlendirmelidir. Bu aşamada mental aritmetik eğitimi öğrencilerin bu yeterlilikleri kazanmalarına, problem çözme becerilerinin geliştirilmesine (Yurdakul ve Gülay, 2011) ve hızlı ve doğru bir şekilde hesaplama yapabilmelerine (Cheach, 2006; akt: Ahmad vd., 2010) yardımcı olacaktır. MEB (2009) İlköğretim 1-5. sınıflar matematik programında problem çözme becerileri kazandırılırken “Matematiksel ve günlük yaşam durumlarını kullanarak problem kurma” geliştirilmesi gereken hedefler olarak belirtilmiştir ve bu konuda AMAEYDP eğitiminde verilen nesnelere arasında bağ kurabilme ve sebep sonuç ilişkisi üzerinde hikaye geliştirme çalışmaları bu hedefleri gerçekleştirmede etkili olacaktır. Abaküs mental aritmetik eğitimi sonunda abaküs imajı öğrencilerin zihinlerine yerleşir ve hesapları yaparken, sanki ellerinin altında abaküs varmış gibi parmaklarını hareket ettirirler ve işlemi büyük bir hız ve doğrulukla sonuçlandırır (Yurdakul ve Gülay, 2011).

Ayrıca AMAEYDP eğitimi esnasında verilen nesnelere arasında bağ kurabilme ve sebep sonuç ilişkisi üzerinde hikaye geliştirme ile öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin gelişimine olumlu katkı sağlamakta ve

matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu sonuç Gür ve Korkmaz (2003)'ın ve Fidan (2008)'in sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Ayrıca Singapur'lu öğrenciler hesap makinesini en çok karmaşık problemleri çözerken kullanmakta ve aynı zamanda rutin hesaplamalar yapma, cevapları kontrol etmek için kullanma yüzdeleri de oldukça yüksektir. Türkiye'de öğrenciler hesap makinesini uluslararası ortalamaya göre oldukça az kullanmaktadır (Kaytan, 2007). Matematik öğretim programlarımızda hesap makinesi kullanma daha fazla yer almalı, abaküs gibi alternatif hesaplama yöntemlerinin de kullanımı teşvik edilmelidir. Çocuklar mental problemleri çözmeye sonuç ve açıklamalar arasında bağlantı kurabiliyorlar. Bunu yaparken bazen anne ve babalarını örnek alıyorlar, bazen gözlemsel olarak yapıyorlar bazen de sonuçları fiziksel olarak doğrulamaktadırlar (Bjorklund, 2013) ve bu bağlantıları kurmak için abaküs kullanımının öğretilmesi iyi bir alternatif olacaktır.

Abaküs Mental Aritmetik eğitimi özellikle uzak doğu ülkelerinde, boylamsal araştırmalarla tetkik edilmiş ve ülkelerin eğitim bakanlıklarının desteği (Siang, 2007) ile eğitim alanında yer almıştır. Özellikle Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi verecek olan öğretmenler ülkelerin eğitim bakanlıkları tarafından yetiştirilmiş (Siang, 2007) ve pilot uygulamadan sonra bazı ülkelerde ilköğretim matematik müfredatına dahil edilmiştir.

Son yıllardaki ekonomik gelişmemize paralel eğitimde de olumlu bir gelişme gözlenememesi, eğitim sistemimizdeki iyi niyetli çabalara rağmen sistemin yeniliklere cevapsız ve tepkisiz kaldığına işaret etmektedir. Bu durum eğitim stratejilerimizin beklenen işlevi göstermediğine delalet etmektedir. Güney Kore ve Singapur gibi uzak doğu ülkelerinde yarışmacı, elemeci, sıralamacı elitist bir anlayış olmasına rağmen, bu ülkelerin başarısında dikkat çeken nokta en alt yeterlilik düzeyi grubundaki öğrencilerin sayılarını hemen hemen yok etmiş olmalarıdır. Bu anlamda eğitim sistemlerinin başarılı olmasında üst grupların değil alt grupların oranının azaltılmasına dönük eğitim politikaları önemli bir etmendir. Türkiye ve benzeri ülkelerde başarısız öğrencilerin akademik durumlarının iyileştirilmesi yerine zaten başarılı olan öğrencilere zaman harcadığı, sistemin onların üzerine kurgulandığı görülmüştür (Yücel vd., 2013). TIMSS 2011 sonuçlarına göre sekizinci sınıflarda öğrencilerimiz sayılar öğrenme alanında 42 ülke arasında 27. sırada; cebir öğrenme

alanında 24. sırada; geometri öğrenme alanında 21. sırada ve veri-olasılık öğrenme alanında ise 20. sırada yer almıştır. Dolayısıyla başarısız öğrencilerin akademik durumlarının iyileştirilmesi çabalarına mutlaka yer verilmelidir. Bu konuda abaküs mental aritmetik eğitimi öğrencilerin akademik başarılarını artıracak, özellikle sayılar ve dört işlem becerisi alanlarında eksikliklerini tamamlamalarına yardımcı olacaktır.

6. ÖNERİLER

Abaküs mental aritmetik eğitimi yaratıcı düşünme programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisinin incelendiği bu araştırma sonucunda AMAEYDP eğitiminin matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine pozitif yönde ve geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur.

1.Öğrencilere sayılar konusunun kavratılması, dört işlem becerilerinin geliştirilmesi için AMA ve AMAEYDP eğitimi verilmelidir.

2.Öğrencilerin gerçek hayat problemlerini çözebilmesi, problem kurma ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve yaratıcı düşünme vb. kazanımlar için AMA ve AMAEYDP öğretilmesi faydalı olacaktır.

3.Ülkemizde Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi özel sektör tarafından verilmektedir. Dolayısıyla Milli Eğitim Bakanlığı'nın bu konuya yön vermesi gerekmektedir. Başlangıç olarak AMA eğitimi verecek öğretmenlerin yetiştirilmesi konusunda adımlar atılmalıdır. Malezya Eğitim Bakanlığı AMA eğitimine öğretmen yetiştirerek başlamıştır.

4.Eğitmen yetiştirmeye paralel olarak AMA eğitimi MEB kontrolünde ve üniversitelerle işbirliği içinde pilot uygulama olarak bazı ilkokul ve ortaokullarda verilmeye başlanmalıdır. Bu eğitim mutlaka bilimsel ve boylamsal çalışma ve araştırmalarla takip edilmelidir. Pilot uygulamalar sonucunda gerekirse müfredata eklenmeli ve gereken çalışmalar yapılmalıdır.

5.AMA ve AMAEYDP eğitimi esnasında öğrencilere verilen flashkart eğitimleri ve hafıza ile ilgili eğitimler ilköğretim müfredatlarında yer almalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Açıkğöz, K. Ü. (2011). *Aktif Öğrenme* (12. Baskı). İzmir: Biliş Yayınları.
- Ahmad, S., Rosmani, A., Ismail, M. ve Shakeri, S. (2010). An introductory of mental arithmetic using interactive multimedia for pre-school children. *Computer and Information Science*,3(4).
- Akay, H., Soybaş, D., Argün, Z. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,14(1), 129-146.
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve Üstbiliş (Metabiliş) Kavramlarının Zihin Felsefesi Açısından Analizi. *International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish Or Turkic*,6(4), 353-365, Turkey.
- Altun, M. (1995). İlkokul 3, 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.
- Altun, M., Arslan, Ç. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.Bursa.
- Altun, M. (2012). *İlköğretim 2. Kademe Matematik Öğretimi* (8. Baskı). Bursa :AlfaAktüel.
- Altun, M. (2012). *Liselerde Matematik Öğretimi*(8.Baskı).Bursa:Alfa Aktüel.
- Amariwa, S. (2000). The Ripple Effects And The Future Prospects Of Abacus Learning. Shinshu University, Faculty Of Education, Japan. (20 March 2013), <http://www.syuzan.net/englishbrain/brain.html>.
- Artan, İ. (2011). Neden Müzik? Bir Çocuk Gelişimcinin Bakış Açısından. 2. Okul Öncesi Eğitimi Sempozyumu. İstanbul. (25 Haziran 2013), <http://www.turkozokbir.org.tr> .
- Ayshea, J. (2009). Comparing research into mental calculation strategies in mathematics education and psychology. *Proceedings of the British Society for research into learning Mathematics*, 29(1).
- Baş, T. (2010). *Anket* (genişletilmiş 6.baskı). Ankara:Seçkin.
- Baykul, Y. (1997). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara:Anı Yayıncılık.

Bhaskaran, M., Sengottaiyan, A., Madhu, S. And Ranganathan, V. (2006). Evaluation Of Memory In Abacus Learners. *Indian J Phys Iol Pharmacol*,50 (3), 225–233.

Bjorklund, D. (2013). [*Children's strategies: Contemporary views of cognitive development*](#) (10. edition). USA: Lawrence Erlbaum publishing.

Boyd, D., Bee, H. (2009). *Çocuk Gelişim Psikoloji*. İstanbul: Kaknüs Yayınları.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (16.Baskı).Ankara:Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (8.baskı). Ankara:Pegem Akademi.

Carroll, W. M. (1996). Mental Computation Of Students In A Reform-Based Mathematics Curriculum. *School Science And Mathematics*, 96, 305–311. Doi: 10.1111/J.1949-8594.1996.Tb15840.X .

Cheshire, J; Collins, C. Pepper, M. And White, A. (1999). *Numbers And Algebra İn Adhami, M. (Ed.)*.London: Math Direct.

Ceylan, S. (2010). “Nihayetu’l Elbab” Adlı Eserde Dört İşlem ve Kesir Kavramları Öğretiminin Değerlendirilmesi ve Zihinden Hesaba Dair Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi*, İstanbul.

Demirel , Ö. (2003). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme* (5. Baskı). Ankara:Pegem A Yayıncılık.

Doğan, T., Totan, T. (2010). Olumlu Değerlendirilme Korkusu Ölçeği Türkçe Formu’nun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Akademik Bakış Dergisi*.Celalabat,Kırgızistan.

Erkuş, A. (2012). *Psikolojide Ölçme ve Ölçek Geliştirme*. Ankara:Pegem Akademi.

Ersoy, Y. (2002).Matematik Okuryazarlığı-2:Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler.Matematik Etkinlikleri- 2002: Matematik Sempozyumu. 5-8 haziran 2002, Ankara.

Fidan, S. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi*, Ankara.

Fosnot, C. T., Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians At Work: Constructing Early Number Sense, Addition And Subtraction*. Portsmouth, N.H.: Heinemann Press.

Gülpınar, M. A. (2005). Beyin/Zihin Temelli Öğrenme İlkeleri ve Eğitimde Yapılandırmacı Modeller. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 272-306.

Gür, H., Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. (30 Ocak 2010), <http://www.matder.org.tr>.

Hayashi, T. (2000). What Abacus Education Ought To Be For The Development Of The Right Brain. Osaka Prefecture University. (20 March 2013), <http://www.syuzan.net/english/brain/brain.html>.

Healy, J. M. (1997). *Çocuğunuzun Gelişen Aklı : Doğumdan Ergenliğe Öğrenme ve Beyin Gelişimi*. A.B.Dicleli (Çev.). İstanbul:Enka Okulları.

Hermann, N. (1990). *The Creative Brain*. USA:Brain Books Publishing.

IMA. (2012). Yaratıcı düşünme. (21 Temmuz 2013), <http://www.imaturkey.com.tr/sayfalar.asp?LanguageID=1&cid=2&id=37>.

Imbo, I., Vandierendonck, A. (2008). Pratic effects on strategy selecyion and strategy efficiencgy in simple mental arithmetic. (25 June 2013), www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17906877.

Işık, N. T. (1994). İlkokulda Aritmetik Problemlerini Çözmede Etkili Görülen Bazı Faktörler. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yök Tez Merkezi, 30772.

IQakademi. (2013). Abaküsün tarihçesi. (21 Temmuz 2013), <https://www.iqaritmetik.com/IQAritmetik.aspx?q=Tarihce>.

Karasu, N. (2009). Otizmden Etkilenmiş Bireylerde Sosyal ve İletişim Becerilerini Arttıran Yöntemlerin Delile Dayalı Yöntem Olarak Belirlenmesi: BirMeta-Analiz Örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(3), 713-739.

Karataş, İ., Güven, B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim-Online dergisi* 2 (2),2-9.

Kaytan, E. (2007). Türkiye, Singapur ve İngiltere İlköğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.

Kawano, K. (2000). Image Thinking Of Abacus Users İn Higher Ranks By A Study On Brain Waves. Nippon Medical School, *Center For Informatics And Sciences*, Japan. (20 March 2013), <http://www.syuzan.net/english/brain/brain.html>.

Keçeci, T. (2011). Pratik Matematik Teknikleriyle Zihinden Yapılan İşlemlerin Matematik Sevgisini ve Başarısını Arttırmadaki Rolü ve Önemi. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.

Keleş, E., Çepni, S. (2006). Beyin ve Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 2006.

Küçükönder, H. (2007). Meta Analiz ve Tarımsal Uygulamalar. Yüksek lisans tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.

Lean, C., Lan, O. S. (2007). Comparing Mathematical Problem Solving Ability Of Pupils Who Learn Abacus Mental Arithmetic And Pupils Who Do Not Learn Abacus Mental Arithmetic. *Regional Centre For Education In Science & Mathematics*.

McFadden, K. S. (2001). An Investigation of Attitudes, Anxiety and Achievement of College Algebra Students Using Brain-Compatible Teaching Techniques. Degree of Doctor Education, *Tennessee State University*, Tennessee, USA.

MEB (2009). İlköğretim Matematik Dersi 1–5. Sınıflar Öğretim Programı. (25 Temmuz 2013), <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> .

Mulligan, J. T. & Mitchelmore, M. C. (1997). Young Children S Intuitive Models Of Multiplication And Division. *Journal For Research In Mathematics Education*, 28(3), 309-330.

Mulis, I. V. S., Martin, M. O. and Foy, P. (2008). TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings From IEA's Trends In International Mathematics And Science Study At The Fourth And Eighth Grades. Chestnut Hill, MA: Boston College. (25 June 2013), http://timss.bc.edu/Timss2007/pdf/TIMSS2007_Internationalmathematicsreport.pdf.

Mulis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Garden, R. A., O'connor, K. M., Chrostowski, S. J. and Smith, T.A. (2000). TIMSS 1999 International Mathematics Report: Findings From IEA's Repeat Of The Third International Mathematics And Science Study At The Eighth Grade. Chestnut Hill, MA: Boston College. (25 June 2013), http://timss.bc.edu/timss1999i/pdf/t99i_math_all.pdf.

National Council Of Teachers Of Mathematics (1989). Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics. Reston, Va : The Council.

National Council Of Teachers Of Mathematics (2007). Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics. Reston, Va : The Council.

Ornstein, R. And Thomas R. F. (1984). *The Amazing Brain*. Boston: Houghton Mifflin.

Ozansoy, Ü. (2004). Öğrenmenin Biyolojik Temelleri, IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, (24-26 Kasım), Sakarya, Türkiye, Bildiriler.

- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve Öğretme* (7.Baskı).Ankara:Pegem Yayıncılık.
- Özkan, A. E. (2006). Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.
- Pattilla, P. (2002). Interactive And Participatory Mathematics İn The Primary Classroom. *Education Review*, 15 (2), 66-71.
- Pesen, C. (2004). Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Kullanılan Yöntemlerin İlköğretim 1. Sınıf Öğrencilerinin Başarı Düzeyine Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi* ,5, 17-23.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton,NJ: Princeton University Press.
- Reys, B. (1985). *Becoming A Mental Math Wizard*. While Hall,AV: Shoe Tree Press.
- Rubenstein, N. (2001). Mental Mathematics Beyond The Middle School. *Mathematics Teacher*, 94 (6), 442-447.
- Seeley, C. & Schielack, J. F. (2008). A Look At The Development Of Algebraic Thinking İn Curriculum Focal Points. *Mathematics Teaching İn The Middle School*, 13(5), 266 – 269.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara:Gazi Kitabevi.
- Siang, K. (2007). The Modality Factor İn Two Approaches Of Abacus-Based Calculation And Its Effects On Mental Arithmetic And School Mathematics Achievements.Yayımlanmamış Doktora Tezi,*Universiti Sains Malaysia*, Malezya.
- Stigler, J. W., & Perry, M. (1988). Mathematics Learning İn Japanese, Chinese And American Classrooms. *New Directions For Child Development*,41, 41.
- Tay, B. (2005). Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarında Öğrenme Stratejileri. *Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 209-225.
- Türk Dil Kurumu Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Sözlüğü, <http://tdkterim.gov.tr>.
- Thomas, P. B. (2001). The Implication of Brain Research in Preparing Young Children to Enter School Ready to Learn.*The Florida Agricultural andMechanical University College of Education, Doctor of Philosophy*. Florida, USA.
- Topçu, P. (2009). Cinsiyetin Bilgisayar Tutumu Üzerindeki Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması.Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Tsang, J., Dougherty, R., Deutsch, G., Wandell, B. and Ben-Shachar, M. (2009). Frontoparietal white matter diffusion properties predict mental arithmetic skills in children. *Proceedings of the national academy of sciences, USA*.

Tung-Hsin, W., Chia-Lin, C., Yung-Hui, H., Ren-Shyan, L., Jen-Chuen, H. and Jason, J. S. L. (2009). Effects Of Long-Term Practice And Task Complexity On Brain Activities When Performing Abacus-Based Mental Calculations: A PET Study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 36, 436–445.

Uluğ, M. (2011). Okul Öncesi Dönemde Manipülatiflerle Oynayarak Matematik Eğitimi. 2. Okul Öncesi Eğitimi Sempozyumu. İstanbul. (25 Haziran 2013), <http://www.turkozokbir.org.tr>.

Uluorta, N., & Atabek, E. (2003). Beyin Eğitimi ve Fen Bilgisi Laboratuvar Öğretimindeki Yeri, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 295-304.

Van De Walle, J., Karp, K., Bay-Williams, J. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği* (7.Baskıdan Çeviri, Çev. S. Durmuş). Nobel Yayınları. (Orjinal Çalışmanın Yayın Tarihi 2010).

Weiss, R. P. (2000). The Wave of the Brain. *Training & Development*, 21-24.

Yerli, B. (2012). *Abaküs+Matik & Mental Aritmetik Eğitim Kitabı*. İstanbul:Altın Nokta Basın Yayım Dağıtım.

Yurdakul, S. ve Gülay, Ö. (2011). Menar-Mental Aritmetik Eğitimi.2. Okul Öncesi Eğitimi Sempozyumu. İstanbul. (25 Haziran 2013), <http://www.turkozokbir.org.tr>.

Yücel, C., Karadağ, E., Turan, S. (2013). TIMSS 2011 Ulusal Ön Değerlendirme Raporu. Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi- I. *Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, Eskişehir.

Zopluoğlu, C. (2012). V. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) Türkiye Değerlendirmesi: Matematik. (1 Mart 2013), <http://setav.org/tr/v-uluslararasi-matematik-ve-fen-egilimleri-arastirmasi-timss-turkiye-degerlendirmesi-matematik/analiz/2361>.

8. EKLER

EK A: Matematik Problem Çözme Testi

Öğrencinin
Adı :
Soyadı :
Okulu :
Sınıfı :

Yönerge: Matematik Problem Çözme Testinde açık uçlu 20 soru bulunmaktadır. Sınav Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programının matematiksel problem çözme becerilerinin geliştirilmesine etkisini incelemek için yapılmaktadır. Sınav sonuçları öğrencilerin izni dışında hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sınav süresi bütün abaküs mental aritmetik sınavlarında olduğu gibi 30 dakikadır. Soruları çözmeye istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz. Soruları içtenlikle cevapladığınız için teşekkür ederim. Başarılar....

SORULAR

1.Soru

Emine 1,63 m , Kübra 1,48 m , Canan 1,5 m, Zehra 1,6 m olduğuna göre, en uzun iki arkadaşın boylarının toplamı kaç cm'dir?

2.Soru

Bir bakkal, tanesini 50 Kr' tan aldığı 100 bardağın bir kısmını taşıma esnasında kırıyor. Kalan bardakların tanesini 70 Kr' tan satarak 6 TL kâr eden bakkalın kaç bardağı kırılmıştır?

3.Soru

Herbiri bir diğerinin 2 katından 3 fazla olan üç sayının toplamı 54 olduğuna göre en büyük sayı kaçtır?

4.Soru

Bir kitabın sayfalarını numaralandırmak için 264 rakam kullanıldığına göre, kitap kaç sayfadır?

5.Soru

Merve, bir ipe sırasıyla 3 mavi, 4 yeşil, 5 kırmızı, 8 beyaz boncuk diziyor. 89. boncuk hangi renktir?

6.Soru

(12 -6 : 2) -3 işleminin sonucu kaçtır?

7.Soru

Çift sayma sayılarından ilk onunun toplamı ile tek sayma sayılarından ilk onunun toplamının farkı kaçtır?

8.Soru

2 defter parasıyla 3 kalem, 4 kalem parasıyla 10 silgi alındığına göre, 15 silgi parasıyla kaç defter alınabilir?

9.Soru

Ahmet' in 28 adımda yürüdüğü bir yolu Ali 35 adımda yürüyor. Ahmet' in bir adımı Ali' nin bir adımından 5 cm uzun olduğuna göre, Ahmet' in bir adımı kaç cm' dir?

10.Soru

Bir öğrenci bulunduğu noktadan önce 20 m güneye, oradan 20 m doğuya, oradan 25 m kuzeye, oradan 40 m batıya, oradan da 5 m güneye gidiyor. İlk başladığı noktadan kaç m uzakta durmuş olur?

11.Soru

16 üyesi bulunan Sağlıklı Yaşam Derneğine haftada 2 üye, 4 üyesi bulunan Kitap Sevenler Derneğine ise haftada 6 üye kaydedilmektedir. Bu iki derneğin üye sayıları kaç hafta sonra eşit olur?

12.Soru

Melike bir kitabı 7 günde okumaktadır.Eğer günde 20 sayfa fazla okusaydı 5 günde bitirecekti. Buna göre kitap kaç sayfadır ?

13.Soru

$(2984,9 + 85,16 + 7,2 + 0,3)$ ondalık kesirlerin toplamını yazınız ?

14.Soru

Ali'nin bir adımı 50 cm dir. Boyu, eninin 3 katı olan dikdörtgen şeklindeki bir arsanın çevresinin uzunluğu 240 adımdır.Arsanın boyu kaç metredir?

15.Soru

Bir pizza restoranında, standart bir pizzayı iki malzemeli (peynir ve domates) olarak alabilirsiniz. Ayrıca kendi pizzanızı **ek** malzemeler koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için dört farklı ek malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: zeytin, sucuk, mantar ve salam.Reyhan iki farklı **ek** malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Reyhan, pizzasını kaç farklı düzenleme arasından seçebilir?

16.Soru

10 arkadaşınız ile bir asansöre biniyorsunuz. İlk katta 3 kişi iniyor ve 1 kişi biniyor. İkinci katta 5 kişi iniyor ve 3 kişi biniyor. Üçüncü katta 6 kişi iniyor. Son durumda bu asansörde kaç kişi vardır?

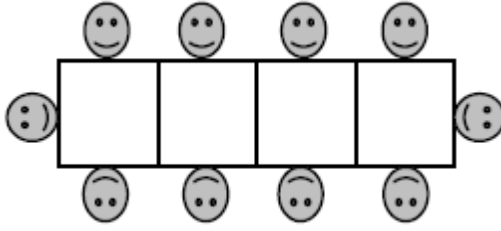
17.Soru

Aşağıdaki sayı örüntüsünde boşluklara gelecek sayılar nelerdir?

100;81;64;.....;.....;.....;16;9;4;1

18.Soru

Ali yapacağı doğum günü partisi için 38 kişilik bir yere ihtiyaç duymaktadır. Partiyeye katılan herkes şekilde gösterildiği gibi uçlardaki masalara 3' er kişi, geri kalanlara 2' şer kişi olacak şekilde oturabilmektedir. Buna göre bu partide kaç tane masaya ihtiyaç vardır?

**19.Soru**

Annem doğduğunda babam 7 yaşındaymış. Ben doğduğumda da annem 24 yaşındaymış. Ben şimdi 12 yaşındayım. Babam şimdi kaç yaşındadır?

20.Soru

Ard arda gelen 9 yılda toplam en fazla kaç gün olabilir?

EK B: Abaküs Mental Aritmetik Eğitimi Yaratıcı Düşünme Programı
Ders Planı Örnekleri

IMA(9.Kur) Yaratıcı Düşünme Programı	3.Hafta
Hedefler ve Aktiviteler	Ders 1 Süre : 40 dakika Bilgi : Abaküs üzerinde hesaplama Beceri : Abaküs üzerinde ve zihinsel hesaplamalar, çarpım tablosu Metaryaller : Abaküs, Flashkart Aktivite-çalışma: 1) Elementary A&B kitabının çalışmaları sistematik olarak yapılmalıdır.
	Ders 2 Süre : 40 dakika Bilgi : Abaküs üzerinde hesaplama Beceri : Abaküs üzerinde ve zihinsel hesaplamalar, çarpım tablosu Metaryaller : Abaküs, Flashkart Aktivite-çalışma: 1) Flash kart çalışması kullanılarak 3 basamaklı sayılarda boncuk boyama yapılmalıdır. 2) Exercise kitabının melek çalışması bölümü yapılmalıdır.
	Ders 3 Süre :40 dakika Bilgi : Abaküs Üzerinde Hesaplama Beceri :Abaküs Üzerinde ve Zihinsel Hesaplamalar, Çarpım Tablosu Metaryaller : Abaküs, Flashkart Aktivite-Çalışma: 1) İşitsel çalışma: İşitsel çalışma öğrencilerin sadece rakamları duyarak yaptığı çalışmadır. Öğretmen, kitabından rakamları okur ve sonucu ister (+25, -12, +41 sonuç ?). Çalışmanın amacı, öğrencilerin sadece görsel olarak değil işitsel olarakta işlemleri yapabilmelerini sağlamaktır. 2) Çarpım tablosu flashkartlarla öğretilir. Öncelikli olarak 1' ler,2' ler daha sonra diğer rakamların çarpımına geçilir. Öğretmen süresiz olarak kartları çarpım şeklinde okur (2x6 der ve sonra kartın arkasındaki sayıyı çevirerek 12 olduğunu söyler). Bu çalışma öğretmenin elindeki kartlarla 1 tur okunur daha sonra karıştırılıp tekrar okunur. Sonrasında süreli olarak öğrencilere çarpım tablosu çalışması yapılır.
Ev Çalışması	1)Elementary B kitabının abaküs çalışması verilmeli fakat zihin bölümü ev ödevi olarak verilmemelidir. 2)Exercise kitabının sayfa 145-180 arasındaki çarpım tablosu çalışması

EK C : Flashkart örnekleri

(Abaküs okuma flashkartları)

Öğrencilere önce bu flashkartlar gösterilip abaküs üzerindeki sayıyı okumaları istenir. Daha sonra da kartların arkasında yazılı doğru cevaplar gösterilir.

 <p>Intelligent Mental - Arithmetic 卓越中國珠算心算</p>	 <p>Intelligent Mental - Arithmetic 卓越中國珠算心算</p>
 <p>Intelligent Mental - Arithmetic 卓越中國珠算心算</p>	 <p>Intelligent Mental - Arithmetic 卓越中國珠算心算</p>
 <p>Intelligent Mental - Arithmetic 卓越中國珠算心算</p>	 <p>Intelligent Mental - Arithmetic 卓越中國珠算心算</p>