

**MENTAL ARİTMETİK LİTERATÜR BİLGİSİ
UYGULAMA VE ETKİNLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harun Reşit SİVRİTEPE

Danışman

Doç. Dr. Mustafa Kemal YILDIZ

MATEMATİK ANABİLİM DALI

MAYIS, 2015

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MENTAL ARİTMETİK LİTERATÜR BİLGİSİ
UYGULAMA VE ETKİNLİKLERİ**

Harun Reşit SİVRİTEPE

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mustafa Kemal YILDIZ

MATEMATİK ANABİLİM DALI

Mayıs, 2015

TEZ ONAY SAYFASI

Harun Reşit SİVRİTEPE tarafından hazırlanan "Mental Aritmetik Literatür Bilgisi, Uygulama ve Etkinlikleri" adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 25/05/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Mustafa Kemal YILDIZ

Başkan : Prof. Dr. Kazım İLARSLAN
Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Üye : Prof. Dr. Muhittin BAŞER
Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Mustafa Kemal YILDIZ
Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetin
Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Harun Reşit SİVRİTEPE

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MENTAL ARİTMETİK LİTERATÜR BİLGİSİ UYGULAMA VE ETKİNLİKLERİ

Harun Reşit SİVRİTEPE

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr.Mustafa Kemal YILDIZ

Bu araştırmada, Mental Aritmetiğin diğer matematik yöntemleriyle karşılaştırması yapılmıştır. Çağımızda hız büyük bir önem kazanmıştır. Bu, yeteneklerimizi en üst düzeyde kullanma zorunluluğunu getirmektedir. Kendimize baktığımızda aslında sahip olduğumuz yeteneklerin çok azını kullandığımızı görmekteyiz. Aslında kapasitemizi yeterince kullanamamaktayız. Gerçekte kapasitemizi artırmamız mümkündür. Zamanı iyi ve doğru kullanmanın, yetenekleri geliştirmenin, kişi kapasitesini artırmanın çok önemli hale geldiği günümüzde okul öncesi çocukların zihinsel gelişimi ve erken çocukluk döneminde matematik öğretimi üzerine yapılan yeni araştırmalar, çocukların matematiksel kapasitelerinin yaygın olarak kabul edilenden daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Son yıllarda okul öncesi matematik öğretimine yönelik çalışmaların ve öğretim programlarının sayısında da ciddi artışlar söz konusudur. Okul öncesi ve erken yaşlardaki matematik öğretimiyle ilgili çalışmalar genellikle çeşitli yöntem ve programların denenmesi üzerine odaklanmıştır. Türkiye’de 2002 yılında pilot uygulaması yapılan yeni okul öncesi eğitim programı (OÖEP) 2006 yılında uygulamaya konulmuştur. Bu yeni programın içerisinde matematik kazanımlarına da yer ayrılmıştır.

Soroban yöntemi diye adlandırılan bu sistem Japonya Amerika ve Uzakdoğu ülkelerinde uzun yıllar uygulanmıştır. Öğrencilerin sayısal yeteneklerini geliştirme, kolay hesap yapma, beynin işlevselliğini artırma gibi esaslara dayanan bu sistem ülkemizde de son yıllarda uygulanmaya başlamıştır. Sisteme ilgi giderek artmakta ve sistemin uygulama alanları

genişlemektedir. Abaküsle sayısal işlem yapma üzerine temellendirilen bu sistemde önce abaküs eğitimi verilmekte, sonra da aşama aşama abaküs kullanımı terk ettirilerek işlemlerin zihinlerinden yapılması sağlanmaktadır. 4-11 yaşındaki çocuklar bu program sayesinde elektronik hesap makinesinden veya bilgisayardan çok daha hızlı işlem yapma becerisi kazanırken, zeka, bellek gelişimi, dikkat, odaklanma ve özgüvenin güçlenmesi gibi unsurların da güçlendiği gözlenmektedir.

Bu çalışmada klasik matematik öğretime yöntemleri incelenerek, beynin çalışma kapasitesini artıran bir sistem olarak Soroban Yöntemi tanıtılmıştır.

Bu araştırmada,

2015, xii+157 sayfa

Anahtar Kelimeler: Matematik, Okul Öncesi Eğitim, öğrenme biçimleri, öğrenme süreci, matematiksel kavramlar, Abaküs, Soroban yöntemi

ABSTRACT
M.Sc Thesis

MENTAL ARITHMETIC APPLICATION INFORMATION LITERATURE
AND EVENTS

Harun Reşit SİVRİTEPE
Afyon Kocatepe University

Graduate Scholl of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics

Supervisor: Assoc.Prof. Mustafa Kemal YILDIZ

In this research a comparasion is made with other mathematical methods of mental arithmetic.

In our century, speed is very important. Also we have to use our ability efficiently. When we look at ourselves we don't use our ability too much. Actually we don't use our capacity enough. It is possible to improve our capacity. It is important to use our time well and right and improve ability. The research about learning mathematics in early childhood and pre-school time improve childrens capacity of learning mathematics more than accepted. Last years, there was serious acceration about the teaching mathematics in early childhood and educational programmes. The research of mathematics in early childhood and pre-school are focus on trying different method and programme. A pilot study about new pre-school study programme (OÖEP) in 2002, made if applicable in 2006. There is also a topic about mathematic acquisitions in this new programmes.

Firstly, Soroban methot started to be used in Japan, United States and Far East for long years. Nowadays, In Turkey, this system started to put into practice about improving student's mathematical ability, counting easily and increasing brains functions. People's

interests increase day by day. In this programme, firstly, students learn the numerical problems with abacus and in the second part, they leave abacus step by step and they solve the problems from their mind. With this method, children between 4-11 ages learn counting skills more effeciently than calculator and computer. And they improve their memory, self confidence, intelligence, attention and focusing.

By researching classical mathematical teaching method, this system called Soroban method improve brain working capacity.

In this research,

2015,xii+157 pages

Key words: Mathematic, Pre-school Learning, Learning Studies, Learning Process, Mathematical Concepts, Abacus, Soroban Method.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolay tezdanişmanım Sayın Doç.Dr. Mustafa Kemal YILDIZ'a, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen eşim şerife SİVRİTEPE'ye ve Türkçe-Edebiyat ğretmeni Vedat ARSLAN'a teőekkürlerimi borç bilirim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolay aileme teşekkür ederim.

Harun Reşit SİVRİTEPE
AFYONKARAHİSAR, 2015

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. OKUL ÖNCESİ EĞİTİM	3
2.1. Okul Öncesi Eğitim Programı	5
2.2. OÖEP' nin Amaçları	5
2.3. OÖEP' nin Temel İlkeleri	6
2.4. OÖEP' nin Matematik Öğretim Yaklaşımı	6
2.5. OÖEP' de Matematik İçin Ayrılan Bölüm	9
2.5.1. Bilişsel Alan	9
2.6. Okul Öncesi Eğitim Programının Matematiksel Gelişim Açısından Önemi	16
3. MATEMATİKSEL DÜŞÜNCE YAPISI	18
3.1. Olaylara Bakış ve Yaklaşım	18
3.1.1. Olayın sunumu	18
3.1.2. Olayın algılanması	18
3.1.3. Olayın irdelenmesi	19
3.1.4. Çözüm yöntemlerinin belirlenmesi	19
3.1.5. Olayın çözümlenmesi	19
3.1.6. Çözümün irdelenmesi ve sonucun belirlenmesi	19
3.1.7. Gerektiği durumlarda ödevlendirme	19
3.2. Erken Yaşta Matematik Öğrenimine Genel Bir Bakış	19
3.3. Matematik Öğretimini Etkileyen Bazı Öğrenme Kuramları	26
3.3.1. Jean Piaget (1896-1980)	26
3.3.2. Jerome Bruner	27
3.3.3. Lev Vygotsky	28
3.3.4. Pierre Van Hiele	29

3.3.4.1. 0. Düzey (Gözönünde Canlandırma).....	30
3.3.4.2. 1. Düzey (Analiz).....	31
3.3.4.3. 2. Düzey (Yaşantıya bağlı çıkarım).....	31
3.3.4.4. 3. Düzey (Çıkarım).....	32
3.3.4.5 .4. Düzey	32
3.3.5. Hans Freudenthal	33
3.3.5.1. Gerçekçi Matematik Öğretiminin Temel İlkeleri.....	34
3.3.5.1.1. Yönlendirilmiş Keşfetme	35
3.3.5.1.2. Didaktik Fenomenoloji (olay bilim).....	35
3.3.5.1.3. Modellere yer verilmesi	35
3.4. Matematik Bilgilerin Sınıflandırılması, Hedef-Davranışların	
Yazılması ve Öğretimi	36
3.4.1. Bilgi Basamağı	36
3.4.1.1. Terimler bilgisi	36
3.4.1.2. Alışılar bilgisi (kabuller bilgisi).....	37
3.4.1.3. Sınıflamalar bilgisi.....	37
3.4.1.4. Yöntemler bilgisi	38
3.4.1.5. Bir alandaki evrensel öğelerin ve soyutlamaların bilgisi.....	38
3.4.1.6. İlke ve genellemeler bilgisi.....	38
3.4.1.7. Kavrama basamağı.....	39
3.4.1.7.1. Çevirme	40
3.4.1.7.2. Yorumlama	40
3.4.1.7.3. Uygulama basamağı.....	40
3.5. Matematikte kavramlar	41
3.5.1. Sayı İle İlgili Temel Kavramlar	41
3.5.2. Sayma	44
3.5.3. Kümeler.....	47
3.5.4. Sayı Korunumu	48
3.5.5. Toplama ve Çıkarma.....	49
3.5.6. Uzayda Konumlandırma	50

3.5.7. Geometrik Şekiller.....	51
3.6. Matematik Öğreniminin Gerekliği.....	51
4. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR	54
4.1. Zihinsel Aritmetik.....	68
4.2. Mental Aritmetik	70
4.2.1. Mental Aritmetik Eğitimi.....	71
4.3. Klasik ve Mental Aritmetik Farkı.....	71
4.4. Mental Aritmetik ve Abaküs	72
4.4.1. Abaküs.....	72
4.4.2. Abaküsün Tarihçesi.....	74
4.5. Öğrenme Sürecinin Oluşumu	76
4.6. Öğrenme Stilleri	78
4.7. Japon ve Türk Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	82
4.8. Soroban ve Beyin Aktivitesi.....	87
4.9. Soroban Yöntemi.....	87
4.9.1. Çift El Eğitimi.....	88
4.9.2. Rahatlama Egzersizleri.....	88
4.9.3. Hız Eğitimi.....	88
4.9.4. Tepki Eğitimi.....	88
4.9.5. Dinleyerek - Hesaplama Eğitimi.....	88
4.9.6. Görerek - Hesaplama Eğitimi.....	88
4.10. Soroban'ı Öğrenme Süreci	91
4.11. Neden Mental Aritmetik.....	93
4.12. Sınav Performansları Üzerinde Etkileri.....	94
4.13. Kişisel Gelişim Üzerine Etkileri.....	94
4.14. Abaküs Mental Aritmetiğin Kazandırdığı Beceriler.....	95
4.15. Dünyada Abaküs (Soroban) Mental Aritmetik Eğitimi Üzerine Yapılmış Bilimsel Araştırmalardan Örnekler	95
4.16. Abaküs Tanıtımı ve Kullanışı	98

5. AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ VE
BAHŞEŞEHİR BİREYSEL EĞİTİM MERKEZİ

ETKİNLİKLERİ.....	128
5.1. Etkinlik	128
5.1.1. Etkinliğin Gerçekleştirilmesi.....	128
5.2. Etkinliğin Değerlendirilmesi	137
5.3. İlköğretim Öğrencileriyle Yapılan Etkinliklerin Değerlendirilmesi.....	143
6. TARTIŞMA ve SONUÇ	144
KAYNAKLAR.....	146
ÖZGEÇMİŞ.....	157

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

- AB : Avrupa Birliği
BPE : Best Practices in Education
GME : Gerçekçi Matematik Eğitimi
GMÖ : Gerçekçi Matematik Öğretimi
GÖY : Genel Öğretim Yaklaşımı
IQ : Intelligence Quotient
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
MÖ : Milattan Önce
NCTM : National Council of Teachers of Mathematics
OECD : Organization for Economic Co-operation and Development
OÖEP : Okul Öncesi Eğitim Programı
PDÖ : Probleme Dayalı Öğrenme
PİSA : Programme for International Student Assessment Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TIMSS: Trends International Mathematics and Science Study
-

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1 Abaküs'ün tanıtımı	98
Şekil 4.2 Sayılar	100
Şekil 4.3 Toplama	103
Şekil 4.4 Çıkarma.....	105
Şekil 4.5 İki basamaklı toplama.....	107
Şekil 4.6 Üç basamaklı toplama.....	108
Şekil 4.7 Küçük arkadaş.....	109
Şekil 4.8 Büyük arkadaş.....	112
Şekil 4.9 Çarpma.....	121
Şekil 4.10 Ondalık sayılar	126

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1 Abaküs Zihinsel Matematik Öğretiminde Beş Aşama.....	92
Çizelge 4.2 Afyon Kocatepe Fakültesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü öğrencileri ile yapılan etkinlikler	132
Çizelge 4.3 İlköğretim öğrencileri ile yapılan etkinlikler	139

1. GİRİŞ

Günümüzde detaylı çalışmaların yapıldığı ne zaman başladığı ve nasıl bir süreç içerisinde gelişim gösterdiği tam olarak bilinmeyen eğitim, uzun vadede ürün vermekle birlikte bir ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınmasını sağlayan insan gücünü hazırlayan araç olarak, gün geçtikçe ekonominin insana olan temel yatırımı haline gelmektedir. Günümüz çocukları, bilgi temelli bir ortamda, giderek daha karmaşık, dinamik ve güçlü bilgi sistemleri tarafından şekillendirilen bir dünya ile karşı karşıyadır.

Okulöncesi eğitim ülkemizde uzun yıllar 'çocuk bakıcılığı' ve çalışan annelerin çocuklarını verdikleri 'yuva'lar olarak algılanmıştır. Oysa bilimsel bulgular çocuğun kişilik özelliklerinin büyük bir bölümünün ilköğretim çağından önce geliştiğini göstermektedir. Türkiye'de okul öncesi eğitim isteğe bağlı olarak zorunlu ilköğretim çağına gelmemiş 3-5 yaş grubundaki çocukların eğitimini kapsamaktadır. 2008-2009 öğretim yılında Türkiye'de okulöncesi eğitimde okullaşma oranı %33'tür. Türk eğitim sisteminin standartlarını OECD ve AB ülkeleri standartlarına yükseltme doğrultusunda MEB, 2010 yılı hedeflerinden birinin beş yaş çocukları için 32 ilde başlatılan pilot projeler ile okulöncesi eğitim basamağında okullaşma oranının illerde %100'e, ülke genelinde %40'a ulaşmak olduğunu belirtmiştir.

Karmaşık sistemleri yorumlayabilmek ve onları kullanabilmek pek çok matematik dersi öğretim programında vurgulanan ölçme, koordine etme ve organize etmeyle birlikte, inşa etme, açıklama, doğrulama, öngörme, tahmin etme ve sunma gibi önemli matematiksel süreçleri gerektirir. İlköğretim, çocukların bu yetenekleri önemli düzeyde geliştirmeleri gereken eğitim çevresidir.

21. yüzyılda bilim ve teknolojinin başdöndürücü gelişimi, toplumların sosyal yapısının değişip gelişmesine neden olmuş, bilim ve bilginin bu denli hızlı gelişimi eğitim sistemlerinin de bu değişime ayak uydurmasını zorunlu hale getirmiştir. Eğitim dünyasında da bu gelişmeye paralel olarak büyük değişimler yaşanmış, insanın öğrenme süreciyle ilgili önemli bilgilere ulaşılmış ve toplumun gereksinimlerine yanıt verebilmek için birçok yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Bu yaklaşımlardan birisi de akıldan hesap yapma manasına gelen “mental aritmetik” tir. Mental aritmetik, çocukların hiç zorlanmadan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini zihinden 1-2 saniyede yapmalarını sağlayan bir eğitimidir. Bu eğitimde temel materyal abaküstür. Normalde bir yetişkini bile zorlayan işlemlerin okuma - yazma bile bilmeyen 4 - 5 yaşındaki çocuklar tarafından kolaylıkla yapılıyor olması etkileyicidir.

Çalışmanın I. Bölümünde Okulu Öncesi Eğitim ve Okul Öncesi Eğitimde Matematikğin yeri incelenmiş, müfredatta matematik konusunun nasıl ele alındığı açıklanmaya çalışılmıştır. II. Bölümde ise matematiksel düşünme, matematik öğrenimine dair temel yaklaşımlar, matematiksel kavramlar incelenecektir. III. Bölümde Matematik öğretimine dair yaklaşımlar, öğrenme süreçleri, Japon ve Türk eğitim sistemlerinin karşılaştırması yapılmış, Mental Aritmetik ve Soroban yöntemi işlenmiştir.

2. OKUL ÖNCESİ EĞİTİM

Yaşamın ilk altı yılını kapsayan, çocukların bedensel, zihinsel, duygusal ve toplumsal gelişmelerinin hızlı olduğu bu dönemde, temel fen kavramlarının oluşmaya başladığı ifade edilmektedir. Okul öncesi dönemde, çocuklara hem fen ve doğa ile ilgili kavramlar kazandırılırken, hem de problem çözme, bilimsel ve çok yönlü düşünme gibi hayat boyunca bireye gerekli olan temel özellikler kazandırılmaktadır.

Yirminci yüzyılın eğitim anlayışına önemli katkı sunan eğitim bilimci Bloom, insan yaşamının ilk dört yılının zihinsel gelişmenin en kritik dönemi olup, ilk dört yıl içinde eğitimsel uyarıların çok önemli olduğunu ve zekayı arttırdığını, çocukların 18 yaşına kadar gösterdikleri okul başarısının %33'ünün 0-6 yaş arasındaki kazanımlarla açıklanabildiğini ileri sürmektedir (Kacar ve Doğan 2007).

Okulöncesi eğitim, çevresini merak eden, öğrenmeye ve düşünmeye güdülenmiş çocuğun bu özelliklerini yönetme, teşvik etme ve geliştirme gibi çok önemli bir görevi üstlenmiştir. İlk okulöncesi eğitimciler (Montessori, Frobel, Pestalozzi, McMillan), çocuklara sonraki okul ve yaşamlarında gerekli olacak becerileri kazanmalarını sağlayabilecek zengin ve çeşitli çevreler düzenlemenin ve çocukları özgür bırakmanın okulöncesi eğitimin yukarıdaki zor görevi yerine getirmesinde yeterli olacağına inanıyorlardı. Acaba tek başına zengin ve değişik uyarıcılar çocuğun tüm kapasitesini geliştirmesine yardımcı olabilir mi? Zorunlu okul yıllarına başlamadan önce hazırlanacak eğitimin programları yoluyla bazı yeterlikler kazandırılmalı mıdır? (Senemoğlu 1994)

Vygotsky çocuğun kendi kendine çevresiyle etkileşerek geliştirebileceği bilişsel kapasitesinin dışında, çevresindeki yetişkinlerle ve diğer çocuklarla etkileşerek geliştirebileceği bir "gelişmeye açık alan" olduğunu ileri sürmektedir. Bu durumda, çocuğun gelişimine yardım etmek isteyen yetişkin onun iki özelliğini belirlemek zorundadır. Birincisi, çocuğun, herhangi bir yetişkin yardımı olmaksızın problem çözme kapasitesini, gerçek gelişim düzeyini belirlemek; ikincisi yetişkinin rehberliğinde ne yapabildiğini belirlemektir. Eldeki araştırma sonuçları, bir yetişkin ya da başka çocuklarla sistemli olarak çalışan çocuğun bilişsel gelişiminin ve diğer özelliklerinin zenginleştiğini, beslendiğini ve kapasitesinin en üst düzeye çıktığını göstermektedir.

Uzman kişinin hazırlayacağı eğitim programı çocuk için bilişsel bir tırmanma sağlayacağı gibi psikososyal, fiziksel ve devimsel gelişimlerini de hızlandırabilir. Sosyal etkileşimler bireysel bilgiyi doğurmakta, geliştirmekte ve sonuç olarak, bu gelişme, toplum içinde başarılı fonksiyonel yetişkinlerin oluşumunu sağlamaktadır.

Yukarıdaki nedenlerle okulöncesi dönemde, zorunlu okul çağının temellerini teşkil eden becerileri ve yeterlikleri geliştirebilecek esnek, çocuk merkezli bir eğitim programına ihtiyaç bulunmaktadır. Eğitim programları arasında geniş farklılıklar olmakla birlikte, ortak olarak gözlenen özellikleri şöyle sıralanabilir.

- a. Belirli hedefleri gerçekleştirmelidir.
- b. Çocukların bireysel ihtiyaçlarına uygun olmalıdır.
- c. Çocuğun yönlendirdiği etkinliklerle, öğretmenin, yönlendirdiği etkinlikler arasında bir denge olmalıdır.
- d. İnsan ilişkilerine dayalı bir atmosferin gelişimini sağlamalıdır.
- e. Okulöncesi eğitim kurumunun eğlenceli, zevk alınan bir yer olmasını sağlamalıdır.
- f. Ana-babaları, çocukların eğitimine katmalıdır.
- g. Ürünleri değerlendirmelidir.

Bir okulöncesi eğitim programı çocuklarda birçok beceri ve yeterliği geliştirecek nitelikte olmalıdır. Bu yeterlikler genellikle şu alanlarla ilişkilidir.

1. Kendisinin farkında olma
2. Sosyal beceriler
3. Kültürünün ve diğer kültürlerin farkında olma.
4. İletişim becerileri
5. Algısal-devimsel beceriler

6. Analitik düşünme ve problem çözme becerileri

7. Yaratıcılık ve estetik beceriler.

Yukarıdaki alanlarda beceriler kazandırabilmek için çocukların ihtiyaçlarına uygun olarak düzenlenecek, genellikle oyun yoluyla öğretimi vurgulayan, öğretme-öğrenme ortamlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Öğretmenin bu durumdaki rolü ise çocuğun istendik davranışları kazanmasını, kolaylaştırma ya da mümkün kılmadır. Eğitim programını uygulama, sadece uygun öğrenme çevresinin düzenlenmesini değil, aynı zamanda her çocuğun, uygun öğrenme yaşantılarını kazanıp kazanmadığını belirleyen ölçme ve değerlendirme etkinliklerini de kapsamalıdır (Senemoğlu 1994).

2.1 Okul Öncesi Eğitim Programı (OÖEP)

Milli Eğitim Temel Kanunu'nda yapılan tanıma göre okul öncesi eğitim; zorunlu eğitim çağına gelmemiş çocukların bilişsel, sosyal-duygusal, psikomotor, dil ve öz bakım becerilerinin gelişmesine sistematik bir biçimde yardım etme, farklı çevrelerden çocuklar için bir fırsat eşitliği sağlama ve toplum tarafından “iyi” olarak kabul edilen normları çocuklara kazandırarak ilköğretime hazırlamayı amaç edinmiş temel eğitim evresidir (MEB 2004a).

Okul öncesi eğitimin buradaki tanımına bakıldığında öğretim değil, bütüncül bir eğitimin amaçlandığı görülmektedir.

2.2 OÖEP'nin Amaçları

OÖEP kitabının 10. sayfasında okul öncesi eğitimin amaçları;

“Okul öncesi eğitiminin amaç ve görevleri, milli eğitimin genel amaçlarına ve temel ilkelerine uygun olarak,

1. Çocukların beden, zihin ve duygu gelişmesini ve iyi alışkanlıklar kazanmasını sağlamak;

2. Onları ilköğretime hazırlamak;

3. Şartları elverişsiz çevrelerden ve ailelerden gelen çocuklar için ortak bir yetiştirme ortamı yaratmak;

4. Çocukların Türkçeyi doğru ve güzel konuşmalarını sağlamaktır.” (MEB 2013).

2.3 OÖEP'nin Temel İlkeleri

OÖEP kitabınının 11. sayfasında sıralanan programın temel ilkeleri, programın okul öncesi matematik öğretim yaklaşımı hakkında önemli bilgiler içermektedir. “Okul öncesi dönem yaşamın temelidir. Bu dönemde öğrenme hızı çok yüksektir. Bir yaş grubunun genel gelişim özellikleri o yaş grubundaki tüm çocuklar için ortaktır; ancak her çocuğun kendine özgü olduğu da unutulmamalıdır (MEB 2004).

2.4 OÖEP'nin Matematik Öğretim Yaklaşımı

OÖEP'nin matematik öğretim yaklaşımı, temel olarak eski ve yaygın yaklaşımı sürdürmektedir. Bunlardan başka bir matematik öğretim programının olmayışı, hatta program içerisinde tek başına matematiğe ayrılmış bir bölüm bile olmaması en azından matematiğin algılanan önemi ve matematiğe modüler bakılmadığını göstermektedir. Program çocukların erken dönemdeki matematik becerilerini vurgulamadığı gibi, çocukların küçük yaşlardaki matematik öğrenme olanakları konusunda fazla iyimser davranmamakta ve kazanımları çok basit tutmaktadır. Örneğin 6 yaşındaki çocuklar için bile 1 den 20' ye kadar anlamlı sayma kazanımı yoktur. Çocukların 10'dan sonra anlamlı sayamayacağı varsayılmıştır.

Planlama, ölçme ve değerlendirme konusunda OÖEP'da özel bölümler ayrılmış ve bunların nasıl yapılması gerektiği ve kullanılacak araçlar anlatılmıştır. Ancak burada da planlama hep genel gelişim üzerinedir. Matematiğe yönelik planlama ve ölçme ve değerlendirmeye ilişkin fazla bir vurgu yoktur. Programdaki kazanımlar genelde basitçe sıralama, sayma ve sınıflandırma üzerine kurgulanmıştır.

Türk çocuklarının matematik başarısını etkileyen değişkenler üzerinde de çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde; matematik alanındaki başarısızlığın nedenleri; “...sosyoekonomik düzey, öğretmenlerin etkinlikleri çocuklar

tarafından gerçekleştirilmesine izin vermemeleri, yapılan etkinliklerde çocukların kendilerinin keşfetmelerine ve yaparak-yaşayarak öğrenmelerine yeterince imkân verilememesi; teknoloji destekli öğretim materyallerinin sınıf içi ve sınıf dışında yeteri kadar kullanılmaması; çocukların matematik etkinliklerine yönelik tutumları ve başarı güdüsünün zayıf olması; öğretmenlerin matematiğe karşı tutumları, öğretmenlerin çoğunun matematiği bazı kavramlardan ibaret olarak görmeleri; günlük planda matematik etkinliklerine yeterince yer verilmemesi; somut materyaller ve eğitici oyuncakların yetersiz olması ve/ya etkili kullanılmaması; oyun ve drama yerine kâğıt kalem etkinliklerine yer verilmesi; kullanılan yöntem ve tekniklerin çeşitliliğinin olmaması” gibi nedenlerin etkili olduğu belirlenmiştir (Orçan 2013).

Matematik öğretimi, dünyada PISA ve TIMSS gibi büyük değerlendirme programlarının konu edindiği başlıca üç alandan birisidir. 1999 yılından beri ülkemizin de katıldığı bu programlarda performansımız maalesef her üç alanda da onlarca katılımcı ülkenin gerisinde seyretmiştir. İlk sonuçların tekrarlanması ayrıca ilköğretim programlarının yenilenme nedenleri arasında sayılmaktadır (Küçüktepe 2010). Matematiğin okul öncesi dönemde bile çocukların hayatının doğal bir parçası olması, oyunlarında ve günlük etkinliklerinde sıralama, sınıflama, ölçme, karşılaştırma ve şekillere dikkat etme gibi matematiksel kavram ve işlemlerle doğal bir şekilde çalışması, okul öncesi dönemde kazanılan matematik becerilerinin ileriki okul başarısını zekâdan daha iyi yordaması matematik eğitimi okul öncesi eğitimin önemli bir parçası haline getirmiştir.

Yenilenme ve uygulanma yılları okul öncesi için 2006 ile 2006/2007 iken, ilköğretim I. kademe için 2004 ve 2005/2006’dır. Her ne kadar, okul öncesi eğitim programının ilköğretim programı dikkate alınarak yeniden düzenlendiği belirtilse de bireylerin geleceğini şekillendiren bu iki temel program arasındaki uyum ve iletişim hassasiyetle araştırılmaya değerdir. İlköğretim matematik program içeriği sarmal yaklaşıma göre yapılandırılmıştır. Sarmal yaklaşım program geliştirmede içeriklerin düzenlenmesi aşamasında kullanılan yaklaşımlardan birisi olup, yeni öğrenilenlerin ön öğrenmeler üzerine inşa edilmesi temeline dayanmaktadır (Dedeoğlu ve Alat 2011).

Sarmallık ilkesi bu anlamda bilişsel hazır bulunuşluğu temel alma olarak açıklanabilir. Ülkemizde ilköğretim 1. sınıfa devam eden öğrencilerin matematik becerileri açısından hazır bulunuşluk düzeylerinin okul öncesi eğitimi alma durumlarına göre incelendiği araştırmalarda okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla okul öncesi eğitiminin yaygınlaştırılması paralelinde ilköğretim 1. sınıfa başlayan öğrencilerin büyük bir bölümünün matematikteki hazır bulunuşluk düzeyleri yüksek olacaktır.

Okul öncesi eğitim programı 36-72 aylık öğrenci grubunu kapsamaktadır. Zorunlu eğitim kapsamına alınan 60-72 aylık anasınıfı grubu için hazırlanmış özel bir eğitim programı yoktur. Buna göre, 60-72 aylık okul öncesi eğitim yıllık planı okul öncesi dönemde verilmesi amaçlanan bilişsel kazanımların tamamına yakınına kapsamaktadır. Okul öncesi eğitim programında matematik alan kazanımları 21 bilişsel amaç altında toplanmıştır. İlgili kazanımlar 1. sınıf matematik dersi öğretim programı öğrenme alanları (sayılar, geometri, ölçme ve veri) kazanımlarına göre tekrar sınıflanmış ve sarmallık ilkesi temele alınarak karşılaştırmalı bir şekilde nitel olarak analiz edilmiştir. Bulgularımızda sarmallık ilkesi göz önünde bulundurulduğunda üç farklı durum tespit edilmiştir:

1. Sarmal yapının kurulduğu durumlar: Basitten karmaşığa ilkesi göz önünde bulundurulan kazanımlar mevcuttur. Okul öncesi kazanımlar dikkate alınmış olup öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygun olarak hareket edilmiştir.
2. Sarmal yapının kurulmadığı durumlar: Okul öncesi kazanımların dikkate alınmadığı, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin göz ardı edildiği durumlardır.
3. Sarmal yapının aksi yönde ortaya çıktığı durumlar: Basitten karmaşığa ilkesinin ihlal edildiği ve aksi yönde gerçekleştiği durumlardır. Bazı okul öncesi kazanımları ilköğretim 1. sınıf kazanımlarından daha üst düzey matematiksel beceriler içermektedir. Araştırma bulguları anasınıfı eğitiminin kazandırdığı kapasitenin ilköğretimde yeterince değerlendirilmediğine ve ilköğretim I. kademe matematik programının okul öncesi eğitim programı da göz önünde bulundurularak geliştirilmesinin gerekliliğine işaret etmektedir (Dedeoğlu ve Alat 2011).

2.5 OÖEP' de Matematik İçin Ayrılan Bölüm

OÖEP'de matematik için ayrılmış müstakil bir bölüm yoktur. Matematik bilişsel gelişim için ayrılan yer içerisinde fen amaç ve kazanımlarıyla birlikte ele alınmıştır. 36-72 Aylık Çocukların Eğitimleri İçin Belirlenen Amaçlar ve Kazanımlar

2.5.1 Bilişsel Alan

Amaç 1. Kendisi ve ailesi ile ilgili bilgileri kavrayabilme

Kazanımlar

1. Kendisi ile ilgili bilgileri açıklar.
2. Aile bireyleri ile ilgili bilgileri açıklar.
3. Adresini ve telefon numarasını söyler.

Amaç 2. Olay ya da varlıkların çeşitli özelliklerini gözlemleyebilme

Kazanımlar

1. Olay ya da varlıkların özelliklerini söyler.
2. Olay ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır.

Amaç 3. Dikkatini toplayabilme

Kazanımlar

1. Dikkat edilmesi gereken nesneyi / durumu / olayı fark eder.
2. Dikkatini nesne /durum / olay üzerinde yoğunlaştırır.
3. Dikkat edilmesi gereken nesneyi / durumu / olayı söyler.
4. Nesneyi / durumu / olayı ayrıntılarıyla açıklar.

Amaç 4. Algıladıklarını hatırlayabilme

Kazanımlar

1. Olay ya da varlıkları söyler.
2. Varlıkların rengini söyler.
3. Varlıkların yerini söyler.
4. Varlıkların şeklini söyler.
5. Varlıkların sayısını söyler.
6. Olay ya da varlıkların sırasını söyler.
7. Nesnelerin neden yapıldığını söyler.
8. Nesnelerin içinden eksilen ya da eklenen bir nesneyi söyler.
9. Nesne, durum ya da olayı bir süre sonra yeniden ifade eder.

Amaç 5. Varlıkları çeşitli özelliklerine göre eşleştirebilme

Kazanımlar

1. Varlıkları bire bir eşleştirir.
2. Varlıkları renklerine göre eşleştirir.
3. Varlıkları şekillerine göre eşleştirir.
4. Varlıkları büyüklüklerine göre eşleştirir.
5. Varlıkları miktarlarına göre eşleştirir.
6. Varlıkları dokunsal özelliklerine göre eşleştirir.

7. Varlıkları kullanım amaçlarına göre eşleştirir
8. Nesneleri sayılarına göre eşleştirir.
9. Eş nesnelere örnek verir
10. Nesneleri ve nesne gruplarını uygun rakamla eşleştirir.

Amaç 6. Varlıkları çeşitli özelliklerine göre gruplayabilme

Kazanımlar

1. Varlıkları renklerine göre gruplar.
2. Varlıkları şekillerine göre gruplar.
3. Varlıkları büyüklüklerine göre gruplar.
4. Varlıkları miktarlarına göre gruplar.
5. Varlıkları dokunsal özelliklerine göre gruplar.
6. Varlıkları kullanım amaçlarına göre gruplar.

Amaç 7. Nesne, durum ya da olayları çeşitli özelliklerine göre sıralayabilme

Kazanımlar

1. Nesneleri büyüklüklerine göre sıralar.
2. Sıralanmış nesne grubu içinde nesnenin yerini gösterir.
3. Sıra bildiren sayıyı söyler.
4. Nesneleri renk tonlarına göre sıralar.
5. Nesneleri sayılarına göre sıralar.

6. Varlıkları büyüme aşamalarına göre sıralar.

7. Olayları oluş sırasına göre sıralar.

Amaç 8. Nesneleri ölçebilme

Kazanımlar

1. Ölçme sonucunu tahmin eder.
2. Standart olmayan birimlerle ölçer.
3. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.

Amaç 9. Nesneleri sayabilme

Kazanımlar

1. 20 içinde ileriye doğru birer birer ritmik sayar.
2. 10 içinde geriye doğru birer birer ritmik sayar.
3. Söylenilen sayı kadar nesneyi gösterir.
4. Gösterilen belli sayıdaki nesneyi doğru olarak sayar.
5. Nesneleri sayarak miktarlarını az ya da çok olarak söyler.
6. Sayıca 10'dan az olan bir gruptaki nesnelere sayısını söyler.

Amaç 10. Geometrik şekilleri tanıyabilme

Kazanımlar

1. Her nesnenin bir şekli olduğunu söyler.
2. Daire, üçgen, kare ve dikdörtgene benzeyen nesnelere gösterir.

3. Daire, üçgen, kare ve dikdörtgenleri kullanarak farklı modeller oluşturur.

Amaç 11. Günlük yaşamda kullanılan belli başlı sembolleri tanıyabilme

Kazanımlar

1. Gösterilen sembolün anlamını söyler
2. Verilen açıklamaya uygun sembolü gösterir.
3. 10 içindeki rakamları okur.
4. 10 içindeki rakamları modele bakarak yazar.

Amaç 12. Mekanda konum ile ilgili yönergeleri uygulayabilme

Kazanımlar

1. Nesnenin mekandaki konumunu söyler.
2. Yönergeye uygun olarak mekanda konum alır.
3. Yönergeye uygun olarak nesneyi doğru yere yerleştirir.

Amaç 13. Bir örüntüdeki ilişkiyi kavrayabilme

Kazanımlar

1. Modele bakarak nesnelere örüntü oluşturur.
2. Bir örüntüde eksik bırakılan öğeyi söyler.
3. Bir örüntüde eksik bırakılan öğeyi tamamlar.
4. En çok uç öğeden oluşan örüntüdeki kuralı söyler.
5. Nesnelere özgün bir örüntü oluşturur.

Kazanımlar

1. Bir bütünün parçalarını söyler.
2. Uygun şekil veya nesnelere iki eş parçaya böler.
3. İki yarımı birleştirerek bütün elde eder.
4. Nesnelere arasında yarım olanları gösterir.
5. Yarım ve bütün arasındaki ilişkiyi açıklar.

Amaç 15. Nesnelere basit toplama ve çıkarma yapabilme

Kazanımlar

1. Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler.
2. Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır.
3. Nesnelere kullanarak toplama yapar.
4. Nesnelere kullanarak çıkarma yapar.
5. 10 içinde toplama gerektiren problemleri çözer.
6. 5 içinde çıkarma gerektiren problemleri çözer.

Amaç 16. Belli durum ve olaylarla ilgili neden-sonuç ilişkisi kurabilme

Kazanımlar

1. Bir olayın olası nedenlerini söyler.
2. Bir olayın olası sonuçlarını söyler.
3. Yarım bırakılan olayı, durumu, şiiri, öyküyü, şarkıyı vb. özgün bir şekilde tamamlar.

Amaç 17. Zamanla ilgili kavramlar arasında ilişki kurabilme

Kazanımlar

1. Olayları oluş sırasına göre söyler.
2. Zamanla ilgili kavramları anlamına uygun şekilde kullanır.
3. Zaman bildiren araçların işlevini açıklar.

Amaç 18. Problem çözebilme

Kazanımlar

1. Problemi söyler.
2. Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.
3. Çözüm yolları içinden en uygun olanlarını seçer.
4. Seçilen çözüm yollarını dener.
5. En uygun çözüm yoluna karar verir.
6. Karar verdiği çözüm yolunun gerekçelerini açıklar.

Amaç 19. Nesne grafiği hazırlayabilme

Kazanımlar

1. Nesneleri kullanarak grafik oluşturur.
2. Nesneleri sembollerle gösterir.
3. Hazırlanmış nesne grafiği çerçevesine sembolleri yerleştirir.
4. Grafikte yer alan nesnelere sayar.

5. Grafiği inceleyerek sonuçları söyler.

Amaç 20. Atatürk'ü tanıyabilme

Kazanımlar

1. Atatürk'ün hayatı ile ilgili olguları söyler.

2. Atatürk'ün kişisel özelliklerini söyler.

Amaç 21. Atatürk'ün Türk toplumu için önemini açıklayabilme

Kazanımlar

1. Atatürk'ün getirdiği yenilikleri söyler.

2. Atatürk'ün getirdiği yeniliklerin önemini açıklar.

2.6 Okul Öncesi Eğitim Programının Matematiksel Gelişim Açısından Önemi

Nitelikli bir eğitim programı, çocukların yaş, gelişim ve eğitim gereksinimlerinden yola çıkar ve bütün çocukların etkinliklere katılımını hedefler. Eğitim programının amacı sadece davranış değişikliği yaratmak değildir. Çocuğun yaşadığı çevrenin sosyo-ekonomik koşullarını da göz önünde tutarak onun eğitim gereksinimlerini farklı etkinliklerde ortaya koymak ve gidermek de önemli bir noktadır.

Okul öncesi eğitimde matematiksel düşüncenin desteklenmesi programın önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu kapsamda evde ve okulda çocuğun matematik dilini kullanmasına teşvik edilmelidir. Matematiğin özel bir sözcük dağarcığı vardır. Bu dağarcıkta günlük yaşamda kullanılan sözcükler olduğu gibi matematiğin uzmanlık alanına giren sözcükler de yer almaktadır. Matematik öğretiminde özellikle öğretmenlerin, kullandıkları matematiksel sözcükleri doğru bir şekilde öğrenmeleri ve öğretmeleri gerekmektedir (Çalıkoğlu 2002).

Matematik eğitimi sadece okuma yazmaya hazırlık çalışmaları ya da matematik etkinlikleriyle sınırlı kalmamalıdır. Öğretmen diğer etkinlikler içerisine matematik

etkinliklerini sokup, bütünlüştirebilmelidir. Eğitimci yapacağı planlama ile eğitici oyuncak köşesi, evcilik köşesi, blok köşesi, kitap köşesi, fen- doğa köşesi ve geçici köşe gibi köşe etkinliklerinde, oyun, müzik, sanat, drama gibi etkinliklerde, temizlik, toplanma ve beslenme gibi rutin etkinliklerde matematik etkinliklerine yer verilip çocukların matematik gelişimini desteklemelidir. Böylece bilgiler pekişerek daha kalıcı hale gelecektir.

Etkinlikler çocukların günlük yaşamlarından yola çıkarak seçilmelidir. Kullanılacak olan materyaller gerçek öğrenme yaşantılarını vurgulamalı ve bütün gelişim alanlarını destekler nitelikte olmalıdır (Çalıkoğlu 2002)

3. MATEMATİKSEL DÜŞÜNCE YAPISI

Matematiksel düşünce, insanların günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylara sistematik, doğru ve çabuk yaklaşımlarıdır. Matematiksel düşünce yapısını ele alırken iki yönlü ele almak gerekir. Birincisi bireylerin karşılaştıkları olaylara bakış ve yaklaşımları, ikincisi de matematiksel düşüncenin kişilere kazandırılması konusudur (Sevgen 2005).

3.1 Olaylara Bakış ve Yaklaşım

3.1.1 Olayın sunumu

Bir olaya matematiksel olarak yaklaşmak; Önce olayın sunumu (takdimi) ile başlar. Bir olayı nasıl sunacağınıza karar verirken, hedef kitlenin özelliği de göz önünde bulundurulur, olayın mümkün olduğu kadar kısa fakat anlaşılabilir nitelikte ortaya konmasıdır.

3.1.2 Olayın algılanması

Bu basamak matematiksel düşünce yapısının oluşumu için en önemli unsurdur. Burada önce hedef kitlenin, ortaya konan olaydan ne anladığına bakmak gerekir. Bunu anlama yöntemleri olaylara göre farklı olabilir. Etkin (katılımlı) dinlemenin sağlanması gerekir. Örneğin bir geometrik şekil sorusunda, şekilde; nelerin olduğu, neler anımsattığını ve verilerin neler olduğunu sonuç olarak ta neyin istendiğini hedef kitleden bir kaçına açıklattırarak koşulu ile başlayıp anlam yanlışlıklarını ve anlam çelişkilerini, yine öğrencilere gidererek olayı anlam bakımından ortaya koydurmalıyız. Öğrenci (hedef kitle) orijinde olmak koşulu ile öğretmen sadece yönlendirici olmalıdır. Bu basamakta son olarak öğretmen tüm hedef kitlenin anladığına kanaat getirmeli, olaydan algılanması gereken özü tüm hedef kitlenin genel ve doğru görüşü olarak ortaya koymalıdır. Sonuç olarak olayın algılanması; olayın, beynimizde bir düşünce yaratır hale gelmesidir.

3.1.3 Olayın irdelenmesi

Olayın ne olduğu anlaşıldıktan sonra, olayın doğruluğu, yanlışığı, diğer olaylarla ilgisi, bağlantıları ve yeni boyutlarının tartışılması ve bunlar m¼mk¼nse yazılı olarak not edilmesidir.

3.1.4 Çöz¼m yöntemlerinin belirlenmesi

Çöz¼m için hangi yöntemlerin, hangi bilgilerin ve verilerin kullanılacağının belirlenmesi, hangi sırada ya da öncelikte kullanılmasına karar verilmesidir.

3.1.5 Olayın çözümlenmesi

Daha önce belirlenen yöntem ve bilgilerle olayın sonuca ulaştırılmasıdır. Matematiksel düşünce sonuç olarak kesindir. Olayın b¼t¼n¼yle çelişmez. Ancak sistematik düşünce yapısı olarak sosyal alanda kullandığımız bu metot çoğu kez kesin bir sonuç vermesine rağmen, bazen de yoruma açık olayların doğru anlatılması, algılanması ve yorumlanması için de kullanılır.

3.1.6 Çöz¼m¼n irdelenmesi ve sonucun belirlenmesi

Çıkan sonuç nedir? Her birey için sonucun anlamı tek midir? İstenilen sonuca ulaşılmış mıdır? gibi soruların anlam kazanmasıdır.

3.1.7 Gerektiği durumlarda ödevlendirme

Tekrar ödevleri, ek bilgi ödevleri ve daha önemlisi, yaratıcı ödevlerin verilmesidir. Ancak ödevler içerik ve hacim olarak öğrencinin beceri gücüne uygun olmalıdır (Sevgen 2005).

3.2 Erken Yaşta Matematik Öğrenimine Genel Bir Bakış

G¼ndelik hayatta, akademik süreçte matematik geniş bir yer kapsamaktadır. Eğitim sürecinde matematik, işaretler ve semboller kullanılan, sayılar ve hesaplamalarla uğraşılan bir ders olarak algılanabilir. Bu alguların matematiğe karşı geliştirilen tutumlarla da yakın ilişkisi vardır. Bu tutumlar matematiğe karşı olumlu ya da olumsuz

olabilir. Matematiği sevmemiz ya da nefret etmemiz onun doğumumuzdan itibaren yaşamımızın bir parçası olduğu gerçeğini değiştirmez. Günlük yaşantımızda kullandığımız pek çok kavram içinde (zaman, mekan, şekil, sayı vb gibi) farkında olmadan matematikle i ieyizdir. Eğitim ortamına girdiğimiz andan itibaren ise matematik dersi ya da matematikle ilgili çeşitli etkinliklerle, farkında olmadığımız ama yaşantımızda olan bu kavramlara anlam yüklenmesi süreci başlar. Özellikle okulöncesi dönem bu açıdan önemlidir.

Hızlı teknolojik gelişmeler ve bireylerin yaşantılarındaki değişiklikler, çocukları hayata hazırlamayı amaçlayan eğitim programlarının da değişmesine neden olmuş, matematik programı ve matematik ders kitapları da değişikliklere uğramıştır. Hedef davranış analizine 1983 ilköğretim matematik programında yer verilmiş olması, matematik eğitimi açısından yeni bir dönemin başlangıcı olarak düşünülebilir. Daha sonra 6., 7. ve 8. sınıf konuları da ilköğretim matematik programına ilave edilerek $5+3=8$ ilköğretim matematik dersi programı adı altında Talim Terbiye Kurulunun 19.11.1990 gün ve 153 sayılı kararı ile denenip geliştirilmek üzere 1991- 1992 ğretim yılından itibaren uygulamaya sokulmuştur. İlköğretim matematik dersi programı, Talim Terbiye Kurulunun 25.05.1998 tarih ve 68 sayılı kararı ile yeniden düzenlenmiştir (Albayrak ve Aydın 2002).

21.10.1999 tarih ve 14448 sayılı karar ile de programda ki bazı konular iptal edilerek yeniden düzenleme yapılmıştır. Son olarak 2004 yılında ilköğretim matematik dersi programı köklü bir değişikliğe uğramıştır. Yeni program hazırlanırken bilimsel araştırmalar, ulusal ve uluslar arası raporlar, öğretmenlerin deneyimleri ve farklı ülkelerin programları göz önünde bulundurulmuştur. 1940'lı yıllarından beri ilk kez milli eğitim ğretim programları uluslar arası mukayese yapılarak bütünsel olarak ele alınmıştır. Katı davranışçı program anlayışından kognitif ve yapılandırıcı bir yaklaşıma geçilmiştir (MEB 2005).

Program "Her ocuk matematik öğrenebilir." ilkesi ile hazırlanmıştır. Programda, kavramsal bir yaklaşım izlenmektedir. Bu yaklaşımla; matematiksel kavramların geliştirilmesinin yanı sıra, işlem becerisi ve bazı önemli becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmiştir (MEB 2005).

Matematik öğretimi ve öğrenimi konusundaki yeni yaklaşımların etkisiyle matematik programlarının zaman zaman güncellenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Nitekim geçmiş dönemlerde matematik programları benzer gerekçelerle birçok kez yenilenmiş ve güncellenmiştir. Ülkemizde Cumhuriyet döneminde yürürlüğe konulan ilkokul matematik programları; 1924, 1936, 1948, 1968, 1983, 1990, 1999, 2005 ve en son 2013 yıllarında çıkarılmıştır. Bunlardan 1924, 1936, 1948 ve 1968 yıllarında çıkarılanlar, 5 yıllık zorunlu ilköğretime göre, “İlkokul Programı” adıyla ilkokulun bütün derslerine ait programları bir kitap içinde bulunduran programlardır. Matematik programları da bunlar içinde bir bölüm olarak yer almıştır. 1983 yılında çıkarılan İlkokul Matematik Programı, ayrı bir kitap halinde yayımlanmıştır. 1990 yılında ilköğretim kavramı doğrultusunda ortaokulların matematik programıyla bütünleştirilerek “5+3=8 İlköğretim Matematik Dersi Programı” adı altında bir program yayımlanmıştır. 1990 yılında çıkarılan bu programın yeterlik ve verimliliğini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalar dikkate alınarak bu program revizyondan geçirilmiş, 1998 yılında “İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı” adı ile kabul edilmiştir. Öğrenmeyi öğrenen bireylerin yetiştirilmesi için, öğrenci merkezli eğitim anlayışını temel alan yapılandırma öğrenme yaklaşımına uygun olarak, İlköğretim Matematik Programı yenilenmiş ve 2004-2005 öğretim yılı başında da ilköğretim birinci kademe pilot okullarda uygulanmaya başlanmıştır. 2006 yılından itibaren bu program ilköğretim ikinci kademe ve ortaöğretim düzeylerinde kademeli olarak bütün okullarda uygulanmaya başlanmıştır. 2012 yılında “4+4+4” adıyla adlandırılan sisteme geçilmiştir (Yenilmez ve Sölpük, 2014). Bu sistemde ilk 4 yıl ilkokul, ikinci 4 yıl ortaokul ve üçüncü 4 yıl ortaöğretime temsil etmiştir. Güncellenen yeni öğretim programlarının ilk uygulamaları, 2013-2014 eğitim öğretim yılında başlanmış ve kademeli olarak uygulamaya konmuştur.

Bu programda; matematiksel kavramların geliştirilmesinin yanı sıra, bazı önemli becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmiştir. Bu beceriler; problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme ve ilişkilendirme. Programın odağında matematiksel kavram ve ilişkilerin oluşturduğu sayılar, geometri, ölçme ve veri olmak üzere dört öğrenme alanı bulunmaktadır.

Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden, niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmenin diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır. Muhakemenin anlamını açmak istersek; sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır (Altıparmak ve Öziş 2005).

Matematikselle düşünce sisteminin oluşumunu bilişsel gelişim olarak ele alındığında; matematiksel düşünce yapısı üç ana öğeden oluşur. Soyutlama, analiz ve uygulama. Soyutlama ve analiz yukarıda belirttiğim olaylara bakış, yaklaşım ve sonuçlandırmadır. Uygulama ise bu sonuçların eyleme dönüşmesidir. Eyleme dönüşen her sonuç insan beynindeki oluşan matematiksel düşünceyi de bir üst aşamaya ulaştırır, Yeni bir Soyutlama ve analiz etme ortamını hazırlar. Bu gelişen spiral döngü matematiksel düşüncenin gelişme sınırının olmadığını gösterir. Ülkemizde 2004 yılında uygulamaya konulan ilköğretim matematik dersi öğretim programında da yaşamında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşabilen, matematikte öz güven duyabilen ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren bireylerin yetiştirilmesine önem verilmiştir. (MEB 2006) matematik eğitiminin genel amaçlarında;

“Öğrenciler;

- Matematiksel kavram ve sistemleri anlayabilecek, bu kavramlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük yaşamda ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir,

- Model kurabilecek, modelleri sözle ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebileceklerdir” denilmektedir. Bu ifadeler yeni matematik programında dünya çapındaki gelişmelere paralel olarak matematik dersinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşama transferine ve matematik eğitiminde modellemeye yer verilmesine önem verildiğini göstermektedir.

Öğrenciler, sınıf ortamında öğrendikleri bilgileri günlük yaşantısında nerede ve nasıl uygulayabilecekleri konusunda güçlükler yaşamaktadırlar. Öğrenme ortamlarının öğretmen merkezli ve tek düze bir sınıf ortamında olması, öğrencilerin bilgilerini gerçek

yaşam problemlerine transfer edebilme becerileri üzerinde negatif bir etkiye sahip olabilir. Bu anlamda matematik eğitiminde birçok kavramın öğrenciler için daha anlamlı hale gelebilmesi için farklı uygulama alanları ve bağlamlarla desteklenmesi gerekmektedir.

Matematik eğitimi üzerine yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunun odağının öğrencilerin matematiği kavramaları ve yorumlamaları, matematiksel kavramların öğrenciye nasıl öğretildiği, gibi yalnızca matematik alanıyla sınırlı kaldığını belirtmiştir. Araştırmaların büyük çoğunluğunun matematiği anlamanın doğası ile ilgili olması, öğrencilerin matematiği farklı ortamlarda uygulama becerilerini geliştirmeye yönelik farklı eğitim-öğretim yöntemleri üzerinde yoğunlaşan çalışmaların sınırlı kalmasına sebep olmaktadır. Gerçek yaşamdaki her bir problemin kendine özgü, farklı yönleri olduğu için, öğrenci belirli bir bağlamda, belirli bir bakış açısıyla yorumladığı bir problemi başka ilişkiler içerisinde anlamlandırmakta zorlanabilir ve bu nedenle de çözmekte güçlük çekebilir. PISA sınavında öğrencilerin güçlük çekmeleri de buna bir örnek oluşturmaktadır. Bu sınav, öğrencilerin okulda müfredat kapsamında ele alınan konularda elde ettikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları problemler içinde ne kadar kullandıklarını ve matematiğin dünyada oynadığı rolü anlayabilme kapasitelerini ölçmeyi hedefleyen bir sınavdır (Doruk 2010).

Ülkemizdeki öğrenciler PISA sınavında dünya sıralamasında alt sıralarda yer aldığı gibi (MEB 2004b) Avrupa'nın gelişmiş ülkelerinden Almanya'daki gençler de bu sınavdan istenilen başarıyı elde edememektedir. Maaß (2005) PISA ve TIMSS sınav sonuçlarına bakarak Almanya'daki gençlerin matematiği günlük yaşama uygulamakta güçlük çektiğini belirtmiş ve matematik derslerinde modelleme etkinliklerinin uygulanmasının bu güçlükleri yenebilme olasılığını tartışmıştır (Doruk 2010).

Öğrencilerin farklı bağlamlar içerisinde problem çözmekte güçlük çekmelerine başka bir örnek olarak Brezilya'da seyyar satıcılık yapan çocukların satış yaparken gerekli matematiksel hesaplamaları hızlı ve doğru olarak yaparken, aynı türden problemleri okul ortamında çözemediklerinin gözlemlenmesi verilebilir. Öğrencilerin sınıf ortamında çözemedikleri problem durumlarını günlük yaşamda hızlı ve doğru bir

şekilde çözebilmeleri sınıf ortamında öğrendikleriyle gerçek yaşamda karşılaştıkları durumlar arasında ilişki kurmakta zorlandıklarını göstermektedir.

Matematikte uluslararası düzeyde bilinen ve kabul gören “National Council of Teachers of Mathematics” (NCTM) tarafından 2000 yılında okul matematiği için dikkate alınması gereken prensip ve standartları açıklayan ‘Principles and Standards for School Mathematics’ (PSSM) adlı dokümanı hazırlamıştır. NCTM bu dokümanda, bir dizi çalışmayla belirlemiş olduğu, okul öncesinden 12. sınıfın sonuna kadar her düzeyde öğrencinin, matematikle ilgili sahip olması gereken kavram ve becerileri tanımlamıştır (İnt.Kyn.1).

NCTM ilköğretim düzeyinde matematiğe ait standartları iki bölümde incelemiştir. İlk bölüm 2. sınıf dahil olmak üzere okul öncesi ve okulun ilk yıllarını kapsamaktadır. İkinci bölüm ise 3. sınıftan 6. sınıfa kadar olan dönemi içine alır. Her iki dönemde de geçerli olan standartlar matematiksel içeriği belirleyen içerik standartları ve süreçte geliştirilecek davranışları belirleyen süreç standartları olarak ayrılmıştır. İçerik standartları matematiksel içerik bağlamında, sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık olarak beş bölüme ayrılmıştır. Süreç standartları ise problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkiler ve ifade etmedir (Koğ ve Başer 2011).

Süreçte kazanılması hedeflenen beceriler incelendiğinde akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme okul öncesi ve okulun ilk yıllarında da birer gelişim standardı olarak nitelendirilmiştir. Buna ek olarak içerik standartlarında sınıf düzeylerine göre konu başlıkları değişmemekte, düzey yükseldikçe sadece kapsamı genişlemektedir. Bunun anlamı her öğrenilen kavram ve konunun bir sonraki yıl öğrenileceklere alt yapı oluşturmasıdır. Buna paralel olarak akıl yürütme, problem çözme, iletişim ve ifade etme becerileri de birden bire değil; yıldan yıla gelişmektedir. Dolayısıyla matematiğin soyut düşünmeyle ilişkisi aslında çok küçük yaşlara dayanmaktadır. Soyut düşünmenin temel taşları olan soyutlamalar, yaşamın ilk yıllarından itibaren, bireyin deneyimlerine, bilişsel gelişimine paralel olarak çevresel etmenlerin de etkisiyle ortaya çıkmaktadır (Koğ ve Başer 2011).

Erken yaşta çocukların soyut düşüncelerini yapılandırmasında matematiksel aktivitelerin çok önemli olduğunu vurgulayan Clements ve Sarama (2004), sayı saymayı

örnek olarak vermiş; okul öncesi dönemde çocukların saymayı öğrenebilmesi için, birçok kural ve prensibi soyutlamayı öğrenmesi gerektiğini belirtmiştir (Koğ ve Başer 2011).

Bu döneme ilişkin matematik eğitim programına ait standartları kısaca şöyle açıklamışlardır:

- Araştırma yapma (gözlem, hipotez kurma, genelleme yapma, kontrol etme) istenilen bir etkinliktir.
- Matematiksel etkinlikler anlama ve ikna etme amaçlarına karşı güdüleyici olmalıdır.
- İspatlama sadece bir ifadenin doğruluğuna kanıt sağlama için önemli bir araç değildir; aynı zamanda bu ifadenin niçin doğru olduğunu anlamayı desteklemektedir.
- Matematiksel etkinlikler öğrenciler için anlamlı olan durumlarda yer almalıdır.
- Matematiksel etkinlikler önceki bilgilerden ileri gelmelidir. (Sezgisel bilgi de içerecek şekilde.)
- Matematiksel etkinlikler büyük ölçüde yansıtıcı olmalıdır. (bireyin konuyla ilgili sahip olduğu bilgiler üzerinde derinlemesine düşündürmelidir.)
- Matematik dili (işaret sistemleri) matematiksel bilginin sağlamlaştırılmasına teşvik etmelidir.
- Öğrenci etkinlikleri, farklı sosyal çevrelerde yer almalıdır. Bunlar, bireysel, işbirlikli problem çözme, problemle ilgili kavram ve konular üzerinde derinlemesine düşündürmeye yönelik aktiviteler, teknoloji ve olanaklar dahilindeki çeşitli araçlar aracılığı ile öğretmen rehberliğinde tartışmalar biçiminde sıralanabilir.

Yukarıda ifade edilen etkinliklerden yola çıkıldığında, soyut düşünen bireyden geliştirmesi beklenen davranışların neredeyse tümünü kapsayan bir süreç olan “Problem çözme süreci” karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla öğrenme ortamlarında çeşitli türde problem çözme etkinliklerinin gerçekleştirilmesi ile bu döneme ait soyut düşünme becerilerinin pekiştirilmesi sağlanabilir (Koğ ve Başer 2011).

Matematik okulda öğrenilir, yaşanan dünyaya transfer edilir. Okulda öğrenilenlerin gerçek dünyaya transfer edilebilmesi, matematiksel bilgilerin gerçekte ne kadar kavramasallaştırılabildiği, yani kavramsal bilgiye dönüştürülebildiği ile ilgilidir (Doruk 2010).

3.3 Matematik Öğretimini Etkileyen Bazı Öğrenme Kuramları

Öğrenme Kuramları "Davranış Kuramları" ve "Biliş Kuramları" olmak üzere iki ana başlık altında ele alınabilir. Matematik öğretimi, daha çok biliş kuramlarından etkilendiği için burada sadece biliş kuramlarına, kuramcılar esas alınarak yer verilecektir (Altun 1998).

3.3.1 Jean Piaget (1896-1980)

Piaget zihinsel gelişim üzerinde çalışmış ve çocukların zihinsel gelişmelerinin sıralı dört basamakta gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu basamakların, nesnelere tasarlama ve organize etme, nesnelere sembollerle gösterme ve diğer zihinsel beceriler bakımından karakteristik özellikleri vardır.

Her çocuk bu dönemlerden sırasıyla geçer ancak çocuktan çocuğa, dönemlerle ilgili yaşlar değişebilir. İlköğretim yaşı somut ve soyut işlemler dönemine rastlamaktadır. Piaget, çocuğun matematik aktiviteleri başarabilmesi için belirli bir olgunluğa gelmiş olmasının gerektiğini ve bu olgunluğa gelmemiş çocukların, öğrenme yerine ezberleyeceğini belirtmiştir.

Somut işlemler dönemi; 7 yaşından 11 yaşına kadar olan dönemi kapsar. Çocuk miktarların korunumunu ve işlemleri ters çevirmeyi bu dönemde kazanır. Diğer insanların bakış noktalarını fark etmeye başlar. Tasavvur edebilseler dahi çocukların bu

dönemde de düşünmeye ihtiyaçları vardır. Aynı anda birden fazla kavram üzerinde düşünebilirler. Soyut işlemler dönemi; 12 yaşında başlayarak daha sonraki dönemleri kapsar. Soyut işlemler döneminde çocuklar soyut olarak düşünmeye başlarlar, mümkün olan tüm fikirleri göz önünde tutabilir ve bunlardan sonuç çıkarabilir. Çocuğun fiziksel gelişimi, olgunlaşması, sosyal çevre ve fiziksel deneyimler gibi çeşitli faktörler tarafından etkilenir (Savaş 2000).

Somut işlemler dönemindeki bir çocuk, matematik işlemleri öğrenebilir ve yapabilir. Piaget'e göre somut işlemler dönemine gelmemiş bir çocuk sayı sayabilir, hatta ikişer, üçer de sayabilir, ancak bütün bunlar onun matematik yapabileceği anlamına gelmez. Çocuğun matematik aktivitelere katılabilmesi için sayıyı koruma adı verilen "denk iki küme kurabilme, kümelerden birinin elemanlarının seyreltilmesi halinde, kümelerdeki çokluğun değişmediğinin farkında olma" özellikleri ile açıklanan yeterliğin tamamlanmış olması gerekir. Bu dönemdeki öğrenmeler öğrencilerin yaşantılarına doğrudan bağlı olmalıdır. Ayrıca yine Piaget'e göre soyut işlemler dönemine (12 yaş) gelmemiş çocuklar sembollerle düşünme, hipotezlerden yola çıkarak sonuca ulaşmayı başaramazlar (İnt.Kyn.2).

Piaget'e göre öğrenme, çocuğun içinde bulunduğu gelişim basamağına uygun olarak, çevre ile etkileşim aracılığıyla gerçekleşir. Bu durum, çevrenin zihinsel olarak yeniden oluşturulması, çevreyle uyum içinde olma şeklinde de ifade edilebilir. Piaget'e karşı yaklaşımlar da vardır. Özellikle belli öğretim faaliyetlerine getirdiği yaş sınırlamaları bazı eleştiriler almıştır. Bütün bunların yanında zihinsel gelişmeyi detaylı olarak incelemesi ve matematik öğrenmelerin çoğunlukla bilişsel alanla ilgili olması, onun matematik öğretimini etkilemesine yol açmıştır.

3.3.2 Jerome Bruner

J. Bruner'in buluş yoluyla öğrenme kuramında öğrenenin öğretim süreci içinde aktif rolü olması, öğrenenlerin yeni fikirler geliştirmesi varolan bilgileri ile yenileri arasında ilişki kurması, bu bilgileri dönüştürmesi temel alınır. Öğrenenler verilen temel düzeyde bilgiler içinden, uygun bilgi parçalarını seçer bunları birleştirir, sonuca ulaşmak için mantık yürütür, varolan bilgilerini dönüştürür, hipotez geliştirir ve kendi çözüm

yollarını üretirler. Bu şekilde bilgiyi zihinsel süreçlerden geçirirken, kendi öğrenme yaşantılarını oluştururlar.

Tümevarım akıl yürütme yoluyla öğrenmeyi sağlayan bu yaklaşımda esas örneklerden kurallara ve genellemelere ulaşma süreci kullanılır. Sonuçta kural ya da bilgi yapısını keşfeden öğrencidir (İnt.Kyn.3).

Öğrenme ortamları, öğrenenlerin işbirlikli çalışma içinde oldukları, öğrenme sürecine ilişkin kararlarda kontrol ve sorumluluk aldıkları, eleştirel düşünme gibi üst düzey beceriler kazandıkları, her türlü düşüncenin saygıyla karşılandığı ve öğrenenlerin kendilerini değerlendirebildikleri bir ortamdır (Bay *et al.* 2010).

Bruner'e göre baba, anne, öğretmen ve toplumun diğer üyeleri çocuğa bilgiyi öğretmelidir. Sadece bir kültür içine doğmak, tam bir bilişsel gelişim için yeterli değildir. Öğreticiler, kültürü yorumlayarak çocukla paylaşmalıdır. Bu nokta, Vygotsky'nin kuramında da önem taşımaktadır.

Bruner'e göre öğrencinin öğrenmeye aktif katılımı ancak buluş yoluyla öğretim ile mümkündür. Buluş ya da keşfetme yaklaşımı belli bir problemle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğretimde öğrenci aktifliğine dayalı, güdüleyici bir öğretim yaklaşımıdır. Bruner'e göre öğretmenin rolü paketlenmiş bilgiyi öğrenciye sunmaktan çok, öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmaktır (Altun 2001).

3.3.3 Lev Vygotsky

Bir Sovyet psikolog olan Lev Vygotsky (1896-1934), çocuğun bilişsel gelişmesinde çevrenin çok önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Çocukta zihinsel işlem yapmanın kendi akranları ve yetişkinlerle olan etkileşimi ile geliştiğini belirten Vygotsky, dil gelişiminin erken yaşlarda olmasını da kendiliğinden gerçekleşen ve çocuğun isteyerek kurduğu etkileşime bağlamış, etkili öğrenmenin, uygun ortamlarda, birlikte yapılan etkinlikler, problem çözme faaliyetleri ile gerçekleşeceğini ileri sürmüştür.

Ününü, çocuğun kültürel gelişim sürecinde dili içselleştirmesi yollarını izah eden işaretler-sinyaller teorisi “the theory of signs” ile sağladı. Toplumsal işaret sistemi olan dil, rakamlar, haritalar vs.nin bilişsel gelişim üzerindeki baskın etkisine işaret etmiştir.

Vygotsky’ye göre, öğrenme gelişmeye dayanır, ama gelişme öğrenmeye dayanmaz. Etkili öğrenme gelişimi hızlandırır. Öğrenme, problem çözmek, çelişkileri gidermek, anlama içindir. Oluşturmacı akım öğrenmeyi iç dünyada (zihinde) yapılan işlemler olarak kabul eder. Bilgi insana bağlıdır, insandan bağımsız olarak dış dünyada mevcut değildir. Vygotsky ise öğrenmenin tek başına yapılan bir etkinlik olmadığını, çocuğun diğer insanlarla karşılıklı ilişkileri içinde ona aktarıldığını, çocuğun bunu bağımsız olarak oluşturmadığını söyler (Ergün 2006).

Günümüzde, Vygotsky’in kavramlarını temel alarak eğitim psikolojisi alanında çalışmalar yürütmek amacıyla 1995’te Amerika Birleşik Devletleri’nde kurulmuş uluslararası bir kuruluş olan BPE (*Best Practices in Education*); yuva çağından onikinci sınıfa kadarki aralıktaki çocuklar için sınıf içi öğretim teknikleri geliştirmekte; matematik, okuma-yazma gibi becerilerin hem normal hem de özel eğitime muhtaç çocukların eğitimi ile ilgili projeleri Fransa, Bulgaristan, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde uygulamaktadır (BPE 2000). Bu durum Vygotsky’nin, çalışmalarını her ne kadar 1934’te sonlandırmış olsa da, geriye modern eğitimde izlenebilecek bir teori ve yeni eğitim teknikleri için sağlam bir çıkış noktası bırakmış olduğunun göstergesidir (Erdener 2009).

3.3.4 Pierre Van Hiele

Bireylerin çevresindeki şekilleri anlamalarında, uzamsal düşüncelerinde geometrik kavramlar etkili bir yere sahiptir. Şekillerin özelliklerine göre sınıflandırmadaki deneyimlere dayalı olarak tanımlar, görselleştirme, çizim, ölçme ve kurma geliştirilmelidir. Aksi durumda öğrencinin bir tanımı ezberlemesi ya da herhangi bir kitaptan örnek alması onun ezberlemesini zayıflatacaktır. Bu sonuç öğrencinin bir tanımı hatırlaması ve uygulayabilmesi olasılığını zayıflatacaktır.

Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele-Geldof adlı iki Danimarkalı eğitimci insanların geometrideki düşünceleri yönünden farklılıklarını ve bu farklılığın nasıl geliştiğini aşağıdaki gibi açıklamaya çalışmışlardır (Baykul 2005).

Van Hiele'in geometrik düşünme modeli, uzaysal düşüncelerin beş hiyerarşik sınıfa ayrılmasını esas alır. Sınıfların her biri bir düzey belirtir ve geometri kavramlarında işe koşulan düşünme süreçlerini tanımlar. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerini ve ne kadarının kazanıldığına değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir. Hiele'ye göre çocuğun geometrik kavramları geliştirmesi 5 aşamada olmaktadır. Bunlar 0, 1, 2, 3, 4 düzeyleri olarak bilinir. 0, 1, 2 düzeyleri ilkököl yaşlarına, 3 ve 4 düzeyleri ortaokul ve sonrasına tekabül eder.

3.3.4.1 Sıfır Düzey (Gözönünde Canlandırma)

Bu basamaktaki çocuklar şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlarlar. Çocuk için "kare karedir." Karenin tanımını ve özelliklerini, tanıma bağı olarak kavrayamazlar. Çocuk bu safhada özellik ve ayrıtları bütüne yapışık olarak algılamaktadır. Bu evredeki çocuklara, geometri öğretiminde fiziksel gereçlerin sunulması, çocukların

bunlarla oynamaları ve kullanmaları gerekir. Bunun için;

- Üzerinde çalışılan şekillerin rastlanabilen çeşitlerine yer verilmelidir.
- Çocuklara, geometrik eşya ve şekilleri yapmaları, çizmeleri için fırsatlar verilmelidir.
- Geometrik eşya ve şekillerle ilgili gözlem ve düşüncelerini anlatmaları için ortamlar hazırlanmalıdır.
- Formal tanımlardan kaçınılmalı, çocukların şekil ve cisme örnek göstermeleri önemsenmelidir.

sıfır düzeyi aşamasındaki etkinlikler, ilkökölün 1., 2. ve 3. sınıfları için uygun etkinliklerdir. diğer sınıflarda da yeni tanıtılan kavramlar için (Örneğin 5. sınıfta koni) benzer etkinliklere başvurulabilir (İnt.Kyn.4).

3.3.4.1 1. Düzey (Analiz)

Bu evredeki çocuklar şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini tümüyle açıklayabilirler. "Yamuğun dört kenarı vardır. Dört açısı vardır.

İki kenarı birbirine paraleldir. Kapalı bir şekildir" gibi. Bir kavramın (örneğin kare) birtakım özellikler demeti, bu özelliklerin bir araya gelmesi hali olduğunu anlarlar. Bu evredeki çocuklar şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilirler. Örneğin "eşkenar dörtgenin dört eş kenarı vardır veya paralel kenarın karşılıklı ikişer kenarı paraleldir" gibi. Bunun yanında şekil sınıfları arasındaki ilişkileri göremezler. "Dikdörtgen aynı zamanda bir paralel kenardır" gibi.

Eğitim-öğretimde bu evrede, bir önceki düzeyin çalışmalarının bir devamı olarak;

- Yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır.
- Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle çevirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır.

İlköğretim 3. ve 4. sınıfları bu devreye rastlar.

3.3.4.1 2. Düzey (Yaşantıya bağlı çıkarım)

Bu evre, şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Örneğin "yamuk iki kenarı paralel olan dörtgendir", "Dikdörtgen açıları 90° olan paralelkenardır" gibi.

Çocuklar bir şekli, onun karakteristik özelliklerini kullanarak sınırlayabilirler, fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Geometrik bir ispatı izleyebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu evrede çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilmektedirler.

İlkokulun 5. sınıfı için önerilen etkinliklerin bir kısmı bu evreye uygundur. 2. Düzey basamak ortaokul sınıflarında da devam etmektedir. Bu evrede çocuklar;

- Kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı, üstüne konuşturulmalı,
- Şekiller ve eşyalar ile ilgili, gözleme dayalı konuşmalar yapabilmeleri için ortam hazırlanmalı,
- Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotezi test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir (İnt.Kyn.4).

3.3.4.1 3. Düzey (Çıkarım)

Çocuklar bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeyde çocuk için, şekillerin özellikleri, şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder.

3.3.4.1 4. Düzey

Bu düzeydeki öğrenciler farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrılıkları görebilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler.

Geometriyi anlama konusunda yapılan araştırmaların büyük bir bölümü Van Hiele düzeyleri üzerine konulmuştur. Bu düzeyler, öğrencilerin geometriyi anlama ve geometriye yaklaşım biçimlerini ortaya koymaktadır. Bu araştırma ise önemli olan bu konuyu iki ilçede öğrenim gören öğrencileri referans alarak, cinsiyet faktörünü incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunun önceki yapılan araştırmalara paralel şekilde destekleyeceği ve bir sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir (Baki ve Bell 1997).

3.3.5 Hans Freudenthal

Matematik öğrenme-öğretme sürecini daha etkili hale getirmek amacıyla farklı öğretim yöntemleri üzerinde durulmakta ve bunların öğrenme ve öğretme sürecine etkileri araştırılmaktadır. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), matematik öğretimi ve öğreniminde ihtiyaç duyulan reformu gerçekleştirmek amacıyla, Hollandalı matematikçi ve eğitimci olan Hans Freudenthal tarafından temeli atılan bir matematik öğretimi yaklaşımı ve alana özel (domain-specific) bir eğitim teorisidir. GME, sabit olmayan ve her zaman “yapım aşamasında” olan dinamik bir teoridir. Matematiği bir insan aktivitesi olarak ele alan Freudenthal, aynı zamanda matematiğe nakledilebilecek bir konu ya da yapı olarak da bakmayarak geleneksel yaklaşımın birçok düşüncesini reddetmektedir. Diğer bilgiler gibi matematik de, insan keşiflerinin ve sosyal etkinliklerin ürünüdür. Sabit, değişmeyen bir yapıya sahip değildir, gerçeklikten ortaya çıkar ve bireysel veya toplu öğrenme süreçleriyle sürekli olarak gelişir ve büyür (Ünal ve İpek 2010).

GME yaklaşımının geleneksel yaklaşımlara göre en temel farklılığı aslında başlangıç noktasıdır. GME’de somut durumlarda uygulamayı öğrenmek amacıyla soyut ilkeler veya kurallardan başlanmaz veya yardımcı bilgi olarak matematik bilgisine odaklanılmaz. Örneğin cebirsel ifadelerin öğretiminde geleneksel yaklaşım direkt olarak değişkenlerin cebirsel olarak ifade edilmesi ile başlar; ardından genellikle denklemlere, denklemlerin gösterimine geçilir. Daha sonra öğrenciler, edindikleri bilgiler ile matematiksel problem çözmeye sevk edilir. GME’ye dayalı bir öğretim ortamında ise bunun tam tersi bir algoritma izlenir. Geleneksel yaklaşıma göre matematik, kurallar ve algoritmalar sistemidir. Bu kuralları daha önceden çözülmüş olan problemlere benzeyen problemlerle doğrulamak ve uygulamak, genellikle bireysel alıştırmalarla öğretilen sabit problem çözme yollarını kullanımı hedeflenir. Adım adım ilerleme, ezberleme ve kısa yolları öğrenmeye vurgu yapılır. GME yaklaşımına göre matematik organize, tündengelimli bir sistemdir ve matematik eğitiminde öğrenme süreci bu sistemin yapısına uygun şekilde yönlendirilmelidir.

GME’de öğrenme bir problem çözme süreci olarak yorumlanabilir. Freudenthal geleneksel yaklaşıma dair eleştirisini “öğretici olmayan tersine çevirme”(anti-didactical

inversion) olarak adlandırır. Geleneksel yaklaşımlarda matematikçilerin çalışmalarının son ürünleri matematik eğitiminin başlangıç noktası olarak ele alınır. Ancak, Freudenthal matematik eğitiminin başlangıç noktasında matematiğin hazır yapılmış bir sistem olarak değil, bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini savunur.

Son yıllarda, GME'nin matematik konularına uygulamalarına dönük çalışmaların, özellikle yurt dışında, oldukça arttığı görülmektedir. Ülkemizde Altun vd. 7. sınıflarda simetri konusunda bu yaklaşımın etkinliği üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Ayrıca, Üzel ve Uyangör GME'nin yedinci sınıf öğrencilerinin başarısına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Ancak bu yaklaşımın matematik öğretimi ve öğrenimine etkileri ile ilgili çalışmaların-özellikle ülkemizde- hem nicelik hem de nitelik olarak artırılmasının gerekliliği ortadadır (Ünal ve İpek 2010).

Freudenthal'a göre matematik bir anlamlandırma sürecidir. Yani sosyal olgular ve ihtiyaçlar matematik yapma ihtiyacı doğurur. Örneğin; bir odanın zeminine fayans döşemek isteyen bir kişi, bu iş için kaç tane fayans gerektiğini bulmak için odanın zemin alanını ve fayansın bir tanesinin alanını hesaplama ihtiyacı duyar. Bu ihtiyaç ölçme kavramının ortaya çıkmasına yol açmıştır (Altun 2008).

Freudenthal tarihte matematiğin gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematiğe ulaşıldığını ileri sürmektedir. Freudenthal, gerçek hayat problemlerinden başlayarak matematiksel kavrama ulaşma şeklinde işleyen bu sürece "matematikleştirme" adını vermiştir. Yani, matematiksel bilgiye keşfetme yoluyla ulaşıldığını ifade etmiştir. Formal matematiksel bilgiye yani tanımlara, bağıntılara vb. en son ulaşılmıştır. Bu son nokta öğrettiğimiz matematiğin ilk noktası olmamalıdır.

3.3.5.1 Gerçekçi Matematik Öğretiminin Temel İlkeleri

Gerçekçi Matematik Öğretiminin anahtar ilkeleri 3 madde altında toplanabilir.

3.3.5.2 Yönlendirilmiş Keşfetme

Bu ilke çerçevesinde öğrencilere, matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemeleri için fırsat verilmelidir.

3.3.5.3 Didaktik Fenomenoloji (olay bilim)

Bağlam problemlerinin uyarıcı olması ve bir kavramın yeniden keşif süreciyle kazanılması. Didaktik fenomenoloji matematik kavramların analizini yapmak suretiyle onun nasıl oluştuğunu açıklayabilmektedir. Eğer biz matematiğin, tarihsel olarak pratik problemlerin çözümleri ile geliştiğini düşünürsek, günümüzdeki uygulamalardan da bu yaklaşımla matematik üretilbileceğini umabiliriz. Bağlam problemleri uyarıcı olmakta ve kavram sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır.

Bağlam problemleri; çocukların tanık oldukları gerçek yaşam durumlarının veya hayal edebilecekleri durumların geniş bir çerçevede sunulduğu matematiksel problemlerdir. Bağlam problemleri çeşitli şekillerde; sözel bir problem, bir oyun, bir resim, bir gazete yazısı, bir grafik ya da bu türlerin bir bileşkesi şeklinde öğrencilere sunulabilir (İnt.Kyn.4).

3.3.5.4 Modellere yer verilmesi

Üçüncü ilke informal matematik bilgi ile formal matematik bilgi arasında köprü rolü üstlenerek gelişebilen modellere yer vermektir. GMÖ'de modeller, öğrenciler tarafından da geliştirilebilir. Bunun anlamı öğrencilerin problem çözme için model geliştirmeleridir.

Örneğin, ilköğretim matematik ders kitaplarında sayı doğrusunun öğretimi doğrudan, şekli çizilerek tanıtılmakta, bazen bahçe çiti v.s. gibi modeller referans alınmaktadır. GMÖ'nün kurucusu Freudenthal'a göre tüm matematik kavramları insanın gerçek hayatı matematikleştirmesi suretiyle ortaya çıkmıştır. Öyleyse sayı doğrusunun öğretimi de gerçek bir durumun matematikleştirilmesi suretiyle olabilir. Böyle yapılmadan "bunun adı sayı doğrusu" gibi tutumla öğretim yapılmamalıdır.

3.4 Matematik Bilgilerin Sınıflandırılması, Hedef-Davranışların Yazılması ve Öğretimi

İlköğretim sınıfları için geçerli olan ve birçok derse uygulanabilen aşamalı bir amaç davranış sınıflaması B.S. Bloom tarafından verilmiştir ve Bloom Taksonomisi olarak bilinmektedir.

Bloom Taksonomisinin ana ve alt basamakları her ders için farklı öneme sahiptirler. Kazanılması hedeflenen davranışlar matematik dersinde çoğunlukla Bilişsel Alana, Müzik Dersinde çoğunlukla Duyuşsal Alana, Beden Eğitimi Dersinde çoğunlukla Devinişsel Alana girer. İlköğretim Matematik Derslerindeki davranışların büyük bir çoğunluğu Bilişsel Alanın altı ana basamağından Bilgi, Kavrama, Uygulama basamaklarında yer alır. Diğerleri analiz, sentez, değerlendirmedir. Bu basamakların alt başlıklarından matematik dersini ilgilendirenler örneklerle şöyle açıklanabilir (Altun 2008).

3.4.1 Bilgi Basamağı

Bilgi basamağının alt başlıklarından matematik derslerinde yer verilenler şunlardır:

3.4.1.1 Terimler bilgisi

Bu madde ile tanımlar anlatılmak istenir. Tanımlar matematik biliminin kuruluşunda yer alan ana öğelerden biri olduğu için çok önemlidir. Terim bilgisinin davranış olarak ifade şekli;

- Asal sayı tanımını söyleme veya yazma,
- Eşkenar dörtgen tanımını söyleme veya yazma
- Tamkare sayı tanımını söyleme veya yazma
- Bir dik üçgende, bir dar açının karşısındaki dik kenarın uzunluğunun hipotenüsün uzunluğuna oranına o dar açının sinüsü dendiğini söyleme veya yazma şeklinde gösterilebilir.

3.4.1.2 Alışılar bilgisi (kabuller bilgisi)

Bu madde kapsamında kendi koyduğumuz ya da bizden önce konmuş hem iletişimi hem öğrenimi sürdürmek bakımından yararlı olan, keyfi adlandırmalar yer alır. Matematik bir dil olduğu için matematikte çokça kabul (veya alış) bilgisi vardır. Alış veya kabul bilgisinin tam öğrenilmesi matematik etkinliklerde öğrencilerin, arkadaşlarıyla, öğretmenleriyle ve yazılı kaynaklarla iletişimini kolaylaştırır. Alış bilgisiyle ilgili birkaç davranış şöyle olabilir:

- Üçgenin köşelerinin A, B, C kenarlarının a, b, c ile gösterildiğini söyleme veya yazma.
- İki doğrunun paralel olduğunu $d//d'$ örneğindeki gibi gösterme.
- Bir doğru parçasının uzunluğunu $|AB|$ örneğindeki gibi gösterme.
- Bir denklemde bilinmeyenlerin x, y, z ile gösterildiğini söyleme.

3.4.1.3 Sınıflamalar bilgisi

Her bilim dalı üzerine çalıştığı nesnelere sınıflara ayırabilir. Hatta elde ettiği bilgileri bile belli bir sınıflamaya koyabilir. Bu da ders ya da konu alanında sınıflamalar varsa bunların öğretilmesi gerekebilir. Sıra ve dizilerin bilgisinin bir alt basamağı olan sınıflamalar, bilimin gelişmesine o alandaki bilgilerin öğretilmesine yardımcı olabilir. Örneğin; Metal isleri dersinde araç ve gereç türlerini tanıyabilme, Beslenme dersinde temel besin gruplarını hatırlayabilme (Sertçelik 2007).

Bir ders ya da konunun öğrenilmesi, bütün olarak anlaşılmasını kolaylaştıran herhangi bir özelliğe göre sınıflama yapma bilgisini kapsar. Sistematiği güçlü derslerde oldukça çok sınıflama bilgisi vardır. Matematik konuları birçok sınıflama bilgisi içerir.

Sınıflama bilgisi ile ilgili birkaç davranış örneği şöyledir:

- Açılarına göre üçgen çeşitlerini söyleme veya yazma.
- Sayı kümelerinin birbirleri ile ilişkisini çizerek gösterme.

- Düzlemde doğruları konumlarına göre sınıflandırıp, bunların adlarını söyleme (Altun 1998).

3.4.1.4 Yöntemler bilgisi

Her konu alanındaki bilgi edinme, yöntem ve teknikleri ile ilgilidir. Matematik derslerinde de ispat yöntemleri, çizim yöntemleri vs. gibi birçok yöntem bilgisi vardır. Öğrencilerin bunları bilmesi ve yerinde kullanması öğrenmeyi kolaylaştırır. Aşağıdaki davranışlar yöntem bilgisine ilişkindir:

- Bir teoremin doğrudan ispatının nasıl yapıldığını söyleme veya yazma.
- Bir teoremin olmayana ergi yöntemi ile ispatının nasıl yapıldığını söyleme veya yazma.
- Bir teoremin çelişme ile ispatının nasıl yapıldığını söyleme veya yazma.
- Bir doğruya dışındaki bir noktadan bir dikmenin nasıl çizildiğini söyleme veya yazma.

3.4.1.5 Bir alandaki evrensel öğelerin ve soyutlamaların bilgisi

Bu basamak, somut bilgilerden hareketle varılan soyut genellemeler ve kuramlarla ilgili olup, matematik dersi için büyük önem taşır. Çünkü matematiğin kendisi soyutlama yapmadır ve genellemelere varılarak gelişir.

3.4.1.6 İlke ve genellemeler bilgisi

Birçok araştırmacı çoğu öğrenci ve öğretmenin matematiksel bilgiyi kesin olarak sıralı düzenli, teorem, ispat ve kurallardan oluşmuş mükemmel bir bilgi topluluğu olarak algıladıklarını belirtir. Bu bakış açısına göre, matematiksel bilgi değişmeyen ve tartışılmayan doğrulardan oluşmuştur. Bu nedenle, matematiksel bilgiyi öğrenmek, belli bir temele dayandırılmış, değişmeyen bir yapıyı öğrenmek anlamına gelmektedir. Bu anlayış öğrencilerin matematiğin, yalnız kurallar bütününden ibaret olduğunu veya öğretmenin öğrencilerinin sadece belli kuralları bilmelerinin yeterli olabileceği düşüncesini desteklemektedir. Günümüzde eğitim sisteminde yapılan reformlar da bu

bakış açısını değiştirmeye matematiğin birbiriyle ilişkili kavram, ilke ve genellemelerden oluşan sürekli gelişen bir alan olduğuna dair inançları artırmaya yönelik çalışmalar içermektedir (Işıksal vd. 2007).

Matematik bilgiler içinde ilke ve genellemeler çokça yer tutar. Hemen her matematik dersi içinde genel bir yargıya varılır. Buradaki genellemeler genel doğrular olup, istisna kabul etmeyen düşüncelerdir. Her türden eşitlik bir genellemedir. "Üçgende iç açılar toplamı 180° 'dir. ($A + B + C = 180^\circ$) " "Bir dik üçgende $a^2 + b^2 = c^2$ 'dir" gibi.

Formüle indirgenmeyen genellemeler de vardır. Düzlemde aynı bir doğruya dik olan iki doğru birbirine paraleldir" örneğindeki gibi. Matematik bilgiler arasında genelleme bilgisine benzerlik gösteren bir de kurallar bilgisi vardır. Kurallar bizim koyduğumuz davranış esaslarıdır. "Üçgen çizimine taslak ile başlanır" sonuçlarıdır.

Bu maddeye ilişkin davranış örnekleri şöyle verilebilir:

- Üçgende iki kenar uzunlukları toplamının üçüncü kenar uzunluğundan büyük olduğunu söyleme veya yazma.
- Bir sayının 9'a bölümünden kalanın, onun basamak değerleri toplamının 9'a bölümünden kalana eşit olduğunu söyleme veya yazma.

3.4.1.7 Kavrama Basamağı

Kavrama basamağında, öğrencinin bilgi basamağında elde ettiği bilgileri anlamını kaybetmeden başka bir biçimde ifade etmesi, yani çevirmesi, anlamını açıklaması, yani yorumlaması, bu anlama dayanarak nesnelere gelecekteki durumlarını kestirmesi yani öteleme yapması gerekmektedir (Sertçelik 2007). Bir bilginin hatırlanması onun bilindiği anlamına gelir. Ancak bu hatırlama ezberlemek suretiyle de olabilir, kavramak suretiyle de. İşte kavrama basamağı, kavrayan bir kimseyi ezberlemiş olan bir kimseden ayıran davranışlardan oluşur. Kavrama basamağında, öğrencinin bilgi basamağında elde ettiği bilgileri, anlamını bozmadan başka bir biçimde ifade etmesi, anlamını açıklaması, yorumlaması, bu yoruma dayanarak gelecekteki durumları kestirmesi gereklidir. Matematik dersinde kavrama basamağı çok önem taşımaktadır. Çağdaş eğitim sistemini

geleneksel eğitimden ayıran hususlardan biri de "kavrama" ya önem vermesidir. Kavrama basamağının, çevirme, yorumlama ve uygulama olmak üzere üç alt basamağı vardır.

3.4.1.8 Çevirme

Çevirme alt başlığı ile elde edilen bilginin bir iletişim biçiminden diğer bir iletişim biçimine çevrilmesi anlaşılır. Grafikte verilen bir bilginin sayıya ve söze dökülmesi, sözel olarak anlatılan bilginin formüle edilmesi ya da grafikte gösterilmesi, sözel bilginin simgelerle anlatılması gibi.

3.4.1.9 Yorumlama

Yorumlama alt başlığı ile bilgidaki anlamın daha anlaşılır duruma getirebilmesi yani açıklanması kastedilmektedir. Yorumlama ile, genellemelerin neden ve niçinleri ortaya konulur. Bu basamağa ait örnek davranış yazılımı şu şekilde olabilir:

- Üçgenin iç açıları toplamının neden 180° olduğunu söyleme ve yazma.
- Üçgende iki kenar uzunlukları toplamının niçin üçüncü kenar uzunluğundan fazla olduğunu söyleme ve yazma.

3.4.1.10 Uygulama Basamağı

Uygulama, ders ya da konu alanında öğrenilen bilgi ve kavrama basamağındaki hedeflere dayanılarak, karşılaşılan herhangi bir sorunu çözme işidir. Fakat verilen sorun yeni olmalıdır. Yoksa derste çözülen bir sorunun, öğrenciye tekrar çözdürülmesi uygulama olamaz. Uygulama; öğrenilen bilginin, elde edilen becerilerin karşılaşılan yeni bir problemi çözümede kullanılmasıdır. Bu durum bilginin kavranmış olmasını da gerektirir. Bu yüzden uygulama düzeyindeki bir davranış, bilgi ve kavrama düzeyleri hakkında da bir fikir verir (Sertçelik 2007).

Dairenin alanını hesaplamayı öğrenmiş bulunan bir öğrencinin, yarıçapı verilen bir dairenin alanı hesaplaması bir uygulamadır, ancak bu tür uygulamalar alıştırmaya karakterindedir. Gerçek uygulama öğrenilen bilginin hayati olaylara uygulanmasıdır.

Hesaplama becerileri olan ve düzlemsel şekillerin alanlarını hesaplamasını bilen bir kişinin sınıfın badana tutarını hesaplaması bir uygulamadır. Uygulama düzeyindeki davranış yazmaya örnek olarak;

- Verilen bir probleme uygun denklemi kurma, bu denklemi çözme, sonucu söyleme veya yazma.

- Kesilmemiş bir ağacın çevresini ölçerek kaç m³ kereste üretebileceğini söyleme veya yazma gösterilebilir.

3.5 Matematikte Kavramlar

3.5.1 Sayı İle İlgili Temel Kavramlar

Sayıların tarihinin ne zaman ve nerede başladığını kestirebilmek mümkün değildir. Ancak sayıların, toplumların gereksinimlerinden dolayı ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Toplu yaşamın gereksinimlerini karşılamak için alet ya da silah stoku yapanların, yiyeceklerini saklayanların, silahlarının, aletlerinin, yiyeceklerinin durumunun, daha önce bıraktıklarıyla aynı olup olmadığını doğrulamaları gerekiyordu. Komşu topluluklarla dostça olmayan ilişkilere girenlerin, her askeri seferin sonunda, askerlerin sayısının tam olup olmadığını bilmeleri gerekiyordu; gerektiğinde savaşta verilen kayıpların sayısını bilmeleri gerekiyordu. Değiş-tokuş işi yapanların da besin maddesi satın alacak ya da bir malın karşılığında başka bir mal verebilecek durumda olabilmeleri için “değer biçebilmeleri” gerekiyordu (Kaplan 2008).

“Değer biçme” gereksinimi insanlara bir şekilde sayma ve kaydetme zorunluluğu getirmiştir. İnsanların genelde hesaplamadan anladıklarının bir sayı olduğunu gözlemledim. Ayrıca her sayının birimlerin birleşimi olduğunu ve birimlere bölünebileceğini de gözlemledim. Bundan başka, 1den 10 a kadar olan her bir sayının bir öncekinden bir birim fazla olduğunu gözlemledim. 10 dan sonra ise, aynen daha önce birimleri ikiyle üçle çarptığımız gibi, 10 u ikiyle, üçle, ... çarparak 100 e kadar 20, 30, ... sayılarını elde edebiliriz. Benzer şekilde 100 ü ikiyle, üçle, ... çarparak 1000 e kadar olan 200, 300, ... sayılarını elde ederiz ve bu işlemi sonsuza kadar sürdürebiliriz.

Hint matematikçileri bizim bugün kullandığımız rakamların orjini olan eski Brahmi rakamlarını kullanırlardı. Kullanılan sayı sisteminde Hint alfabesindeki 33 sessiz harfe sayısal değerler verilmekteydi. Bu harfler sırasıyla 1, 2, 3, ..., 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ile gösterilmekteydi. 1000, 10000 gibi daha büyük sayıları ifade etmek için bu sessiz harflerin yanına bir sesli harf koyuluyordu. Fakat Aryabhata'nın zamanına kadar basamak değeri kavramı Hindistan'da bilinmiyordu. Bu yüzden bir rakam, bulunduğu basamağa göre farklı sembollerle gösteriliyordu. Hintliler rakamları da şiirsel olarak ifade edebilmek ve ritmik bir nazım sağlamak için rakamların yerine uygun kelimeler kullanıyorlardı. Örneğin, bir yerine ay yazdılar. Çünkü bir tek ay vardı. İki yerine kanatlar ya da gözler getirildi. Dokuz için gezegenleri, on için parmakları kullandılar.

Aryabhata, rakamlara heceler karşılık getirerek bir çeşit basamak değeri kavramını ortaya atmış oldu. Bir sayı için kullanılan kelimenin her hecesindeki sesli harfler birleri, onları, yüzleri gösterirdi. Örneğin Aryabhata, 3336 sayısını Ca(6), ya(3), gi(3), yi(3) olarak bütün Hintlilerin yaptığı gibi birlere soldan başlayıp yazmıştı. Kelime bir çeşit şifre gibiydi. A harfi bulunan heceler birler ve onları, i harfi bulunanlar ise yüzler ve binleri gösteriyordu. Her bir sessiz harf farklı bir değere sahipti. c=6, y=30, g=3 gibi. Dolayısıyla Cayagiyi kelimesi 6 birler, 30 birler, 3 yüzler, 30 yüzler olarak çevirebiliriz.

Aryabhata'nın sıfır için bir işaret kullandığı ve rakamların basamak değerlerinden haberdar olduğu sanılmaktadır. Bunun da iki sebebi vardır: ilk olarak, kullandığı alfabetik sayma sistemi, sıfır ve basamak değerleri olmasa imkânsız olurdu. İkinci olarak ta, karekökler ve küp köklerden bahsetmiş ve bunlarla hesaplamalar yapmış olduğundan yine sıfırın ve basamak değerlerinin eksikliğinde bunun imkânsızlığı görülecektir (Boll 1997).

Okulöncesi dönemde çocukların grup oyunları içinde sayılarla ilgili tekerlemeler, şarkılar söyledikleri, karşılıklı konuşmalar ve oyunlar içinde matematik kavramlarını kullandıkları görülür. Oyun sırasında çocuklar az, daha az, çok, daha çok gibi çokluk bildiren kavramları kullanırlar. İki ya da bir buçuk yaşındaki bir çocuk, blokları birbirine ekleyerek daha büyük bloklar inşa ettiğinin farkındadır. Fakat, bunu nasıl kullanıp nasıl tanımlayacağını farkında değildir.

Matematiksel kavramların gelişimi tahmin edildiği gibi düz bir süreç içinde değil, aksine karmaşık bir süreç içinde oluşmaktadır. Sayılan veya işlemleri sıralama çocuklarda sırasıyla şu aşamalarda gerçekleşmektedir:

1. Sayı öncesi
2. İlk sayı
3. İşlemlere giriş
4. Sayısal gerçekler ve yüksek basamaklı aritmetik
5. işlemler

Burada sayısal gerçekler dört işlemi ifade etmektedir. Sayı öncesi dönemi sınıflandırma, gruplama, eşleştirme ve birebir ilişkilendirmeden oluşmaktadır. Çocuklar bu dönemde sayıların isimlerini tekrar ederek öğrenirler ve sayıların isimlerini parmaklarıyla göstererek kullanmaya başlarlar. Ancak, sayıların tam olarak yerlerini bilmeyebilirler. Çocuklar bir sayıyı kaç objeyle birleştireceklerini zaman içinde öğrenirler (Erdoğan ve Baran, 2003).

Piaget'ye göre çocukların, sayı kavramını kazanmış olabilmesi için doğal sayıların (1,2,3....gibi), diğer etmenlere bağlı olarak değişmeyen kümeleri ifade ettiklerini anlamış olmaları gerekmektedir. Bir (1) rakamı ister bir elmayı, ister bir portakalı ifade etsin hep bir (1) dir. Eğer kümede 10 tane elma varsa bunların toplu, dağınık veya sıralı olmaları önemli değildir. Çünkü toplam küme sayısı hep aynıdır.

Piaget 1953'de bir dergide düşüncelerini şöyle ifade etmiştir: "Çocukların sayıları ve matematiğin diğer kavramlarını sadece eğitimle kazanabileceklerini düşünmek büyük hatadır. Yetişkinler, çocuklar daha olgunlaşmadan matematiksel kavramları öğretmeye çalıştıklarında sözel olarak öğrenmiş görünürler, fakat gerçekten matematiksel kavramları anlama ancak onların zihinsel gelişimleri ile birlikte gelişir." Piaget'ye göre okul öncesi dönemdeki sayma ile ilgili çoğu davranış aslında sadece sözel ve anlamsız gelen davranışlardır ve ezbere dayanır. Nesnelere sayma dahi onların henüz sayıları anladığını garanti etmez. O'na göre sayı ve sayma ile ilgili işlemlerin mantığının

kavranılması (sıralama, sınıflama, birebir eşleme, toplama ve çıkarma gibi) mantıksal düşüncelerin sentez edilebilmesi anlamına gelir ki, bir çocuk bu düzeye ancak somut işlemler döneminde ulaşabilir (Cangör 2006).

3.5.2 Sayma

Gelman ve Gallistel'e göre Piaget'in tersine okul öncesi dönemde rehberlik yapıldığında çocukların sayı kavramı ile ilgili temel becerileri kazanabildiklerini belirtmişlerdir. Gelman okul öncesi çocukların korunum görevindeki başarısızlıklarını Piaget'in tersine bilgi eksikliğinden değil, daha çok bellekten geri çağırma, el –göz koordinasyonu gibi diğer eylem şemalarının eksikliğinden kaynaklandığını vurgulamıştır (Arnas 2002).

Sayı kavramının kazanılması yaşa bağlı olarak beş yaştan sekiz yaşa doğru önemli bir artış göstermektedir. Çocuklar ilk olarak tek sayılarla, ritmik saymayı öğrenirler. Daha sonra nesnelere sayarak sayma becerisini geliştirirler. Sayı kavramı öğretilmesine öncelikle 5 ve 5' ten küçük sayı grupları ile başlanmalıdır ve Önce somut nesnelere kullanılmalı, daha sonra resimlerden yararlanılmalıdır. "Sıfır (0)" ve "on (10)" özel sayılar olduğu için, bu sayıların öğretimi diğerlerinden sonra olmalıdır. Sıfır (0), bir kümede hiçbir nesne bulunmadığı zaman kullanılan özel bir sayıdır. Çocuklar ilk zamanlarda sıfır sayısını anlayamazlar. Bu nedenle, sıfır (0) sayısı öğretilmeden önce 1'den 10'a kadar sayılar öğretilmelidir. Okul öncesi dönemde çocuklarda temel sayı kavramının kazanılabilmesi için öğretmenlerin bol miktarda sınıflama, sıralama ve birebir eşleme çalışmalarına yer vermesi gerekmektedir. Nesnelere sayı sözcüklerinin birebir eşlenmesinde iki süreç yer almaktadır: Bölmek ve isimlendirmek. Bölmek, sayılan ve sayılacak olan nesnelere zihinden ya da fiziksel olarak iki gruba ayırmak demektir. Bu ayırma sayma boyunca devam eder. Sayma sırasında, her nesneye geçici etiketler vermek de isimlendirme adını alır. İşte anlamlı sayma, yani nesnelere sayı sözcüklerini birebir eşleme, bu iki sürecin koordinasyonudur (Arnas 2002).

Gelman ve Gallistel, sayma ve analiz etme basamaklarını şöyle açıklamışlardır:

- Birebirlik prensibi; bir nesne işaretlenir veya isimlendirilir, fakat bir nesne için sadece bir isim verilir “bir, iki gibi”.

• Soyutlama prensibi; objeler sadece görünüşleri ile sınırlandırılmaz, grubun üyesi olarak görülür. Örneğin, dört tane oyuncak araba varsa bu arabalar boyutlarına, renklerine, şekillerine göre gruplandırılabilir, ama bu arabalar yine dört tanedir.

• Denge-sıra prensibi; nesnelere sayılırken sayı sıraları değiştirilmez.

• Doğal sayı prensibi; sonuç olarak çocuk objeleri güncel sayılarla işaretleyerek sayar. Örneğin, oyuncak arabaları dört tane ise son sayılan numara verilir.

Korunum prensibi; dört tane araba nasıl sıralanırsa sıralansın ya da hangisinden başlanırsa başlansın son rakam hep dört olacaktır. Saymanın nesnelere sırası ile hiçbir ilgisi yoktur.

Gelman ve Gallistel çocukların sayma sırasında çok sık yaptıkları hataları şöyle belirlemişlerdir:

- Birinci nesneyi işaretleyip, saymaya ikinci nesneden başlamak, son nesneden sonra saymaya devam etmek, aradaki nesnelere atlamak,
- Bir ya da daha çok nesneyi birden çok kez saymak,
- Aynı sayı sözcüğünü iki kere kullanmak,
- Sayı sözcüklerini doğru sırada kullanamamak.

Somut tecrübelerden yola çıkarak çocuklar şu prensipleri de öğrenmiş olurlar: Farklı sayılarla farklı miktarlar kastedilmektedir. İki sayıdan büyük olan daima saymada daha sonra söylenir. Her sayı bir önceki söylenenden bir fazlalığı, bir sonra söylenenden ise bir azlığı ifade eder. Saymanın başlangıcından bir sayı ne kadar uzaksa o kadar büyüktür. Söylenen her sayı bir nesne demektir.

Çocukların erken öğrenme becerilerinden sayı kavramını kazanmaları; birbirine benzeyen nesnelere sınıflara ayırmaları yani sınıflandırma becerisi, nesnelere farklılıkları arasında bir düzenleme yapma yani sıralama becerisi, sayısal eşitliği ifade eden bire bir eşleştirme kavramını anlamaları ile yakından ilgilidir. Bu nedenle de okul

öncesi öğretmenlerin bol miktarda sınıflama, sıralama ve bire bir eşleme çalışmalarına yer vermesi ve çocukların bu becerileri kazanma durumları objektif bir biçimde ölçekler kullanılarak değerlendirilmelidir. Erken çocukluk dönemi, çocuğun etkin olarak öğrenme becerilerini edindiği ve temel kavramları kazandığı, gelişimin en hızlı olduğu dönem olduğundan, çocuğun daha sonraki yıllarda kullanacağı matematiği anlayabilmesi için bu dönemde, gerekli düşünme yöntemlerinin ve becerilerinin gelişmesi gerekmektedir (Kandır ve Orçan 2009).

Çocukta sayı kavramının gelişimini deneysel psikolojiye dönerek inceleyen ve denencesine olgusal destek bulmaya çalışan Piaget, temelde sürekli ve süreksiz niceliklerde olduğu kadar miktar ve sıra belirten birebir karşılık gelişte de benzerlikler gösteren üç aşama saptamıştır:

- Genel karşılaştırma, eşdeğerliğin eksikliği (korunum yokluğu)
- Doğru karşılık geliş, fakat kalıcı olmayan eşdeğerlik (geçiş)
- Kalıcı eşdeğerlik (korunum)

Sayılar, toplumların gereksinimlerinden dolayı ortaya çıkmıştır. Dilimizi oluşturan kurallar ne kadar önemliyse, sayılarımızı oluşturan kurallar da o derece önemlidir. Bu açıdan bakıldığında, “basamak değeri” kavramının matematik öğretimi içerisinde çok özel ve önemli bir yere sahip olduğu açıktır(Kaplan, 2008).

Çocuklarda sayı kavramının gelişimi konusunda yapılan araştırmalarda sayı ile ilgili pek çok kavram ve beceri belirlenmiştir. Bazı araştırmalar bu kavram ve becerilerin tek tek üzerinde dururken, bazıları iki ya da üç tanesini ele almaktadır. Kimi araştırmalarda ise bunların hepsi değerlendirilmektedir. Sayı ile ilgili en önemli ve üzerinde en çok araştırma yapılan kavram ve beceriler; çokluk, sayma, saymadan çokluğu bilme, sıra sayısı, sayının değişmezliği, kümeleri karşılaştırma, sıradan bağımsız olma, toplama ve çıkarmadır.

Piaget'nin kuramına göre sayı kavramı geliştirilirken çocuktan yapması beklenenler şunlardır:

- Çocuk önce sayı saymasını öğrenir. Ard arda gelen sayıları ezbere söyler, niceliğini bilmez.
- Görsel algı yoluyla sayıları ve nesnelere, eşitlik ve niceliklerine göre birleştirir.
- Söylenen sayıları tam nicelik olarak bağdaştırır.
- Numaraların tam olarak niceliğini anlar.

3.5.3 Kümeler

Küme kavramı ilk kez 19. yy da Georg Cantor tarafından ortaya atılmıştır. Zaman içinde görülmüştür ki; çoğu öğrenci kümenin bu formal tanımıyla çelişen, nesnelere koleksiyonuna dayanan bir sezgisel küme tanımı geliştirmektedir. Küme iyi tanımlanmış bir nesnelere koleksiyonudur. Verilen bir nesnenin bu koleksiyona ait olup olmadığı konusunda herkes hemfikir olmalıdır. Bilindiği gibi küme bir kural, liste veya formül ile tanımlanır ve elemanları açık ve net olarak bilinir. Eğer K bir küme ise $a \in K$ yazılır.

Bunun anlamı a , K kümesinin elemanıdır. Küme ile ilgili bu kısa ve anlaşılır açıklama bazen küme kavramı ile ilgili kavram yanlışlarını engellemeye yetmez. Zaman içinde görülmektedir ki, çoğu kere kümelerin öğretimi sırasında verilen örnekler, öğrencilerin yanlış anlamalarına neden olmaktadır. Mümkün olmayan ortak özellikler veya bir arada olamama gibi durumlarda küme oluşturulamayacağı da çoğu zaman göz ardı edilerek, doğrudan kümelerle ilgili özelliklerin ve işlemlerin öğretilmesine geçilir. Nesnelere bir kuralla veya ortak özelliklerle birlikte bir araya gelmesiyle küme oluşabileceği vurgulanmadan; silgi, kalem ve defterin bir küme oluşturduğu öğrencilere söylendiğinde veya $A = \{a, b, c\}$ şeklinde gösterildiğinde öğrenciler kümeyi birçok nesnenin bir araya gelmesiyle oluşan bir koleksiyon gibi görmeye başlarlar. Oysa, kümenin tanımı yapılırken özel olarak bir nesnenin o kümeyle ait olup olmadığına cevap verilebilmesi gerekir. Sözelimi “erkek öğrenciler” kümesi daha açık ve ayrıntılı bir tanımlamayla “ A okulundaki erkek öğrenciler” kümesi olarak ifade edildiğinde ancak tam olarak bir küme tanımlanmış olur. Burada yanlış anlaşılmasını gereken bir diğer nokta ise, bir kümenin elemanlarının sonlu sayıda olması gibi bir zorunluluğun

olmamasıdır. Örneğin belli bir doğruyu oluşturan noktalar kümesi sonsuz sayıda elemana sahiptir (Baki ve Şahin 2004).

Okul matematiğinde küme kavramı farklı öğretim metotlarıyla sunulmaktadır. Sezgisel bir düşünceyle “nesnel topluluğu” olarak tanımlanabilecek küme, matematik derslerinde genellikle daha temel bir kavramla ifade etmedeki sıkıntı nedeniyle tanımı üzerinde fazla durulmadan tanıtılmaktadır. Örneğin; toplama kavramını kavratmaya çalışan bir öğretmenin daha önceden kümelerde işlemler konusu kavratıldığından bu kavramı, ayırık olan kümelerin birleşimi üzerine kurması anlamlı ve yararlı bir yol olacaktır. Ancak; küme kavramının öğretiminde bu şekildeki ön öğrenmelerden çok yoğun bir şekilde yararlanma olanağı pek yoktur. Dolayısıyla bu zorluk, küme kavramının formal bir şekilde tanımlanması veya tanımsız kabul edilmesiyle aşılmaya çalışılmaktadır (İpek vd. 2009).

3.5.4 Sayı Korunumu

Korunum, herhangi bir nesne ya da nesne grubunun fiziksel biçimi ya da mekândaki korunumu değiştiğinde, nesnenin miktar, sayı, alan, hacim vb. özelliklerinin değişmeyeceği ilkesidir. Korunumun kazanılmaması, işlem öncesi dönem çocuklarının mantıksal düşünceye engel olan karakteristik özelliklerinden birisidir. Bununla birlikte mantıksal düşünceye geçiş için gerekli bir süreçtir. İşlem öncesi dönemde çocuklar, nesnenin dikkat çekici özelliklerine odaklanmakta diğer özelliklerini gözden kaçırmaktadırlar.

Şemaların gelişimi ve yeniden düzenlenmesi, korunumun yavaş yavaş gelişimini sağlar. En büyük bilişsel düzenlemeler şemalarda gerçekleşir. Piaget’ye göre korunumun kazanımına eğitim-öğretim ya da pekiştirme teknikleri neden olmamaktadır. Korunumun kazanılması ile ilgili bir örnek verilirse; eğer benzer büyüklükte ve şekilde iki kap hemen hemen aynı miktarda sıvı ile doldurulursa bu yaştaki çocuk her iki miktarın da (niceliğin de) aynı olduğunu söyleyecektir, çünkü çocuk sıvıların seviyesini görür. Eğer bu kaplardan birinin içindeki sıvı uzun ve dar bir kabın içersine boşaltılırsa bu sefer çocuk, bu yeni kabın içinde daha fazla sıvı olduğunu söyleyecektir, çünkü çocuk sıvı seviyesinin daha yüksek olduğunu görmektedir.

Sayı korunumu, bir grup nesnenin miktarının görüntüsü değiştirilse de değişmeyeceği sonucuna varabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (Çepoğlu 1994). Küçük çocukların sayı sözcüklerini çokluk belirtmek amacıyla ilk kullanmaları ‘saymadan çokluğu bilme’ olayında görülür. Bunun anlamı, küçük sayıda nesne gruplarının sayılmadan hemen kaç tane olduklarının söylenmesidir. Fakat bu durum büyük sayılardaki gruplar için söz konusu değildir. Küçük çocuklarda ise sadece 1 ile 5 arası sayılarla sınırlıdır. Gelman’ın 1972 yılındaki deneylerinde de çocuklar iki, üç nesnelik sıralar değiştirildiğinde çokluğun değiştiği sonucuna varmaktadırlar. Böylelikle de saymadan çokluğunu bildikleri sayı korunumuna sahip olmaktadır. (Çapri 2005).

3.5.5 Toplama ve Çıkarma

Piaget’ye göre çocukların toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmeleri için sınıflama ve değişmezlik kavramlarına sahip olmaları gerekir. Çocukların iki artı dördün altıya eşit olduğunu anlamaları için, altı sayısının değişmezliğini, altının iki ve dört olmak üzere iki parçaya ayrıldığını anlamaları gerekir.

Araştırmacılar, okul öncesi çocukların tümünün bu dönemde somut nesnelere kullanılsa dahi problem çözmede başarılı olacaklarını düşünmenin doğru olmadığını vurgularlar. Çünkü sayılar büyüdükçe sayma ve informal hesaplama (parmak kullanarak sayma veya akıldan hesaplama gibi) daha az kullanışlı olmaya başlar ve hata yapma olasılığı artar. Aslında küçük çocuklar sayılar büyüdükçe informal metotları zaten başarıyla kullanamazlar. Okula başladıklarında ise artık matematiğin yazıya dayalı sembollerini (rakamları ve +, -, \times , = gibi) kullanarak formal işlem yapmayı öğrenirler.

Okul öncesi dönemde çocuklar tersine dönebilirlik özelliğini kazanmadıkları için, toplama ve çıkarmanın nasıl bir ilişkisi olduğunu kavrayamazlar. Bu dönemde çocuklar sözel problemler içeren toplama ve çıkarma işlemlerinde daha başarılı olmaktadır. Örneğin çocuklara “üç, dört daha kaç eder yerine” “Ali senin üç cevizin vardı, Ayşe sana dört tane daha ceviz verdi. Şimdi kaç tane cevizin oldu?” şeklinde sorulduğunda, çocuklar problemi daha anlamlı bulmaktadır ve doğru cevap verme olasılığı daha fazladır (Güven 1999).

3.5.6 Uzayda Konumlandırma

Mekanda konum; yer, mesafe ve nesnelere arasındaki yön ilişkilerini sözel olarak tanımlama ve uzayı direkt olarak algılama temeline dayanır. Uzaysal algı kavramı, nesnelere arası mesafe, nesnelere arası ilişkiler ve kişinin vücudunun yönünü içermektedir.

Küçük çocuklarda uzaysal algının gelişimi ile ilgili çalışmalar, 4-5 haftalık bebeklerin kendilerinden 1-1.5 m mesafedeki bir nesneyi gözleri ile odaklandıklarını ve 2-4 aylık bebeklerin nesneyi gözleriyle takip edebildiklerini, daha sonra bedenlerini hareket ettirerek nesneyi takip ettiklerini göstermiştir. Bebekler ilk önce yatay yöndeki nesnelere, daha sonra dikey yöndeki nesnelere takip etmeyi öğrenmektedir.

4 yaşından küçük çocuklar, açık- kapalı, içinde- dışında gibi kavramları ve çevrelerindeki nesnelere değişen şekil ve boyutlarını algılayabilirler. 4- 7 yaşlarındaki çocuklar ise uzayda bir yapının olduğunu farkındadırlar. Okul öncesi dönemde çocuklar sağ- sol, aşağı- yukarı, ön- arka gibi uzaysal yönleri temel alan sözcükleri öğrenebilirler (Arnas 2002).

3.5.7 Geometrik Şekiller

Soyut kavramların somutlaştırılma sürecinde, özellikle görsel model olarak ifade edilen geometrik kavramların önemi büyüktür. Ancak; matematiksel dünyadaki kavramlar ile bu kavramların günlük yaşantıdaki karşılıkları arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde ortaya konması durumunda matematik öğretiminde sıkıntı kendiliğinden azalacaktır (İpek vd. 2009).

Çocukların kendilerini ve çevrelerindeki dünya arasındaki ilişkiyi anlamaları ile ilk deneyimleri geometri ve uzayla olmaktadır. Geometrik şekiller, bir kimsenin bir nesnenin şeklini belirlemek için kullandığı standartlardır (Arnas 2002).

Eğitim sistemimizde matematik kapsamında yer alan konular arasında geometri öğretiminin aşağıda verilen amaçları; onun önemini ve gerekliliğini ortaya koymaktadır:

- Geometri, çocuğun çevresini daha gerçekçi biçimde tanıyıp değerlendirmesini ve analiz etmesini kolaylaştırır.
- Geometri, matematiğin diğer alanları başta olmak üzere; birçok bilim dalında bilgi ve beceri kazanmanın vazgeçilmez aracıdır.
- Geometri, problem çözme stratejilerinin önemli bir aracıdır.
- Geometri birçok meslek elemanının yardımcısıdır. (Mimar, haritacı vb.)
- Geometri zihinsel gelişimin önemli bir aracıdır.
- Geometri öğretimi erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülüp, sağlam sezgi, kavram ve bilgiler kümesi olarak geliştiğinde matematiğin en ilginç ve zevkli bölümünü oluşturur. Böylece matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme fırsatı doğurur (Develi ve Orbay 2003).

3.6 Matematik Öğreniminin Gerekliliği

Matematik, “insan hayatının devamını sağlayan bir bilim dalı” ve “düşünme ve doğaya ulaşma aracı”dır.

Geleneksel öğretim anlayışında matematik; birbirinden kopuk, günlük ihtiyaçlardan uzak, değişmez, soyut kurallardan ve ayrı ayrı öğrenilmesi gereken denklemlerden oluşan bir uğraş alanı olarak görülmektedir. Öğrenciye bu şekilde sunulan matematik; soğuk, sevimsiz, ezberlenerek öğrenilmesi gereken bir ders olmaktan öteye gidememektedir. Oysa matematik öğretiminin genel amacı, kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak olmalıdır. Bununla birlikte öğrencinin matematiğe değer vermesini, matematiksel düşünmesini, matematiği konuşmasını ve öğrenciyi iyi bir problem çözücü olarak yetiştirmesini amaçlamalıdır.

Matematik eğitiminin en önemli amacı düşünmeyi, problemlere çözüm yolları aramayı, ilişkileri yakalama ve çözmeyi öğretme olduğuna göre aktif öğrenme yöntemlerinin

matematik eğitimine doğrudan yansması kaçınılmaz olmaktadır. Nitekim, aktif öğrenmeyi anlatan kaynakların çoğunda, teknikler açıklanırken verilen örneklerin birçoğunun matematikle ilgili olması rastlantı değildir.

Ancak, matematiksel düşüncenin kazandırılması dünyanın her yerinde zorlanılan alanlardan birisidir. Her ne kadar küçük yaşlarda matematik öğretimine somut deneyim ve işlemlerle başlansa da, “zihinsel bir sistem” olarak soyut düşünmeye yöneliktir. Matematiğin tanımlarından bir tanesi de “yaşamın soyutlanmış biçimi” dir. Ancak matematiğin bu soyut özelliği öğrenimini zorlaştıran nedenlerden biri olarak önümüze çıkmaktadır.

Matematikçiler, matematiksel bilgiyi tanımlarken matematiksel nesnelere özellikleri ve bu nesnelere arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması ile bu ilişkilerin doğurduğu genellemeler üzerinde durmuş, aynı zamanda matematiğin zihinsel olarak üretildiği için soyut olduğunu belirtmişlerdir (Baydaş 2010).

Matematik eğitiminin temel amacı bütün öğrencilerin uygun ve yeterli matematiksel temele sahip olmalarını karmaşık bilgi ve teknoloji toplumunda üretken birer birey haline gelmelerini sağlamaktır. Çocukların zihin gelişimlerini desteklemenin yanı sıra çözüm yolları üretebilmelerini ve anlamalarını sağlamak, kavramsal anlayışlarını desteklemek ve bir olayı tanımlama, anlama, irdeleme, çözümü tahmin etme, uygun genellemelere ulaşma, soyutlama, ispat, analiz, sentez ve değerlendirme yapma gibi davranışları içeren matematiksel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirmektir (Terzi 2012).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) okul matematiği için standartların ilkinin 1989’da yayımladı. Standartlar bir tasarlanmış müfredat programı olarak çalışmakta ve matematiksel anlayışa önem vermekte, öğrencilerin onları kuşatan dünyadaki problemleri çözmeye matematiği kullanmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Matematiği bilmek matematiği yapmaktır ve bu standartlara göre öğrencilerin aktif olması önemlidir. Matematiksel bilgi dünyayı anlamak için önemlidir ve günlük yaşamdaki matematiği anlamak ve günlük yaşamda matematiği kullanabilir olmak gereksinimi hiçbir zaman günümüzdeki kadar büyük olmamıştır ve bu gereksinim artışını sürdürecektir (Doruk 2010).

Matematik, genel mantığın uygulama alanı ve insan zekâsının bu yolda işleme görevini görür. Ayrıca; mekanik, fizik, astronomi bilimlerinin de temelini teşkil eder. Bunların dışında, sosyal bilimler, tıp, jeoloji, jeofizik, psikoloji, sosyoloji ve iş idareciliği gibi alanlarda da, matematiğe geniş bir şekilde ihtiyaç duyulur ve yaygın bir şekilde kullanılır.

4. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR

Türkiye, eğitim alanında gerçekleşen hızlı değişime ayak uydurmakta oldukça geç kalmıştır. Akademik bazı çalışmalar ve birkaç üniversitedeki az sayıdaki uygulama sayılmazsa, eğitimde çağın gereklerinin yakalandığını iddia etmek oldukça güçtür. Özellikle ilk ve orta öğretimde, sunuş yoluyla ve “belletme” temelli öğretim anlayışı egemenliğini sürdürmektedir. Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational) TIMSS ve PIRLS projeleri ile PISA gibi uluslararası sınavlarda alınan kötü dereceler bunun en açık göstergeleridir.

Örneğin, ülkemiz ilk kez katıldığı PISA 2003'te matematik başarısı sıralamasında 40 ülke arasında 35. olmuştur. Altı düzey üzerinden yapılan değerlendirmede ülke ortalaması olarak 2. düzeyde kalmıştır, daha da vahimi Türkiye'nin tepe değerinin 1 düzeyinin altında olmasıdır. Bu durum, bir an evvel önemli tedbirler alınması gerektiğini somut biçimde göstermiştir (MEB 2004).

Milli Eğitim Bakanlığı, yerinde bir kararla eğitim programlarında köklü bir değişiklik yapacağını açıklamış ve kısa sürede harekete geçmiştir. 1. - 5. sınıf tüm derslerin eğitim programları bir yıldan kısa bir süre içinde, akademisyenlerin de desteğiyle hazırlanmış, Ağustos 2004'te açıklanmış, Kasım 2004'de Tebliğler Dergisi'nde yayımlanarak uygulamaya konulmuş ve 2005 yılı içinde uygulanacağı duyurulmuştur. 2004–2005 öğretim yılı içinde pilot uygulaması yapılan yeni programlar, pilot uygulamanın sonuçları alınmaksızın uygulamaya konmuştur. Öğretmenler tamamen yabancı olarak yetiştikleri bir anlayışla nasıl bir eğitim yapacakları konusunda kapsamlı bir eğitimden geçirilmeden, okullarda sınıfların öğrenci sayısı, bilgisayar laboratuvarı, teknik donanım, materyal desteği gibi altyapı sorunları tamamen giderilmeden uygulamaya geçilmesi, Türkiye için çok değerli olan bu çabaların başarıya ulaşamaması riski yaratabileceği endişesi doğurmaktadır (Umay vd. 2006).

Son yıllarda matematik eğitime bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi, yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi uygulayan, matematik yapan, problem çözen insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumlari, bireylerin temel becerilerin ötesine geçerek, “yeni yeterlilikler”

kazanmalarına gereksinim duymaktadır. Matematik eğitiminde öğrencilerin edineceği kazanımlarla ilgili olarak incelenmesi ve tartışılması gereken önemli sorunlardan biri de, yalnızca verilen problemleri çözme yerine yeni problemler kurma ve çözmeyi denemedir (Gür ve Korkmaz 2003).

Birçok insana göre matematik, hayatını zehir eden derslerden, içine korku salan sınavlardan ve okulu bitirir bitirmez kurtulacağı bir kabustan ibarettir. Bazıları içinse matematik, hayatı anlamamanın ve sevmenin bir yolu olabilmiştir. Çünkü sevmenin yolu, her şeyde olduğu gibi burada da anlamaktan geçer. Ancak anlayabildiğimiz şeyleri severiz. Anlamadıklarımıza karşı ise olumsuz bir tutum sergileriz. İnsanlar matematiği tam olarak anlayamadıklarından dolayı bu derse karşı olumsuz tutum sergilemektedirler. Matematiğe karşı duyulan bu olumsuz tutumların sebeplerinden biri de, bireyin problem çözme yeteneği konusundaki kendine duyduğu güven ile yakından ilgilidir. Bu nedenle matematik derslerinde problem çözme oldukça önemlidir (Yıldızlar 2001).

İçinde bulunduğumuz çağa damgasını vuran problem çözme, bütün derslerin amaçları arasında yer almaktadır. 21. yüzyılın öğretim yönteminin problem çözme olduğunu bilinmesi gerekir. Bu nedenle problem ve problem çözenin yapısı ile problem çözmeye başarının artırılması pek çok eğitimci ve psikolog tarafından üzerinde çalışılan bir konudur (Kılıç ve Samancı 2005).

Problem, temelde bireyin bir hedefe ulaşmada engelleme ile karşılaştığı bir çatışma durumudur. Olkun ve Toluk problemi kişide çözme arzusunu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar olarak tanımlamaktadır. Matematikte başarılı olmanın yolu iyi problem çözmeye doğrudan ilgilidir. Bu anlamda matematik dersinin öğretiminde ve öğrenilmesinde problem çözme sürecinin nasıl işlediği oldukça önemlidir. Problem çözme aynı zamanda bilimsel bir yöntem olduğundan, eleştirel düşünmeyi, yaratıcı ve yansıtıcı düşünmeyi, analiz ve sentezleme becerilerinin de kullanımını gerektirir (Olkun ve Toluk 2004).

Problem çözenin matematik müfredatlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme

sürecinde meydana gelmektedir. Bundan dolayı matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda fikir birliğindedirler (Karataş ve Güven 2004).

Temel işlemsel beceriler ile karmaşık problem çözme becerileri ve problem kurma becerileri arasında sıkı bir ilişki vardır. Temel işlemsel becerilerinde eksik olan öğrenciler, başarılı problem çözücü olamazlar, problem çözmeyi başaramayanlar da başarılı problem kuranlar olamazlar. Geleneksel matematik eğitimi anlayışında, matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin de bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar etmeleri beklenir. Soruların önceden belirlenmiş belirli yanıtlama yöntemi veya yöntemleri ve tek bir cevabı vardır. Böyle bir anlayış ortamında, öğrenciler pasif alıcılar durumundadırlar. Bir nedene dayandırılmayan bir sürü bağıntı, kural ve simgeler öğrencilere verilir. Öğrenciler ezbere dayalı öğrenmeye sevk edilir. Sonuç olarak, öğrenciler gösterilmeyen bir problemi çözemez hale gelirler. Problem kurmada ise öğrencilerin karmaşık bir durum veya olay ile karşı karşıya kalması, durum veya olaydan sorumlu olma rolünü hissetmesi söz konusu olduğu için, problem çözmeyi beceremeyen öğrenciler problem kurmada başarılı olamazlar (Gür ve Kormaz, 2003).

Geleneksel matematik eğitimi, çağımızın değişen ihtiyaçlarına yanıt verememektedir. Daha önce işlem yapma, hesap yapabilme becerileri ön plandayken, artık problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma, desen arama gibi beceriler büyük önem kazanmıştır. Fakat yapılan araştırmalarda, Türkiye’de matematik eğitiminin bu becerilerin kazandırılmasında yetersiz kaldığı görülmektedir. Örneğin; “Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması”na göre Türk öğrencilerin sergilemiş olduğu matematik başarısı katılan diğer ülkelere göre oldukça düşüktür. Bu araştırmada, temel aritmetik becerilerinde Türk öğrencilerin sadece beşte üçü başarılı olurken, en üst düzey becerilerde ancak yüzde biri başarılı olabilmıştır. Gelişmiş ülkelerde ise temel aritmetik becerilerinde öğrencilerin hemen hemen hepsi başarılı ve en üst düzey becerilerde öğrencilerin yaklaşık yarısı başarılı olmuştur (Olkun ve Toluk, 2004).

Başar vd. (2002) tarafından gerçekleştirilen “İlköğretim Kademesiyle Başlayan Matematik Korkusunun Nedenleri” adlı çalışmada araştırmacılar, matematik

korkusunun ve başarısızlığının nedenlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya Uşak il merkezindeki farklı okul bölgelerinde bulunan ve sosyo-ekonomik açıdan araştırmanın evrenini temsil edebileceği düşünülen ilköğretim ve orta öğretim kurumlarındaki 6., 7., 8., 9., 10. ve 11. sınıflardan seçilen toplam 833 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar tarafından öğrencilerin sahip oldukları matematik korkusunun nedenlerini bulmayı hedefleyen maddeler geliştirilmiş ve öğrencilere sunulmuştur.

Öğrenciler ilköğretimin birinci sınıfıyla beraber başlayan süreç içinde öğretmenin negatif yaklaşımı, öğrencinin kişisel endişesi ve kişisel engellerden kaynaklanan matematik korkusunu yaşamaktadır. Zaten bu durum yapılan sınavlarda matematik sorularının cevaplanma oranının diğer derslere göre daha az olmasıyla görülmektedir. Öğrencilerin yarısının matematikten problem çözerken pratik olarak düşünemediği, yapamadığı ya da yapmakta sıkıntı çektikleri görülmektedir. Problem çözme sorunu kız öğrencilerde daha fazla yaşamaktadırlar. Üniversite ve kurumlar sınavındaki matematik sorularının müfredatın üzerinde zor olarak kabul edilmesinde kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha fazla endişe taşımaktadırlar. Erkek öğrenciler matematik öğretmenin sınıf içindeki bağırma ve benzer davranışlarından daha fazla etkilenmektedirler. Benzer şekilde erkek öğrenciler ilköğretim birinci kademesinde sınıf öğretmenin matematiği önemli görerek resim iş, müzik, beden eğitimi vb ifade ve beceri derslerinin yerine matematik işlemesine daha fazla tepki göstermektedirler. Öğretmen soru sorduğunda kız öğrenciler erkek öğrenciler göre daha fazla korkmaktadırlar. Erkek öğrenciler matematik öğretmenin kendilerine karşı daha fazla ön yargılı olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin matematik korkusu okudukları sınıflara göre farklılık göstermektedir (Başar vd. 2002).

Matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmek büyük bir önem kazanmaktadır. Matematikte tutum değişikliği uzun zaman gerektirse de imkansız değildir. Ders içi ve ders dışındaki farklı uygulamaların tutum üzerindeki etkilerini incelemeye yönelik çeşitli araştırmalar bulunmakla birlikte matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmek için özel öğretim yöntemleri, sınıf yönetimi ve öğrencilerin kişisel gelişimine ilişkin çalışmaların matematik eğitimine büyük katkıları olacaktır.

Nazlıççek ve Ertekin (2002) daha önceden geliştirilmiş bir matematik tutum ölçeğinin kısaltılmış biçiminin geliştirilmesini amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Lise öğrencilerine yönelik olarak hazırlanan ilk anket birçok boyut ve fazla sayıda madde içerdiğinden tamamlanmasının uzun sürdüğü ve ilköğretim öğrencilerinin dikkatinin sonlara doğru dağıldığı gözlenmiştir.

Uygulanması ve tamamlanması daha kolay olan kısaltılmış matematik tutum ölçeğinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Kısaltılmış tutum ölçeği için, “matematiğin önemi”, “algılanan matematik başarı düzeyi”, “matematik derslerine karşı olan ilgi” olmak üzere üç boyutla ilgili 25 madde üretilmiştir. Anket ilköğretimin ikinci kademesinden 234 öğrenciye uygulanmıştır. Güvenilirliğini ölçmek için anketin iç tutarlılığı analiz edilmiş, alfa katsayısı 0.74 olarak bulunmuştur ve madde toplam korelasyonları düşük olan beş madde atılmıştır. İkinci uygulamada, ölçek 315 ilköğretim öğrencisine verilmiş, psikometrik özellikleri iç tutarlılık ve faktör analiziyle tekrar incelenmiştir. Alfa katsayısı, madde toplam korelasyonları ölçeğin güvenilirliğine işaret ederken faktör analizi sonuçları geçerliliğe ilişkin kanıt olarak kabul edilmiştir. Anketin ilköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumunu belirlemek amacıyla kullanılabileceği sonucu çıkarılmıştır (Nazlıççek ve Ertekin 2002).

Özgen ve Pesen (2008) de “Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi”ni belirlemek üzere yaptıkları çalışmada aşağıdaki soruların yanıtları aranmıştır.

1. PDÖ'nün uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yaklaşımının (GÖY) uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. PDÖ'nün uygulandığı deney grubu ile GÖY'ün uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları arasında ilköğretim diploma notlarına (geçmiş deneyim) göre anlamlı bir fark var mıdır?

PDÖ yaklaşımının öğrenci merkezli oluşu ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi ön planda tutmasından dolayı öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak dahil etmekte ve derse yönelik motivasyonlarının artmasında önemli rol oynamaktadır. Öziş vd. (2005)

yaptıkları çalışmada PDÖ yaklaşımının öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarında ve motivasyonlarında belirgin artış olduğunu belirtmişlerdir. Obay'ın (2002) etkinliklerle matematik eğitiminin geleneksel eğitime göre öğrencilerde motivasyon sağladığını, dikkat faktörünü canlı tuttuğunu, ve stres faktörünün olumsuzluklarını azalttığını belirten araştırması, bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir (Özgen Pesen 2008).

İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine matematik derslerinde verilecek bazı temel kavramlar ve matematiksel bilgi edinme yolları, var olan matematiksel bilgi ile okullarda verilen bilgi arasındaki farkın azaltılması için düzenlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Çalışmalar genellikle öğrencilerin matematiği keşfederek ve uygulayarak öğrenmelerinin daha anlamlı öğrenmeler sağlayacağını vurgulamaktadır.

Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı, 2004 yılında pilot uygulaması yapılan ve 2005 yılından bu yana uygulaması yapılan yeni ilköğretim matematik dersi programıyla geleneksel anlayıştan uzaklaşmayı, öğrenciyi aktif kılmayı ve katılımına uygun yeni materyal ve etkinliklerle programı zenginleştirmeyi hedeflemektedir.

Bu durum beraberinde okulda öğretilen matematiğin her düzeyine uygun materyaller geliştirilmesi ve uygulanması gerekliliğini daha da önemli hale getirmiştir. Ancak yapılan çalışmalarda öğrencilerin yeni ilköğretim matematik dersi programı ile öngörülen yeni eğitim öğretim ortamlarına uyum sağlamada zorluk yaşadıkları görülmektedir. Örneğin öğrenciler, problemlerin öğretilen algoritmanın pekiştirilmesi aracı olarak, öğretim sürecinin sonunda kullanıldığı geleneksel yaklaşıma alışmışlardır (Ünal ve İpek 2009).

Bir diğer örnek ise doğal sayılarda toplama ve çıkarma konularında olduğu gibi tamsayılar ve tamsayılarla işlemler konularında da öğrencilerin bazı zorlukları ile ilgilidir (Erdoğan ve Erdoğan 2009). Daha önce hiç negatif sayıları kullanmayan öğrenciler, bu sayılarla işlem yapmakta zorlanmakta, günlük hayatla bağdaştırmakta sorunlar yaşamaktadırlar (Ünal ve İpek 2009). Bu zorluklarla baş edebilmek için ilköğretim matematik dersi öğretim programında tamsayıların modellenmesi için farklı modelleme yolları önerilmektedir. Bu farklı modelleme yolları öğrencilerin akıl yürütme, iletişim ve ilişki kurma becerilerini geliştirecek yönde tasarlanmıştır. (Altınok vd. 2005)

Tamsayıları günlük hayatla ilişkilendirebilme üzerine yaptıkları araştırmada, günlük hayatla ilişkilendirilerek işlenen matematik dersinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumunu olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Geneli itibariyle 4. , 5. ve 6. sınıflara uygulanan testlerde öğrencilerin en çok günlük hayatta ilişkilendirebildikleri kavramlar “Küre, üçgen, dikdörtgen prizma...” iken en az ilişkilendirdikleri kavramlar “örüntü, kesir, açı...” olduğu görülmektedir. Bu durum geometrik sembollerin doğadaki yansımalarının daha kolay fark edilebilmesinden kaynaklanıyor olabilir (Yenilmez ve Uysal 2007).

Matematik dersi öğretim programında, tamsayıların öğretimi için günlük hayattan örnekler kullanılması önerilmiş, kar-zarar, bütçe hazırlama, borç- alacak, termometre vb. örnekler üzerinde durulmuştur. Bunların yanı sıra tamsayılar ve tamsayılarla işlemlerin modellenmesi için sayı doğrusu ve sayma pulları ile modelleme etkinlikleri kullanılmıştır.

Yapılan mülakatlardan öğretmenlerin tamsayılar konusunu işlerken programda önerilen sayma pulları ile modelleme dışında çok fazla başka bir modelleme veya materyal kullanmadıkları görülmüştür. Gerekçe olarak farklı modelleme yöntemleriyle ilgili yeterli bilgilerinin olmadığını, ilköğretim matematik dersi programında ve ders kitaplarında ise sayı doğrusu modeli ve günlük hayattan etkinliklerin yapılmasının sadece önerildiğini, sadece sayma pulları ile modelleme örnekleri verilmiş olmasını göstermişlerdir. Öğretmenlerin alternatifi olmadığı için sayma pullarını kullanmak zorunda kaldıkları iddiasından bu tür modellemelerle karşılaşmadıkları sonucu çıkarılabilir. Ayrıca öğretmenlerin kendi modellerini veya materyallerini üretme gibi bir uğraşlarının olmadığını da söylenebilir. Öğretmenlerin genel olarak sayma pullarının kullanımının, öğrencide daha iyi öğrenme sağladığı yönündeki görüşlerinin sadece toplama ve çıkarma işlemleri üzerindeki deneyimleri ile ifade etmeleri de sayma pullarının kullanımda programdaki örneklerden öteye geçilmediğinin bir göstergesi sayılabilir. Bu durum, öğretmenlerin araştırma ve farklı yöntemler kullanma konusundaki yeterliliklerinin de göstergesidir.

Öğretmenlerin mülakatta verdiği cevaplardan, öğretme sürecinde geleneksel yaklaşıma alışmış öğretmenlerin yeni eğitim ve öğretim ortamlarına uyum sağlamada zorluk

yaşayabildikleri görülmektedir. Bu durum öğrenciler için verilen uyum ile ilgili değerlendirmesi ile örtüşmektedir. Araştırma sonuçları, mülakata katılan öğretmenlerin sayma pullarının tamsayılarda işlemleri öğrenmeye etkisi üzerine görüşlerinin kullanım alanlarına göre (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) farklılık göstermesine rağmen, bazı önemli ortak görüşleri olduklarını göstermektedir. Görüşme yapılan öğretmenlerin hepsi sayma pulları ile modellemeyi kısmen de olsa yapmaktadırlar. Öyle ki öğretmenler toplama ve çıkarma işlemlerinde sayma pulları ile modellenmeyi kullanmakta ancak çarpma ve bölme işlemleri için biraz çekinceli davranmaktadır. Bu ise sayma pullarının toplama ve çıkarma işlemlerini modellemede daha etkili olduğu yönündeki görüşü güçlendirmektedir. Öğretmenler çarpma ve bölme işlemlerinde bu modellemenin kullanılmasının öğrenciler için konuyu daha zor ve karmaşık hale getireceğini düşünmektedirler. Son olarak, öğretmenlerin tamsayılar ve tamsayılarla işlemleri öğretirken programın öngördüğü yaklaşıma uygun öğrenme ortamları sağlayabilmeleri, farklı öğretim materyalleri ve modellerinin kullanımına ilişkin bilgi sahibi olabilmeleri ve özellikle geleneksel yaklaşıma alışmış öğretmenlerin yeni eğitim ve öğretim ortamlarına uyum sağlamalarına yardımcı olabilmesi için program kitabında ve ders kitaplarında gerekli önlemler alınmalıdır. Öğretmenlerin kullanabilecekleri alternatif modelleme ve etkinlik örnekleri arttırılmalıdır (Ünal ve İpek 2009).

Çalışmaya konu olan yedinci sınıf öğrencileri geleneksel yaklaşımın etkin olduğu bir eğitim-öğretim geçmişine sahiptirler. MEB'in 2004–2005 öğretim yılında pilot uygulamalarla başlattığı ilköğretim programlarındaki yenileme çalışmaları, 2005–2006 öğretim yılında Türkiye geneline yayılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü süreçte yedinci sınıfta olan öğrenciler, beşinci ve altıncı sınıflarda yeni yaklaşımlara göre eğitim almışlardır. Bu bağlamda, geleneksel öğrenme yaklaşımı öğrenciler üzerinde etkisini halen sürdürmekte, öğrenciler yeni yaklaşımların sunduğu öğrenme ortamlarına tam olarak uyum sağlayamamaktadır. Örneğin öğrenciler, problemlerin öğretilen algoritmanın pekiştirilmesi aracı olarak, öğretme sürecinin sonunda kullanıldığı geleneksel yaklaşıma alışmışlardır. Öte yandan, problem çözümü GME'de bilgiye ulaşmanın bir aracı, öğrenme etkinliklerinde başlangıç noktası olarak ele alınmaktadır. Burada bir başka önemli husus ise, öğrencilerin bilgiyi hazır olarak paket halinde sunulmasına alışmış olmasından da kaynaklanmaktadır. Uygulamalar süresince öğrencilerden bazılarının çarpma işlemi ile ilgili kuralı öğretmenden istedikleri, bu

kurala göre problem ve alıştırmaları çözmek istedikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerden bazıları etkinliklerde kullanılan tam sayı pullarının kullanımını “oyun” olarak algılamış, modellemenin önemi ve rolünü tam olarak kavrayamamışlardır (Ünal ve İpek 2009).

Geleneksel eğitim-öğretim sisteminin günümüzdeki destekleyicisi olan teknolojik modern öğretim kavramının matematik öğretiminde kullanımı; öğretim üyeleri ile öğrencilerin bakış açıları ışığında yeni yaklaşımlarla incelenmeye çalışıldığı “Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları” adlı çalışmada Alakoç (2002), geleneksel eğitim-öğretim sisteminin günümüzdeki destekleyicisi hatta alternatifi olabilecek teknolojik modern öğretim kavramını, öğretim üyeleri ile öğrencilerin bakış açılarıyla değerlendirmeyi konu alarak; Gruplar konu hakkında ne kadar bilgiye sahipler? Böyle bir öğretim almak isterler mi? Hangi metotlarla, hangi bölümlerdeki, hangi bölüm dersleri bu metotla öğretilir? Faydası var mıdır? Bu yöntemle öğretim yapmak isteniyor mu? v.b. soruların cevabını almayı amaçlamıştır (İnt.Kyn.5).

Bu çalışmada anket tekniği kullanılmış, ankete, 2001-2002 öğretim yılında Cumhuriyet Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesinde görev yapan ve tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilmiş 55 adet öğretim üyesi ile 300 adet öğrenci katılmıştır. Yapılan çalışmada alınan sonuçlara göre; Ankete katılanlardan sadece Öğretim üyelerinin %16,4’ü ve öğrencilerin %29,0’ı modern teknolojik öğretim yöntemleri hakkında bilgiye sahip değiller. Bilgi sahibi olma oranı yüksektir. Öğretim üyelerinin %72,8’i ve öğrencilerin %76’sı modern teknolojik öğretim yöntemleri ile ders almak istemektedirler. Öğretim üyelerinin %83,6’sı ve öğrencilerin %58,0’i modern teknolojik öğretim yöntemleri içerisinde Internet’i birinci modern teknolojik öğretim metodu olarak görmektedirler. Bunu video konferans, açıköğretim ve TV/radyo izlemektedir.

Öğretim üyelerinin %36,4’ü ve öğrencilerin %32,3’ü modern teknolojik öğretim metotları içerisinde Internet aracılığı ile ders almak istemektedirler. Öğretim üyelerinin %76,4’ü ve öğrencilerin %83,7’si modern teknolojik öğretim metotlarının faydasına inanmaktadır. Öğretim üyeleri ve öğrenciler İşletme-İktisat, Hukuk ve Eğitim Fakültelerinde, derslerinin modern, teknolojik öğretim metotları ile verilebileceğine

inanmaktadırlar. Öğretim üyeleri ve öğrenciler Yabancı Dil/Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi, Matematik ve Bilgisayar derslerinin modern teknolojik öğretim metotları ile verilebileceğine inanmaktadırlar (Alakoç 2002).

2010'da I. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresinde sunulan 4. Sınıf Matematik Programında Yer Alan 'Kesir Kavramı' Ünitesinin Değerlendirilmesi isimli araştırmalarında ilkokul 4. Sınıf matematik programında yer alan kesir kavramı ünitesine ilişkin hedef ve davranışların erişilme derecesi ile tutarlılıklarını incelemişlerdir.

* Kesir kavramı ünitesine ilişkin hedef ve davranışların gerçekleşme derecesi ne düzeydedir?

* Kesir kavramı ünitesine ait hedef ve davranışların önkoşul ilişkileri nasıl bir örüntü oluşturmaktadır?

* Mevcut programın uygulanması ile oluşan kesir kavramına ilişkin beceriler farklı sosyo ekonomik düzeydeki okullardaki öğrencilerin öğrenme düzeyleri arasında fark yaratmakta mıdır? Sorularına cevap arayan incelemelerinde;

1. Araştırmaya alınan ilkokul 4. sınıf öğrencileri kesir kavramını tam öğrenme ölçütü düzeyinde kazanmaktadırlar.

2. 4. Sınıf matematik programında yer kesir kavramı konusuna ilişkin öngörülen davranış örüntüsü tutarlı çıkmamıştır.

3. 4. Sınıf matematik programında yer kesir kavramı konusuna ilişkin öngörülen hedefler birbiriyle tutarlı çıkmamıştır.

4. Araştırmaya alınan 8 ilkokulundaki öğrencilerin kesir kavramı konusuna ilişkin başarıları arasında anlamlı farklar çıkmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre hedef ve davranışların yeni bir örüntüsü oluşturulmuş, buna bağlı olarak kesir kavramı konusuna ilişkin uygun bir öğretim sırası önerilmiştir (Özder vd. 2010).

2003 yılında, her yıl yapılan üniversite seçme ve yerleştirme sınavların da yaklaşık 5 ile 10 bin öğrencinin matematik puanının sıfır ve altında olmasının nedenlerini belirlemek; okullarda verilen matematik derslerinde öğrencilerin başarı ortalamalarının düşük olmasının nedenlerini bulmak ve bunların sonucunda zaman, emek ve ekonomik girdilerin kaybedilmesinin önüne geçmeye yönelik gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olmak amacıyla, Denizli İlindeki MEB'e bağlı Özel Denizli Fen Lisesi, Anafartalar Lisesi, Ticaret Meslek Lisesi, Denizli Lisesi, Anadolu Atatürk Meslek Lise'lerinde yürütülen, "Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Aksaklıklar" adlı çalışmada, uygulanan ankete toplam 290 öğrenci ve 20 öğretmen katılmıştır ve şu sonuçlar elde edilmiştir: Öğretmenler matematiği öğrenciye sevdirememektedirler, öğrenciler matematiği sadece ders olarak düşünmekte ve günlük hayatta matematiği nasıl kullanacağını bilmemektedirler. Öğretmenler, matematik öğretimi konusunda bilimsel gelişmeleri takip etmemekte, üniversitede verilen bilgileri yenileme ihtiyacı duymamaktadırlar, öğrenciye matematiği sadece ezber yoluyla öğretmeyi tercih etmekte, buna bağlı olarak da matematik, öğrenciler için, bir takım formüllerin yerine koyulduğu, günlük hayatta dört işlem dışındaki bilgilerin bir anlam ifade etmediği formüller karmaşası olarak görünmektedir (İnt.Kyn.6).

Öğrenciler matematiği: "işimize yaramayacaksa neden öğrenelim?" gibi bir psikoloji ile yaklaşmakta ve dolayısıyla matematikten soğumakta, matematiği sadece üniversite sınavında iyi bir üniversiteye yerleşmek için gerekli olan bir ders olarak algılamaktadırlar. Öğretmenler, derslerine iyi motive olamamalarının sebebi olarak öğrencilerin ilgisizliğinden şikayetçi olmaktadır. Bunun nedenine inildiğinde, öğrencilerin derse ya hiç hazırlanmadan geldiği ya da derslerde verilen matematik dilinin anlaşılmadığı, buna bağlı olarak da öğrencilerin dersten uzaklaştığı gözlenmektedir (İnt. Kayn. 25)

Gür ve Korkmaz (2003) gerçekleştirdikleri "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin Belirlenmesi" adlı çalışmada öğrencilerin problem sözcüğüne karşı duydukları korkuyu yenmelerine, problemleri gözlerinde büyütmemelerine ve matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olunması amaçlamıştır. Araştırmanın deneklerini, Balıkesir'deki bir ilköğretim okulundan rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırma deneysel olup araştırma verileri öğrencilere dağıtılan çalışma yaprakları ve yapılan görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler, nicel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgular üç durumda incelenmiştir:

1. Durum: Öğrencilerden verilen bir olaya dayanarak problem kurmaları istenmiştir. Bu durum, öğrencilere bir problemi değiştirerek problem kurmadan sonra kolay gelen durumdur. Bu durumda, kızların %50'si, erkeklerin % 56'sı istenileni gerçekleştirmiş olup, erkekler kızlardan daha başarılı bulunmuştur.

2. Durum: Öğrenciler verilen sayı cümlesinden problemler üretmede büyük zorluklar yaşamışlardır. Öğrencilerin çoğu, bu durumda olay olmadığı için zihinlerinden olay oluşturmanın güçlüğünü yaşadıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacı tarafından yardım edilmesine rağmen, öğrencilerin en çok zorlandıkları durum olmuştur. Kızların %29'u, erkeklerin %11'i; genel olarak bakıldığında ise, %22'si istenileni gerçekleştirmiştir. Sayı cümlesinden yararlanarak problem oluşturmada, öğrencilerin verilen eşitlikleri kullanarak problem kurmadıkları, verilen işlemlerin kavramsal bilgisine sahip olmadıkları, daha çok ifadeyi dönüştürme problemi kurdukları saptanmıştır.

3. Durum: Öğrenciler için en kolay gelen, verilen bir problemi değiştirerek bir problem üretmek olmuştur. Öğrencilerden; kızların % 80'i, erkeklerin % 60'ı, genel olarak bakıldığında ise %70'i verilen bir problemin modifikasyonunu oluşturabilmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu, verilenlerin değerlerini değiştirmeyi veya bilinmeyeni değiştirmeyi seçmişlerdir (İnt.Kyn. 6).

Ayrıca problemin hikayesini değiştirmeyi, yeni bilgi eklemeyi veya bazı bilgileri çıkarmayı, koşulları değiştirmeyi tercih ederek problem kuranların da olduğu saptanmıştır.

Toluk ve Olkun 2004 yılında "Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama için Öğretim" adlı çalışmalarında, geleneksel matematik öğretimine alternatif olarak neden oluşturmacı matematik eğitimi felsefesine uygun etkinliklerin geliştirilmesi ve bunların sınıf içinde uygulanması gerektiği irdelemişler ve bu tür etkinliklere örnekler sunmuşlardır (Ağsakal vd. 2004).

TED İstanbul Koleji 6. sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları “6. Sınıf Matematik Müfredatının, Sanal Ortam, Alternatif Ders Kitabı ve Yaratıcı Materyallerin Senkron Çalışmasıyla İşlenmesi ve Laboratuvar Oryantasyonu” konulu çalışmalarında, her biri 20 kişiden oluşan iki ayrı gruptan biri sınıf içerisinde klasik eğitim alırken, diğeri klasik eğitimin yanında internet üzerinden hazırlanan dersi takip etmiştir. Çalışmanın başında bir ön test ve sonunda bir son test uygulanmıştır. İnteraktif derse katılan öğrencilerle, normal ders almış öğrencilerin karşılaştırılması yapılmış, interaktif olarak derse katılan öğrencilerin başarı yüzdesi daha yüksek bulunmuştur. Sene sonunda yapılan tüm çalışmaların öğrencilerin başarı düzeyini nasıl etkilediğini anlamak üzere bazı anketler hazırlanmıştır. Anketler öğrencilere verilmiş ve öğrencilerin bu uygulamadan olumlu yönde etkilendiği görülmüştür (İnt.Kyn.7).

Öğrencilerin problemlerde hata yapmalarına ve hatta onların problemlerde gelişmelerini engelleyen durumlardan birisi de; toplama-çıkarma-çarpma işlemlerinin belli kavramlarla özdeşleştirilmesidir. Bulgular kısmında verilen öğrenci mülakatlarında da bu açıkça görülmektedir. Öğrenciye neden toplama işlemi yapıldığı sorulduğunda fazla kelimesinden dolayı yazdığını söylemektedir. Hatta mülakat yapılan öğrenci çok, arttı ve fazla kavramlarını gördüklerinde toplama işleminin yapılması gerektiğini ve bununda öğretmenleri tarafından söylendiğini ifade etmektedir. Aynı şekilde neden çıkarma işlemi yaptığı sorulduğunda Ali'nin elmaları azaldığı cevabını vermiştir. Öğrencilere işlemlerin anlamları belli kavramlarla ezberlettirilmekte ve dolayısıyla öğrenciler problemleri çözerken ezberledikleri kelimeleri veya kavramları kullanmakta bu ise öğrencileri hataya düşürmekte ve problem çözmede strateji geliştirmelerini engellemektedir.

Etkili matematik öğretimi için öğrencilerin ezberden uzak bir şekilde matematikteki işlemleri, kavramları ve yapıları anlamlı olarak öğrenmelidirler. Matematik dersinde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için, öğrencilerin anlatılan konuyla ilgili kavramları anlamalarına, bu kavramlar arasında yapılan işlemleri görmelerine ve kavramlarla işlemler arasındaki bağlantıları kurabilmelerine yardımcı olabilecek problemlerin ders anlatımlarında kullanılmasını önemsemeliyiz. Ders anlatımında problemlerin çözümüne yer verildiği gibi problem kurma çalışmalarına da yer verilmelidir. Çünkü problem kurma, öğrencilerin matematiksel

durumları anlamalarına, problemlerde verilen kavramları yorumlamalarına ve sembollerini sözel ifadelerle söyleyebilmeyi sağlamaktadır. Yukarıda da bahsedildiği gibi; matematik derslerin de kavramsal ve işlemsel bilgi öğretimi dengelenmelidir. Bu bakımdan işlemsel bilgiyi gerektiren alıştırmalara da yer verilmeli, özellikle anlatılan konunun pekiştirilmesi aşamasında, bunun yanında kavramsal ve işlemsel bilgileri içeren problemlere de gerektiği kadar yer verilmelidir (İnt.Kyn.8).

Milli Eğitim Tebliğler Dergisinde (1998) canlandırma yönteminin öğrencilerin dil gelişimini sağladığı, birlikte çalışma, paylaşma, yardımlaşma isteğini arttırdığı, kendi dünyasını arkadaşlarıyla paylaşıp sosyalleştiği, kendi duygu, ilgi, yetenek ve beklentilerini oyunlarında ortaya koyup, bedenini duygularını ifade etmede kullanmayı öğrettiği ifade edilmektedir. Canlandırma yönteminin belirtilen olumlu yanlarına bakıldığı ve yapılan çalışmalar incelendiği zaman özellikle matematik eğitiminde bu yöntemin çok sık kullanılmadığı görülmektedir.

Matematik öğretiminde canlandırma yöntemini kullanmak, öğrencilerin duyuşsal giriş özellikleri üzerinde olumlu yönde etkili olacağı düşüncesinden hareketle; “Matematik dersinde canlandırma yönteminin matematiğin algılanan yararları ve öğrenci tutumuna etkisi var mıdır?” sorusu araştırılmıştır (Şengül ve Ekinözü 2004).

Araştırmada, 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde canlandırma yöntemi ile ders işlemenin matematiğin algılanan yararları ve öğrenci tutumuna etkisini ölçmek amacıyla (Nazlıççek.ve Erkin 2002) tarafından geliştirilen “Matematikle İlgili Düşünceleriniz” adlı matematik tutum ölçeği uygulamadan önce ve sonra kullanılmıştır. Bu tutum ölçeğinde “matematikte algılanan başarı düzeyi”, “matematiğin algılanan yararları”, “matematik dersine olan ilgi” olmak üzere üç boyutla ilgili, olumlu ve olumsuz yargı bildiren 20 madde bulunmaktadır. Bu araştırma sonucunda; istatistiksel olarak canlandırma yöntemiyle ders işleyen deney grubu öğrencilerin matematiğin yararlarının algılanmasında olumlu yönde değişim; matematik dersine karşı öğrenci tutumlarında hem canlandırma hem de geleneksel yöntem ile öğretimde olumlu gelişme olmuştur.

Canlandırma yönteminin öğrencilerin matematik tutumları üzerinde daha etkin olabilmesi için; uygulamanın daha uzun süre ile mümkün olabilecek matematiğin diğer konularında da kullanılmaya çalışılması; Canlandırma yönteminde kullanılan oyunların,

öğrencilere istenilen kazanımları sağlayabilmesi için pilot çalışmalar yapılarak geliştirilmesi; öğretmenlerin canlandırma yöntemini daha etkin kullanabilmesi için bu konuda deneyimle olması; öğretmenin oyun esnasında fazla müdahaleci olmamalı gerekli açıklamaları önceden yaparak daha sonra çalışmayı öğrencilerin hayal gücüne bırakması; öğrencilerin mümkün olduğunca yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine fırsat verilmesi; Oyun sonrasında mutlaka değerlendirme yapılması; değerlendirmelerden sonra öğrencilerden mutlaka benzer problemler üretmeleri ve çözüm önerileri getirmeleri istenmesi gibi öneriler getirilmiştir (Şengül ve Ekinözü 2004).

4.1 Zihinsel Aritmetik

Günlük yaşamda dört türlü hesap kullanılmaktadır. Bunlar yazılı hesap, zihinden hesap, tahmini hesap ve hesap makinesi veya bilgisayar yardımıyla yapılan hesaptır. Bu hesaplama türlerinden zihinden hesap ve tahmini hesap, günlük yaşamda yazılı hesaptan daha çok kullanılırlar. Alışverişlerde, bir iş adamının yetişmesi gereken randevularının zaman ayarlamalarında, hatta kağıt oyunlarda bile zihinden hesap ve tahmine başvurulmaktadır.

Zihinden hesabı yazılı hesaptan ayıran en önemli fark, zihinden işlem yapmada işlemlerin temel özelliklerinden yararlanılmasıdır. Yani zihinden hesap; kağıt kalem, hesap makinesi gibi yardımcı araçlar olmaksızın ve işlemlerin özelliklerinden faydalanılarak yapılan hesaptır. Örneğin $26 + 18 + 24 = ?$ işlemini “ 26, 24 daha 50 eder. 50’ye 18 eklersek sonuç 68 olur.” diye düşünerek yapan birisi, toplamanın birleşme özelliğini kullanarak zihinden hesap yapmıştır (Altun 2001).

Tahmini hesap ise, zihinden hesaba dayalı olarak bir işlemin sonucunu yaklaşık olarak bulmaktır. Tahminin önemli bir işlevi, yapılan kesin hesabın doğruluğunu kontrol etmeyi sağlamasıdır. Yani kesin cevabın bulunabileceği aralığı belirlememize yardım eder. Örneğin $198 : 48 = ?$ işleminin sonucunu “ Eğer 198’i 200, 48’i ise 50 alırsak sonuç 4 çıkar. Öyleyse sonuç 4’e yakın olmalıdır.” şeklinde düşünerek tahmin edebiliriz. Tahminin bir diğer işlevi ise, zihinden hesabın gerekmediği, yaklaşık cevabın yeterli olduğu durumlarda ihtiyacı karşılamaktır. “Tanesi 465 000 lira olan kalemlerden 3 tane alabilmek için 1 500 000 lira yeter mi?” diye kendi kendimize sorduğumuzda, 450 000 lirayı 500 000 liraya yuvarlayıp 3 ile çarparsak, 1 500 000 liranın yeteceğini

kestirebiliriz. Bu da sorunu ortadan kaldırır. Panhuizen kesin hesap üzerinde odaklanan bir programın, şu nedenlerden dolayı yetersiz kalacağını belirtmektedir:

- Kesin hesap her zaman gerekli değildir.
- Kesin cevap her zaman mümkün değildir.
- Kesin cevap her zaman mantıklı değildir.

National Council of Teaching of Mathematics (NCTM)'nin genel standartlarında (2000) zihinden hesap ve tahminle ilgili olarak "hızlı hesaplama ve mantıklı tahminlerde bulunma" hedefi belirlenmiş ve şöyle ifade edilmiştir:

"Öğrenciler; zihinden hesap, yazılı hesap, tahmini hesap ve hesap makinesi kullanma arasından seçim yapmayı öğrenmelerine yardım eden deneyimlere sahip olmalıdırlar. Özel koşullar, soru ve içerilen sayılar bu seçeneklerin belirlenmesinde rol oynar. Sayılar bu zihinsel stratejiye izin veriyor mu? Koşullar bir tahmini gerektiriyor mu? Öğrenciler, kendi sayısal mantıklarını kullanarak, bir tahmine mi yoksa kesin cevaba mı gerek duyulduğuna karar vermek için problem durumları değerlendirmelidirler."

İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı'nın (1998)"Programın Uygulanması İçin Genel Açıklamalar" kısmında, zihinden hesabın günlük hayatta önem taşıdığı, bu nedenle zihinden işlemlere yeteri kadar yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Yine öğrencilere işlem sonuçlarının yaklaşık olarak tahmin ettirilmesi gerektiği, bunun hem işlemlerin kontrolünü hem de kolay hesap yapma yeteneğini geliştirdiğine dikkat çekilmektedir (İnt.Kyn.8).

Okulda verilen formal matematiğin çocuğun düşünce düzeyine uyum sağlaması ve bazı öğrenme problemlerinin yaşanmaması için okul öncesi dönemde kazanılan informal bilgiler son derece önemlidir(Güven 1999).

Okulöncesi dönem çocukların ilk matematiksel düşüncelerinin temelinde daha çok sezgiler yer alır. Piaget, işlem öncesi dönemi aynı zamanda sezgisel dönem olarak adlandırır. İlk tecrübeler genelde çocuğun nesnelere yaşantısı sonucunda algısal gelişimine bağlı olarak ulaştığı deneyimleri ile edinilir. Baroody'e (1987) göre

okulöncesi dönemde kazanılan matematik aslında sezgilerin işlenmesinden başka bir şey değildir. Çok küçük çocukların bile sezgisel olarak ayırt etmeyi yapabildiklerini gösteren çalışmalar vardır. Örneğin; küçük çocuklar kaç tane olduğunu sayamaları bile gruplar arası fark çok olduğunda iki nesne grubunun kapladığı alanın büyüklüğünden yola çıkarak hangi grubun daha çok nesneden oluştuğunu gösterebilirler. Kısaca sezgisel düşünme okulöncesi dönemden itibaren bireylerin hayatına girer ve yaşam boyu devam eder (Güven 2000).

Tüm bunlar göstermektedir ki, zihinden hesap ve tahmin, olaylara sayılar vasıtasıyla eleştirel olarak bakabilmek ve onları uygun bir biçimde yorumlamak için gereklidir. Bu nedenle bu araştırma, zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilip geliştirilemeyeceğini belirleme amacını gütmektedir (İnt.Kyn.9).

4.2 Mental Aritmetik

Mental Aritmetik, hesap makinesi, kağıt, kalem gibi hiç bir araç kullanmaksızın, yalnızca insan zihninin gücü ile aritmetik işlem yapma becerisini ifade etmektedir. Mental aritmetik sistemi ile doğru aritmetik teknikleriyle beynin her iki yarı küresi aktifleştirilmektedir. Bu zihinsel beceri çocukların matematik yeteneklerini güçlendirerek ve hesap makinesinden daha hızlı olarak zihinsel aritmetik işlemlerini doğru bir şekilde yapmalarını sağlamaktadır.

Mental aritmetik eğitimi 4-12 yaş grubundaki çocuklar için tasarlanıp geliştirilmiş ve her çocukta var olan ancak atıl durumdaki gizli zeka potansiyelinin kapasitesini harekete geçirerek en üst noktaya kadar çıkmasına yol açan bir eğitim programıdır.

“Mental aritmetik” beyin gelişimini hızlandıran ve çocuklarımıza olağanüstü zihinsel beceriler kazandıran özgün bir eğitim modelidir. Çocukların sayısal zekalarını ve matematik becerilerini arttırmayı hedefleyen sistem ile genç beyinler kısa sürede 4 basamaklı sayılarla ilgili 4 işlemi zihinden yapabilmektedirler. Bu sistem ile çocukların görsel, işitsel, dokunsal zeka uyarımları ve hayal gücü güçlendirilmektedir. Bunun içindir ki Mental Aritmetik öğrenimi her çocuk için büyük bir önem taşır (İnt.Kyn.10).

4.2.1 Mental Aritmetik Eğitimi

Akıldan hesap yapma manasına gelen mental aritmetik çocukların hiç zorlanmadan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini zihinden 1-2 saniyede yapmalarını sağlayan bir eğitimidir. Önce sayısal işlemlerde abaküs kullanımının öğrenilmesi ile başlayan eğitim bir süre sonra abaküsün kaldırılması ile hesaplamaları yapmak için beyinde bir soroban şekli canlandırabilmekte ve gerçek bir soroban kullanmaya ihtiyaç kalmadan hayali olarak mental aritmetik işlemleri yapabilmektedir. Öğrenciler işlemleri bu sayede çok hızlı bir şekilde tamamen zihinden yapmayı öğrenirler.

Daha anlaşılır olması açısından bu eğitimi 3 aşamada özetleyebiliriz:

- 1) Öğrenciler abaküsle aritmetik işlem yapmayı öğrenirler.
- 2) Abaküs kaldırılır. Öğrenciler ellerinin altında abaküs varmış gibi işlem yaparlar.
- 3) Son aşamada öğrenciler artık parmaklarını bile kıpırdatmadan ve buna ihtiyaç duymadan işlemleri akıldan hızlı bir şekilde çözerler.

Küçük yaşlarda başladığında, soroban egzersizleri çocuklarda hayal gücünü geliştirmekte ve beyinlerini daha etkili kullanmalarını sağlayarak olağanüstü hızda mental aritmetik işlemler yapabilmektedirler.

4.3 Klasik ve Mental Aritmetik Farkı

Aritmetik birçok farklı yaklaşımla ve yöntem ile öğretilir. Ancak aritmetiğin temel amacı işlemlerin doğru ve hızlı yapılmasının sağlanmasıdır. Mental aritmetik sistemi ile doğru teknikler ile etkili, hızlı ve doğru hesaplama yapılabilir. Mental yani zihinsel aritmetik beyni çalıştırarak zinde ve sağlıklı kalmasını sağlayan mükemmel bir egzersiz sistemidir. Yapılan bilimsel araştırmaların sonuçları sayılarla yapılan egzersizler aracılığıyla beyin sinir hücrelerinin uyarım ve gelişimlerinin aktive edildiğini ve bu aktivasyonun da beyinsel gelişim ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Klasik matematik eğitim sistemi ile öğretilen teknikler beynin sadece bir yarım küresini çalıştırmaktadır ve bu teknikler beynin gelişimine ve de beynin iki yarım küresinin

sinerjik olarak geliştirilmesine imkan veren sistemler değildir. Mental aritmetik sistemi ile çocuklar dört işlemi zihinlerinden hesap makinesi kullanmadan çok daha hızlı, kolay ve de doğru şekilde yapabilmektedirler. Bu bağlamda, mental aritmetik sistemi okulda öğretilen teknikler ve yaklaşımlar için destekleyici ve tamamlayıcı bir sistemdir (İnt.Kyn.10).

4.4 Mental Aritmetik ve Abaküs

Önce rakam daha sonra sayılarla başlayan abaküs kullanımının öğrenilmesi, zihinsel canlandırma çalışmasıyla desteklenir. Abaküsle yapılan çalışmalarda parmak uçlarındaki duyarlı sinir uçlarının, parmak temasları esnasında beyin hücrelerini harekete geçirir, sinir hücreleri arasında koordinasyon sağlanır. Görme, işitme, dokunsal ve hayal etme noktalarını harekete geçirir. Böylece sağ beyin de öğrenim için etkili hale gelir.

Bu amaçla yapılan zihinsel çalışmalar egzersizlerle yeterli düzeye ulaştıktan sonra Abaküs ortadan kaldırılır. Bellekte fotografik olarak yerleşmiş olan Abaküs sayesinde ellerinin altında abaküs varmış gibi hesap yapma işlemine geçilir. Sanki beyin de sanal bir hesap makinesi varmışçasına, parmak işaretleriyle işlem hızlı ve doğru bir şekilde yapılır. Mental aritmetik eğitimi ile okulda soyut olarak öğrenilen matematik bilgisi yanında, daha somut ve boncuk tabanlı bir sistemde aritmetik bilgisi ile sayı değerleri boncuklarla ilişkilendirilerek somutlaştırılır ve böylelikle çocuklar için hesaplama bilgisini kavramaları kolaylaşmaktadır.

Mental aritmetik eğitim programının çocuklarımıza kazandıracığı bu becerilerle yapılan zihinsel egzersiz çalışmaları süresince beynimizdeki iletişim ve öğrenmede aktif rol oynayan dört önemli nokta (görsel, işitsel, dokunsal ve hayal etme) sürekli bir şekilde uyarılır. Böylece herhangi bir konu üzerinde çalışılırken odaklanma ve dikkat toplamaları en üst noktaya ulaşır (İnt.Kyn.10).

4.4.1 Abaküs

Toplama, çıkarma, çarpma gibi aritmetik işlemlerin yapılmasında kullanılan bir alettir. Rakamlar yerine boncuk benzeri nesnelere dayanarak hesap aracına Abaküs denir.

Boncukların sayılması şeklinde çalışır. Abaküs kumların üzerine yerleştirilmiş taşlardan oluşan ilkel biçimi ile kökeni yaklaşık 5000 yıl öncesine kadar giden ve çubuklara geçirilmiş boncuklarla bugünkü şekline benzer biçimi ile yaklaşık 3000 yıldır kullanılagelen bir bilgisayardır diyebiliriz (İnt.Kyn.10).

Adı Yunanca "Abax" sözcüğünden gelir. Eski Yunanlılar, Romalılar, Mısırlılar, Hintliler ve Çinliler hesap yaparken "ABAKÜS" kullanırlardı. Çin kökenli olan bu elektriksiz hesap makinesi, bugünün dijital çağında çocukların beyin gelişiminde kullanılan en popüler aritmetik aracıdır.

Arap sayılarının ve sıfır kavramının abaküs yardımı ile geliştirilmesi tarih öncelerine gitmekle beraber halen dünyanın değişik bölgelerinde özellikle okul öncesi çağındaki çocukların matematiksel zekasını geliştirmek amacı ile kullanılmaktadır.

Çağdaş hesap makinelerinin ve bilgisayarların atası sayılan hesap aygıtı olan Abaküste amaç 4 ana matematiksel işlem olan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapmaktır.

Babillerin buluşu olan Abaküs, yüzyıllar boyunca ticarete büyük önem taşımıştır. Abaküsün temeli Girit ve Miken'e dayanmakta ve ilk abaküs örneklerinin hemen hepsinde Girit ve Miken süsleme sanatından örneklerde bulunmaktadır.

"Soraban" adıyla da bilinen abaküs, çubuklar boyunca kaydırılan boncuklardan oluşur ve farklı çeşitleri vardır.

Abaküste bir çerçeve içinde yan yana on üç tane çubuk bulunur. Her çubukta da beş boncuk vardır. Yani bir çerçeve içindeki sıralı çubuklara beşerli takım olarak geçirilmiş boncuklardan oluşur. Çubuklar; sayıların basamaklarını, boncuk; sayıyı gösterir. Abaküs (veya çörkü) basit aritmetik işlemleri (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) için kullanılan alettir. Belli bir sistematik ile sayıları temsil eden bu boncuklar buldukları çubuklarda aşağı yukarı kaydırılarak her türlü aritmetik işlem kolaylık ve süratle yapılabilir (İnt.Kyn.11).

4.4.2 Abaküsün Tarihçesi

Muhtemelen ilk hesaplama aygıtı sayım kurulu idi. Bu dünyanın çeşitli yerlerinde çeşitli zamanlarda ortaya çıktı. Eski hesaplama aygıtları güneşte kurutulmuş kil veya ahşap bir tepside oluşuyordu. Kum ince bir tabaka yüzeye yayılır, semboller bir sopa ve ya parmakla kuma çizilirdi. Sonunda kum kullanımı terk edilmiştir. Bunun yerine çakıl kullanılmaya başlandı. Taş sayım kurullarına oyulmuş paralel oluklar yerleştirildi. En eski sayma kurulu Babiller tarafından kullanılan Selamis tablettir. Bu Selamis adası üzerinde 1846 yılında keşfedildi. M.Ö 300'lü yıllara ait olan bu beyaz mermerden yapılmış tabletin Epigrafyası, Atina Ulusal Müzesi'nde bulunmaktadır. Daha sonraki sayma levhaları diğer çeşitli malzemelerden imal edilmiştir (İnt.Kyn.12).

Yunanlılar tarafından kullanılan mermerin yanı sıra Romalılar tarafından bronz kullanılmıştır. Yunanistan ve Roma'da genç erkekler bir abax veya abaküs kullanarak az da olsa biraz aritmetik öğrendi. Kolay sayma cihazı aranırken, Romalılar el abaküsünü icat etti. Bu Abaküs oluşturulmuş yuvalara yerleştirilen metal bilyeler ile metal bir plakadan oluşuyordu. Londra Bilim Müzesi'nde sergilenen Roma el abaküsü Modern bir gömlek cebine sığabilecek kadar küçüktür. Roma Abaküsü eski tüccarlar tarafından hıristyanlık döneminde de Çin'e tanıtılmıştır. Ortaçağ döneminde sayma tablolar Avrupa genelinde oldukça yaygındı. Paralel çubuklar üzerine dizilmiş sayaçları olan ilk aygıtın kayıtları bazı Maya Uygarlığının kalıntıları arasında bulunmuştur. "Nepohualtitzin" olarak bilinen "Aztek abaküs" 10. yüzyıla kadar uzanır. M.Ö 2400 yıllarında Çin'de geliştirilen abaküs, deniz aşırı ticaret yapan tüccarlar sayesinde Girit ve Miken bölgelerinden Avrupa ve Amerika'ya yayılmıştır. Babillerin buluşu olan abaküs yüzyıllar boyunca ticarete büyük önem taşıdı. Kökeni Girit ve Miken'e dayanmaktadır.

En iyi bilinen biçimi Çinlilerin Suan Puan'ı dikdörtgen bir çerçeve içine gerilmiş teller üstüne inciler dizilmesiyle oluşturulan olbak başlangıçta toprağın içine açılan sıra oluklara dizilen taşlardan oluşmaktaydı. Daha sonraları, yuvarlak bilye büyüklüğünde metal top ya da boncukların Paralel çubuklar ya da teller üzerinde hareket ettikleri biçimi almıştır. Sayı sayma üzerine ilk buluntular Neanderthallerin yaşadığı 50000 yıl öncesine kadar gidiyor. Sayılar yazıya dökülmeden önce sözcük, taş ve parmaklarla gösteriliyordu. İlk yazılı rakamlar 5000 yıl önce bilinen en eski sistemlere sahip olan

Mısırlılar ve Sümerlerde görülür. En eski ve yaygın hesap makinesi olan elin kullanımını ise Mısır'dan eski Yunan'a, Avrupa, İslam ülkeleri, Çin, Hindistan Kolomb öncesi Amerika'ya kadar pek çok yerde görebiliriz. Ama elin sınırlı olması ve ilk zamanlarda rakamlarla yazılı olarak hesaplama zorluğu ilk mekanik hesap makinelerini doğurdu. İşte bu hesaplama uğraşının ortaya çıkardığı aletlerden biri de Abaküstür (İnt.Kyn.12).

Abaküsün Çince ismi Suan Puan (Hesaplama Tahtası) ya da suan phan (boncuk hesaplama tahtası)dır. Tahta bir dikdörtgenden oluşan abaküsün kısa kenarları dikey, uzun kenarları yatay şekilde uzanıyor. Uzun kenarları arasında Wei, hang ya da tang isimli genelde bambu ya da telden yapılmış dikey koşut çubukları bulunuyor. Bu çubuklar üzerinde ileri ve geri hareket edebilen chu isimli hafif yassılaştırılmış 7 boncuk taşıyor. Tahta çerçevede iki boncuk üste diğer boncuklarda beşi altta kalacak şekilde kesen liang isimli tahta bir parçayla eşit olmayan her iki bölümü ayırıyor.

Hang isimli dikey çubuklardan genelde 8 ve ya 12 tane bulunuyor ama bunların kimi zaman 30'a kadar çıktığı biliniyor. Her çubuk bir basamağı temsil ediyor. Örneğin en sağdaki çubuk birler basamağı olarak alınırsa onun yanındaki onlar basamağı, onun yanındaki yüzler, binler.... basamağı şeklinde devam eder.

Liang isimli çubuğun üst kısmında kalan iki boncuktan her biri (İnt.Kyn.6) değerinde alt kısmında kalan iki boncuktan her biri de beş (İnt.Kyn.6) değerindedir. Dolayısıyla her basamak üstünde 15 sayı taşıyor ama işlemler 10'luk düzene göre yapılıyor. Diğer bir abaküs ise Çinlilerin negatif sayılarla da uğraştığı gösteriyor. Bu abaküsün üstünde her basamak için iki çubuk vardır. Bunlardan biri pozitif sayılar için kırmızı, diğeri negatif sayılar için siyah boncuklar taşıyordu. Çin Halk Cumhuriyetinde sayı boncuğunun günümüzde neredeyse evrensel bir kullanımı vardır. Onu okuması yazması olmayan sokak satıcılarının elinde gördüğümüz gibi tüccarların, muhasebecilerin, bankacıların, otel işletmecilerinin, matematikçilerin ve gökbilimcilerin elinde de görürüz. Bu aletin kullanımını zaten uzakdoğu geleneklerinde öyle kökleştirmiştir ki Vietnamlılar bile, her çeşit hesaplamayı abaküsle yapmaya devam ederler (İnt.Kyn.11).

Daha da iyisi elektronik cep hesap makinelerinin yapımında Amerika pazarının tartışmasız en ciddi rakibi olan Japon'lar "Soroban"ı : (sayı boncuğu olan Abaküsün

Japonca adı) başlıca hesap aleti olarak, her okul çocuğunun, tüccarın, işportacının, memurların her şeyden önce sahip olmaları gereken vazgeçilmez bir "bagaj" olarak görürler. Aynı şekilde eski S.S.C.B de sayı boncuğu stchoti (şoti) adıyla bilinir, modern yazar kasaların yanında yaşamaya devam etmekte, dükkanlarda, büyük devlet kurumlarında, otellerde, bankalarda ücret hesaplamada başrol oynamaktadır.

Soroban eski bir hesaplama aracı ve tek başına Japonya'ya ait değildir. Günümüz de Japon abaküsünün kullanımı daha kolay olduğundan tüm dünyada tercih edilmeye başlanmıştır ve dünyanın en iyi "matematik eğitim aracı" olarak değerlendirilmektedir (İnt.Kyn.11).

4.5 Öğrenme Sürecinin Oluşumu

Mental Aritmetik, beynin her iki tarafının kullanılarak öğrenmenin oluştuğunu dolayısıyla beynin kapasitesinin artırılabilirdiğini uygulamalarla göstermiştir. Bu nedenle tezimin bu bölümünde mental aritmetik konusuna giriş yaparken beynin gelişme evrelerini ve öğrenme süreçlerini gözden geçirmenin yararlı olacağı kanısındayım.

Öğrenme ile beyin hücreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmacılar öğrenme süreci sonucunda nöronlarda yeni akson iplikçiklerinin oluştuğunu iddia etmektedirler. Buna göre, her öğrenme yaşantısı yeni sinaptik bağların oluşması demektir. Burada öğrenme, biyokimyasal bir değişme olarak açıklanmaya çalışılmaktadır. “Beyine dayalı öğrenme kuramı” olarak da bilinen bu kuramı sistematik hale getiren Hebb, beyindeki devrelerin çalışma şekli bilinmeksizin öğrenmenin doğasının anlaşılamayacağını savunmaktadır. Hebb’in ortaya attığı Nörofizyoloji kuramının bulguları çerçevesinde beynin iki yarı küresinin farklı bilgiyi işlediği görülmüştür. Hiçbir yarı kürenin diğerinden üstün olmadığı ve her ikisine de gereksinim duyulduğu araştırmalarla kanıtlanmıştır. Beyinlerinin bir yarısı hasar görmüş kişiler üzerinde sürdürülen çalışmalardan elde edilen bilgiler, beynin değişik bölgelerinin işlevleri konusunda çok değerli ipuçları içermektedir. Pek çok kişide sol yarı küre konuşma işlevinden, sağ yarı küre ise uzamsal ve algılama işlevlerinden sorumludur (Korkmaz ve Mahiroğlu 2007).

Orstein’e göre iki yarı küreden zayıf olanının kuvvetli olanla gerçekleştirdiği işbirliği genel yetenekler kapsamında zenginleşmeyi getirmekte ve buradan elde edilen zihinsel

etkililik düzeyinin her ikisinin ayrı ayrı üretecekleri etkililikten daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Günümüzdeki araştırmalar artık beynin uzmanlaştığını, aynı zamanda durumsal bir özellik gösterdiğini, bu çerçevede öğrenmenin de zihinsel bir etkinlik olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bireyin zihinsel etkinlikleri konusundaki bulguları eğitime uyarlayarak derinleştiren Herman insanların beyinlerinin bir bölümünü daha sık biçimde kullanılmasını ifade etmek için beyin başatlığı kavramını ortaya atmıştır. Örneğin beyinlerinin sol yarı küresini kullananların okuyarak öğrenmeye eğilimli olduğu, sağ yarı küreyi etkin olarak kullananların ise görerek ve deneyerek öğrendikleri ifade edilmektedir (İnt.Kyn.13).

Beyin yarı küreleri üzerindeki çalışmalar derinleştikçe beynin çeyreklere ayrılarak incelenmesi gerekliliği doğmuştur. Özellikle Kolb dört çeyrekli beyin modeli üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmaya başlamıştır. Elde çok kesin veriler olmasa da, bu modelde beyin sol-üst (A), sol-alt (B), sağ-alt (C) ve sağ-üst (D) olmak üzere dört çeyreğe ayrılmıştır. Buna göre mantıksal, olgusal, eleştirel, teknik, nicel ve ayrıştırıcılık ağırlıklı olarak A çeyreğinin özellikleri olarak sıralanırken, yapısal, ardışık, planlı, organize, ayrıntıcı ve var olan durumu koruyucu özellikler ise B çeyreğinin yapısını oluşturmaktadır. C çeyreği; ilişkisel, duygusal, tinsel ve dokunuma dayalı bir yapı ortaya koyarken, D çeyreği baskın olan beyinde ise görsel, sezgisel yenilikçi, imgesel, kavramsal ve geleneksel özellikler daha ön plana çıkmaktadır.

Beynin sol yarı küresi sözel, matematiksel, mantıksal bilgiyi işlemek için, sağ yarı küresi de algısal, dikkat çekici, uzaysal, bütüncü, artistik bilgiyi işlemek için daha uygundur. Ancak beynin iki yarı küresi sinirsel bir bağ aracılığıyla iletişim kurmakta herhangi bir öğrenmeye iki yarı küre de katkıda bulunmaktadır. Ayrıca her bir yarı kürede aksonların birbirine bağlanma zenginliği ki bu uyaran çeşidinin artmasına bağlıdır, öğrenmeyi zenginleştiren en güçlü etkendir.

İki yarım küre işbirliği içinde çalıştığı zaman, genel yetenek ve etkide çok büyük artış olduğu ortaya konmuştur. Çünkü beyin, standart matematikten farklı bir şekilde çalışmakta; sağ ve sol yarım küreler birlikte çalıştığı zaman, iki kat değil, beş-on kat daha etkili sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Tony Buzan ve arkadaşlarının dünya çapında gerçekleştirdikleri anketlerin sonucunda, bellek, bireylerin karşılaştığı en önemli sorun olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenilenlerin kalıcılığı büyük ölçüde bellekle ilgilidir ve bellek ile öğrenme süreçleri birbirini tamamlayan süreçlerdir. Bellek, bilgiyi kodlama, depolama, geri getirme vb. süreçleri kapsamaktadır (İnt.Kyn.13).

Woolfolk'a göre (1993) bir bilginin hatırlanabilmesi için bilginin sembolleştirilip kodlanması gerekmektedir. Bilgi iki yolla sembolleştirilebilir. Bunlardan birisi, bilginin zihinsel resimlere, imgelere dönüştürülmesidir; diğeri ise sözel sembollere dönüştürülerek saklanmasıdır. Bellekte kodlama, depolama ve geri getirme olmak üzere belli başlı üç süreç çalışmaktadır. Kodlama, bilginin bellek sistemine yerleştirilme süreci olarak tanımlanabilir. Önce bilgi alınır, bu bilgiden bazı ayırt edici özellikler algılanır ve bellek izleri oluşturulur. Bu anlamda Wingfield'e göre bellek yeniden üreten bir merkez değil, yeniden yapılandıran bir süreçtir (Korkmaz ve Mahiroğlu 2007).

4.6 Öğrenme Stilleri

Öğrenme stilleri üzerine 1940'lı yıllardan bu yana pek çok araştırma yapılmış ve pek çok öğrenme stili modeli geliştirilmiştir.

Bilgiyi nasıl öğrendiğimiz hakkında iki önemli farklılık vardır. Bunlardan birincisi, bilgiyi nasıl algıladığımızdır; ikincisi, algıladığımız bilgiyi nasıl işlediğimizdir. Her birimiz gerçekleri farklı olarak algılarız, farklı yöntemlerle zihnimize yerleştiririz. Bazılarımız hissederek, bazılarımız izleyerek, bazılarımız düşünerek, bazılarımız yaparak gerçeklerin farkına varırız. 4MAT öğrenme stillerinde dört tip öğrenen vardır. McCarthy bunları birinci tip öğrenenler (imgesel öğrenenler), ikinci tip öğrenenler (analitik öğrenenler), üçüncü tip öğrenenler (sağ duyulu öğrenenler) ve dördüncü tip öğrenenler (dinamik öğrenenler) olarak adlandırmıştır. Bu öğrenme stillerine sahip bireylerin temel özellikleri kısaca aşağıda açıklanmıştır (Mutlu 2010).

Birinci tip öğrenenler (imgesel öğrenenler), bilgiyi somut yaşantı yoluyla algırlar, yansıtıcı gözlem yoluyla işlerler. Yaşantılarını, deneyimlerini kendileriyle bütünleştirirler. Fikirleri dinleyerek ve paylaşarak öğrenirler. Kendi yaşantılarına güvenen imgesel düşünürlerdir. Doğrudan yaşantıları, farklı bakış açısından incelemede

çok başarılıdırlar. Öğrendiklerinin iç yüzünü kavramaya, bu konuda düşünmeye önem verirler. Bireysel olarak ilgilenilmeye ihtiyaç duyarlar. Cevaplanmasını istedikleri soru "Niçin?" sorusudur.

İkinci tip öğrenenler (analitik öğrenenler), bilgiyi soyut kavramsallaştırma yoluyla algılayıp yansıtıcı gözlem yoluyla işlerler. Gözlemlerini bildikleriyle bütünleştirerek kuramlar oluştururlar. Uzmanların ne düşündüklerini bilme gereksinimi duyarlar. Karşılaştıkları bilginin doğruluğunu değerlendirerek, yaşantılar, fikirler yoluyla düşünerek öğrenirler. Sistematik düşünmeye önem verirler. Ayrıntılara girmekten hoşlanırlar. Mantık ve analizle problemleri ortadan kaldırabilirler. Koşulların işleri anlaşılabilir duruma getirmesi halinde olguları tekrar tekrar incelerler. Geleneksel sınıflardan hoşlanırlar, okullar bu tip öğrenciler için idealdir. Cevaplanmasını istedikleri soru "Ne?" sorusudur.

Üçüncü tip öğrenenler (sağduyulu öğrenenler), bilgiyi soyut kavramsallaştırma yoluyla algırlar ve aktif yaşantı yoluyla işlerler. Sonuca ulaşmaya önem verirler. Kuram ve uygulamayı bütünleştirirler. Kuramları test ederek öğrenirler. En iyi elle yapılabilen tekniklerle öğrenirler. Problem çözmeye mükemmeldirler. Bu bireyler, çözmeye çalıştıkları problemin çözümü verildiğinde bundan hoşlanmazlar, problemleri kendileri çözmek isterler. Stratejik düşünmeye önem verirler. Becerilere yönlendirilen öğrencilerdir. Deney yaparlar ve yaptıkları deneyler üzerinde fikirler yürütürler. Nesnelerin, formüllerin nasıl çalıştığını bilmek isterler. Cevaplanmasını istedikleri soru "Bu iş nasıl yapılır?" sorusudur (Mutlu 2010)

Dördüncü tip öğrenenler (dinamik öğrenenler), bilgiyi somut yaşantı yoluyla algırlar ve aktif yaşantı yoluyla işlerler. Yaşantı ve uygulamayı bütünleştirirler. Deneme-yanılma yoluyla öğrenirler. Kendi kendilerine keşfetme özelliklerine güvenirlirler. Yeni şeyler konusunda heyecanlıdırlar; olmayacak şekilde görünen şeyleri araştırırlar. Mantıklı gerekçelerin olmadığı ortamlarda genellikle doğru sonuçlara ulaşırlar. Sezgileriyle problemleri çözerler. Risk almaktan hoşlanırlar. Nesnelerle, formüllerle neler yapılabileceğini bilmek isterler. Bazen sabırsız görünürler. Bu bireyler için okul can sıkıcıdır. İlgilerinde farklı yöntemlerle ikna olmak istedikleri için okullar bu

bireylerin ihtiyaçlarına cevap vermez. Cevaplanmasını istedikleri soru " ... ise ne olur?" sorusudur (İnt.Kyn.14).

Bireylerin öğrenme stilini değerlendirmek, öğretme-öğrenme süreci için çok önemlidir. Öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesi ile elde edilen bilgiler, eğitimcilerle yetişkinler için düzenlenecek öğrenme-öğretme ortamlarında nasıl bir yöntem geliştirileceği konusunda yardımcı olabilir. Bireylerin öğrenme stillerinin ne olduğu belirlenirse, bireylerin nasıl öğrendiği ve nasıl bir öğretim tasarımı uygulanması gerektiği daha kolay bir şekilde anlaşılabilir (Mutlu 2010).

Beynin her iki lobu birbirini tamamlayan fonksiyonlara sahiptir. Her iki lop arasında yoğun sinir lifinden oluşan "Korpus kallosum" aę demeti bulunur. Bu aę, beynin sağ ve sol lobu arasında sürekli bilgi alışverişini sağlayan bir köprüdür. Beyinde 100 milyarın üzerinde beyin hücresi vardır. Kurulan hafıza ilişkileri ve zihinsel faaliyetlerin her biri bu hücreler arasında yeni bağlar kurarak bir aę tabakası oluşmaktadır. Kurulan bağların sayısı ne kadar fazla ise, zihinsel potansiyelin gücü de o derece yüksektir.

Sağ lop yaratıcılığa, duygusallılığa, seslere ve renklere, hayal gücüne, sezgilere ve soyut algılamalara daha yatkın çalışırken, sol lop mantıklı, sistematik ve analitik düşünmeye, yazı ve sayılara, ölçme, değerlendirme ve eleştirmeye daha yatkın olarak çalışmaktadır.

Beyinlerinin bir yarısını diğerine göre daha iyi kullanan kişiler, diğer boyutta çalışan yarıkürenin yeteneklerine ihtiyaç duyduklarında zorlanırlar ve başarısız olurlar. Birçok test sonucunda, beynin sol lobunun, konuşma, matematiksel işlemler, diziler, sayılar ve analiz gibi konularda çok üstün olduğu, mantıklı ve doğrusal çalıştığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları beynin sağ lobunda, ritim, hayal kurma, renkler, boyut, hacim, müzik gibi fonksiyonların yapıldığını ortaya koymaktadır. Beynin sol tarafı bilgiyi mantıklı ve doğrusal olarak işlemekte, sağ lop ise artistik tarafı oluşturmakta, detaydan çok resmin bütünüyle ilgilenmekte ve bilgiyi şekil ve hayal gücüyle işlenmektedir. Bu yüzden bilgiyi sıra ile işleyen sol lobun aksine, sağ lobun öğrenmede çok daha hızlı ve etkili olduğu anlaşıldı (İnt.Kyn.11).

İnsanların yüzünü kolayca hatırlarken, ismini hatırlamada zorlanışımız sağ lobun öğrenmede sol lobdan ne derece etkin olduğunu gösterir. Hızlı ve etkili öğrenmenin yolu beynin her iki lobunu birlikte ve dengeli kullanmaktan geçiyor. İki lobun birlikte kullanıldığı, birbirleriyle uyumun sağlandığı ve işbirliği içinde çalışıldığı durumlarda kişisel yetenek ve etkinlikte olağanüstü artış gözlenmektedir.

Eğitimde beynin iki lobunun kullanımı beyin kapasitesini kat kat arttırabilmektedir. Kitap okurken genelde her iki lob birlikte koordineli bir şekilde çalışmak zorunda kaldığından kitap okumak beyin loblarının dengeli gelişiminde en faydalı faaliyetlerdendir. Sol lobu takip edilen ve kavranan sözel kavramlar, sağ lobla tasvir edilir, şekil, imge ve yeni düşüncelere dönüştürülür, canlandırılır. Nasıl bir kuş tek kanatı ile uçamaz ise; beyin de tek lob ile verimli öğrenmeyi gerçekleştiremez (İnt.Kyn.11).

Beynin nasıl öğrendiği konusunda son yirmi yıl içinde ilginç gelişmeler oldu. Beynin her iki lobundan biri alınan hastalar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar hızlı öğrenme ve hafıza eğitimi metodlarında çığır açtı.

Bunca gelişmelere rağmen beyin, hala insan vücudunun çalışması hakkında çok en az şey bilinen organı olma özelliğini koruyor. Konunun uzmanlarına göre birçok kişi beyin potansiyelinin ancak % 4-8 arasındaki bir kısmını kullanıyor. Beyin gerçekleri, başarılı bir eğitimin insanın öncelikle kendini tanıması ve keşfetmesine; nasıl öğrendiğini öğrenmesine bağlı olduğunu gösteriyor. İnsan beyni yaratılış itibariyle bir öğrenme programıyla yüklü olarak gelmektedir. Ancak bu programın yanında “kullanıcı el kitabı” mevcut değildir. Zaman geçtikçe öğrenilen bilgi ve becerilerin modası geçmekte ve kullanılmaz hale gelmektedir (İnt.Kyn.15).

İç içe üç bölüm halinde bulunan beynimizin orta beyin bölümünde yer alan “hipokamp” (hippocampus) “hafızanın merkezi” durumundadır. Bu merkez adeta beynin yazıcısı gibi faaliyet gösterir. “Beynin yazıcısını” kendi isteğimizle çalıştırıp, istediğimiz bilgileri kaydedebilir miyiz? Hipokamp bölgesi bilgilerin kalıcı hafızaya geçip, geçmeyeceğine karar veren merkezdir. Çeşitli şekillerle bize ulaşan bilgiler verdiğimiz önem derecesine göre beyne kaydolmaktadır. Merak ve ilgi duymadığımız, önemsemediğimiz; kısacası duyguların hareketlenmediği olaylarda gelen bilgiler düşük

frekanslı elektrik sinyalleri şeklindedir. Sonuçta zayıf sinaptik bağlar oluşur ve beyin “hardiskine” (korteks) kayıt işlemi gerçekleşmez. Çünkü böyle durumlarda “alıcılar” (duygular) harekete geçmemektedir.

Duyguların uyandığı olaylarda ise hipokamp hareketlenmekte, beyin en dış tabakasında bulunan “kortekse” kayıt işlemi tamamlanmaktadır. Dış beyin kısmını teşkil eden korteks, beyin düşünen, konuşan, yazan, yeni buluşlar yapan, merak eden, plan yapan, öğrenmenin, zekânın ve hafızanın olduğu bölüm olup sınırsız bir kapasiteye sahip görünmektedir. Üzerindeki görme, duyma ve diğer algılama merkezleriyle ve dış dünyayla sürekli iletişim halinde bulunur. Bu kapasiteyi nöronlar arasında kurulan ilişkiler sağlamaktadır. Merak ve ilgi eksenli bilgiler duyguları uyandıran olaylar olduğundan orta beyindeki hipokamp, “giriş vizesi” vermekte, bilgiler beyin korteksi üzerine kaydedilmektedir (İnt.Kyn.2).

İstatistikler, bir toplumda ancak yüzde onluk öğrenci kesiminin her şeye karşı meraklı olduğunu gösteriyor. Bunlar ek bir motivasyona ihtiyaç duymadan ilgi ve meraklarının yüksekliği sebebiyle öğrenmeyi her ortamda başarırlar. Bu durumda eğitimde temel kaygı ve hedef % 90’lık büyük çoğunluğun nasıl motive edileceği üzerine düğülenmektedir. Bu yüzden aktif ve doğru eğitim modelleri öğretmenin “iyi ders verme” ve “iyi ders anlatmasından” farklı bir durum ortaya koymakta; “iyi motive etme, merak ve ilgi uyandırmayı” öne çıkarmaktadır.

Öğrencinin konuya ilgisinin çekilmediği, merakın uyandırılmadığı ve konunun zevkli ve eğlenceli hâle getirilmediği “öğretme süreçlerinin başarısız kalması” hipokamp denilen beyin bölgesinin uyarılmamasıyla ilgilidir. Üzerinde “merak ve ilgi” etiketi taşımayan bilginin beyne girmek için gerekli vizeyi alması mümkün değildir. Bu yüzden de “merak ilmin hocasıdır” denilmiştir. İnsanlar, yalnızca öğrenmeyi isterlerse öğrenirler. Kendilerini, merak ve ilgilerini beslerlerse gelişebilirler (İnt.Kyn.15).

4.7 Japon ve Türk Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırılması

Japon ve Türk eğitim sistemlerinin ilkeleri karşılaştırıldığında temelinde ortak noktalar bulunduğu görülmektedir. Her iki ülkede anayasalarının temel ilkelerine göre

yapılandırılmış olan bir temel eğitim kanunu vardır ve bu kanunda laikliğe dayalı demokratik, her yerde, eşit fırsatta ve karma bir eğitim esas alınmaktadır.

Japonya ve Türkiye’de tek yönlü bir eğitim sistemi olduğu anlaşılmaktadır. Bu sistem doğrultusunda öğretim kademeleri Japonya’da 6-3-3-4, Türkiye’de ise 8-4-4 şeklinde oluşmaktadır. Zorunlu eğitim süresi Japonya’da ilkokul 6 sene ve ortaokul 3 sene olmak üzere 9 sene iken, Türkiye’de ilkokul 5 sene ve ortaokul 3 sene olmak üzere 8 senedir. Okula başlama yaşı her iki ülkede de 6 olarak belirtilmiştir. Japonya ve Türkiye’de eğitim sürecinin ilk basamağını oluşturan okul öncesi eğitim henüz zorunlu değildir. Japonya ve Türkiye’nin okul öncesi eğitiminin tarihsel gelişimi karşılaştırıldığında her iki ülkede de bugünkü anlamda okul öncesi eğitim kurumlarının kurulmasından önce bu yaş çocuklarının eğitimini üstlenen bazı kurumların mevcut olduğu, ayrıca okul öncesi eğitimin daha çok Froebel’in eğitim anlayışını uygulayan ve zengin aile çocuklarının eğitimini amaçlayan kurumlarda gerçekleştirildiği görülmektedir.

Japonya’da ilk resmi anaokulunun ve bu okulu model alan devlet okullarının açılmaya başlaması 1876 yılındayken, Osmanlı İmparatorluğunda ilk resmi anaokulunun açılışı 1908 yılından sonradır. Görüldüğü gibi, iki ülkede ilk resmi anaokulunun açılışı arasında yaklaşık 30 yıllık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın, iki ülkenin okul öncesi eğitiminin tarihsel gelişimini de etkilediği görülmektedir.

Japonya’da anaokulunun tanımı ilk defa resmi açıklama ile 1899 yılında yapılırken, Türkiye’de 1913 yılında yapılmıştır.

Okul öncesi eğitim, Japonya’da II. Dünya Savaşı, Türkiye’de ise Kurtuluş Savaşı nedeniyle kesintiye uğramıştır. Buna rağmen Japonya’nın ekonomik açıdan Türkiye’den daha hızla gelişmesi, böylece eğitime daha erken maddi destek verebilmesi ve hem devlet hem de toplum olarak okul öncesi eğitimin önemini kavraması okul öncesi eğitimde Türkiye’den çok daha iyi durumda olmasını sağlamıştır.

Japonya’nın genel eğitim sisteminde okul öncesi eğitim, Eğitim Bakanlığına bağlı anaokulları ve Çalışma Bakanlığına bağlı bakım kurumları olmak üzere iki farklı kurumda gerçekleştirilmektedir. Türkiye’de de benzer şekilde anasınıfları ve anaokulları Milli Eğitim Bakanlığına, yuva, kreş ve gündüz bakım evleri Sosyal Hizmetler Çocuk

Esirgeme Kurumu'na bağlıdır. Her iki ülkede de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul öncesi eğitim kurumlarının öncelikli amacı eğitim, diğerlerinin ise bakımdır ve bu farklı kurumlarda uygulanan eğitimde eşitlik sağlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Japonya'da okul öncesi eğitim süresi günde 4 saat ve bir eğitim-öğretim yılında en az 195 iş günü (39 hafta) iken, Türkiye'de okul öncesi eğitim süresi anaokullarında tam gün, anasınıflarında yarım gün ve bir eğitim-öğretim yılında en az 180 iş günüdür. Japonya'da bir okul öncesi eğitim kurumunun sınıf mevcudu en fazla 35 iken, Türkiye'de ise 20 "anasınıfında 25" dir.

Okul öncesi eğitime ayrılan bütçenin Japonya Eğitim Bakanlığı bütçesi içindeki payı % 1,8, Türk Milli Eğitim Bakanlığı bütçesi içindeki payı ise % 1 seviyesindedir. Bu verilere göre her iki ülkenin de okul öncesi eğitime maddi açıdan yeterli destekte bulunmadığı düşünülebilir.

Japonya'da ders programları çok fazla milli içerik taşırlar. Ülkede okul, sanayi ve toplum arasında organik bir bağ kurulmuştur. Öğrencilerde derste istekli ve çalışkandırlar.

Okullar arası rekabet vardır; okullar arasında yarışmalar yapılır. Anaokulları zorunlu değildir ancak çocukları %92'si anaokuluna gitmektedir. Anaokullarında dil, sosyalleşme gibi konuları öğrenir. 3 yaş grubunun %40'ı, 4-5 yaş grubunun %92'si anaokuluna gitmektedir. 1986 verilerine göre 15.189 anaokulu vardır. İlkokullar 6 yaşında başlamakta, 12 yaşına kadar devam etmektedir; zorunludur ve sınıfta kalma yoktur. Ortaokullarda 20 öğrenciye bir öğretmen düşmektedir. Japon öğrencilerin akademik başarıları uluslar arası standartların çok üzerindedir. Sistemin temel karakteri yüksek okullaşma oranı ve derslere devam "zorunluluğudur". Önemli bir yere sahip olan özel eğitim kurumları da aynı karakteristik özellikleri taşımaktadır (İnt.Kyn.16).

Okul öncesi eğitimin temel ilkeleri Japonya'da 3, Türkiye'de ise 17 maddeden oluşmaktadır ve Türkiye'de daha detaylı şekilde açıklanmıştır. Bununla birlikte temelde aynı noktalara vurgu yapılmaktadır: Okul öncesi eğitimin çocuk merkezli ve çocuğun yaşına uygun olması, tüm gelişim alanlarına yönelik olması, eğitimin oyunla gerçekleştirilmesi ve çocuğun bireysel özelliklerinin dikkate alınması.

Okul öncesi eğitimin amaçları Japonya’da 5, Türkiye’de ise 4 maddeden oluşmaktadır ve her iki ülkedeki ortak görüşlerin ‘çocukların bedensel, zihinsel, sosyal ve duygusal gelişimini, dil gelişimini ve iyi alışkanlıklar kazanmasını sağlamak’ olduğu görülmektedir. Türkiye’de bunlardan farklı olarak okul öncesi eğitimin amaçlarından birinin de çocukları ilköğretime hazırlamak olduğu belirtilmiştir.

Okul öncesi eğitim programları karşılaştırıldığında; Türkiye’nin programının ‘Çoklu Zeka Kuramı’na dayandığı belirtilmekte, Japonya’nın programı ise belli bir kuramı temel almamaktadır. Bunun dışında programın özellikleri her iki ülkede de benzer noktalara değinmiştir. Her iki programda da 5 farklı gelişim alanı ve bunlara ait hedefler vardır. Gelişim alanlarının adları farklı olsa da içerikleri çok da farklı değildir.

Türkiye’deki okul öncesi eğitim programında yer alan ‘psikomotor’ ve ‘özbakım’ alanlarının Japonya’nın programındaki karşılığı ‘sağlık’ alanıdır; ‘sosyal-duygusal’ alanın karşılığı ‘insan ilişkileri’ ve ‘ifade’ alanlarıdır. ‘Dil’ alanı her iki programda da vardır. Türkiye’deki okul öncesi eğitim programında yer alan ‘bilişsel’ alanın karşılığı Japonya’nın programında yoktur, bunun yerine ‘çevre’ alanı vardır (Sakai 2006).

Matematik, endüstrileşmiş toplumun hemen hemen her ürününde var. Hiçbir gökdelen, hiçbir cep telefonu veya antibiyotik matematik olmadan geliştirilemezdi. Gündelik yaşamda ne kadar çok matematik bilgisi varsa bunları kullanmak için o kadar az matematik bilgisi gerekiyor (İnt.Kyn.17).

Avrupa genelinde yüz binlerce öğrenci OECD adına uluslararası bir uzman ekibi tarafından hazırlanan “Programme for International Student Assessment”ın soru formlarını doldurdu. Araştırma daha çok öğrencilerin matematik kabiliyetini ölçmeye dayanıyordu. Türkiye 40 ülke arasında matematikte 33. sırada, okumada 33. sıra ve tabiat bilimlerinde 35. sırada kaldı.

Matematik soruları, ezbere dayanmayan problemlerden oluşuyordu. Öğrencilerden formüllerle uğraşmak yerine matematiğin dünyada oynadığı rolünü kavrayarak, mantıklı bir şekilde uygulamaları istendi.

Gündelik yaşamdaki soruların matematik diline çevrilmesi eğitimciler tarafından dilimize aşağı yukarı “matematik okuryazarlığı” olarak çevrilebilecek, “Mathematical Literacy” olarak adlandırılmakta. Başarılı Pisa öğrencileri her test sorusu için uygun formülü aramak zorunda olmasalar da, soruyu çok iyi anlamak zorundadırlar.

Örneğin 1998 ve 1999 yılları arasında gerçekleştirilen gasp olaylarının gösterildiği bir grafiği, şu soruya göre yorumlamak zorundalar: Gasp olaylarının arttığı doğru mudur?

Öğrencilerin birçoğu “evet” diyor. Sonuçta yandaki sütun çok daha yüksektir. Oysa eksenlerin derecelendirilmesine bakan öğrenci gerçekte gasp olaylarının artmadığını görür. Diğer sorular da uygun deneylerle çözülebilmekte.

Listenin sonlarında yer alan Türkiye’de öğrencilerin yarıdan fazlası (yüzde 53) matematikte birinci düzeyin altında kaldı. OECD ülkeleri ortalaması için bu oran yüzde 30’un altındadır. Türkiye’yi diğer ülkelerden ayıran bir özellik, okul türleri arasındaki farklılıkların en büyük olduğu ülke olmasıdır. Japonya’nın özellikle de matematikte hep üst sıralarda yer alması, durmadan çalışmayı gerektiren acımasız bir sisteme bağlanıyordu. Tokyo’daki Sugunami İlköğretim Okulu’nda yapılan bir ziyaret ilk başta bu önyargıyı kanıtlıyor gibi. Matematik dersi matematik sorularının sınıfça toplu halde çözülmesiyle başlıyor (İnt.Kyn.17).

Bir öğrenci, örneğin 36×8 eşittir 288 dediğinde, dördüncü sınıfın geriye kalan tüm öğrencileri “doğru” diye yanıt veriyorlar.

Öğretmen Yasuho Arita sırayla herkesi kaldırıyor ve en sonunda tüm öğrenciler aynı soruları kendi kendilerine çözüyorlar ve Arita öğrencilerin başında kronometreyle bekliyor. Hesap alıştırmaları bittikten sonra Arita’nın “ilginç matematik” dediği başlıyor.

Öğretmen tahtaya köşeli bir insan çiziyor. Öğrenciler bu figürü yap boz parçalarına benzeyen Tangram taşlarıyla biçimlendiriyorlar. Ve birdenbire Japonya’daki matematik dersinin sanıldığı gibi sadece katı kurallarla işlemediği ortaya çıkıyor. Arita, gayet cazip yöntemlerle öğrencileri matematiğe özendirilmekte.

Ona göre tek başına mekanik alıştırma, zorlu matematik problemlerini çözme hevesini söndürmekten başka hiçbir işe yaramaz. “Burada kişisel çaba gerekli” diyor Arita... Japon okullarındaki diğer önemli bir konu da problemlerin herkes tarafından tamamen anlaşılana dek sınıfça o problem üzerinde çalışılması.

Anlaşıldığı üzere Japon öğrenciler toplu halde alıştırma yapma ve “ilginç matematik”le biçimlenen matematik dersinin yararlarını görüyorlar. Oysa ülkemizde diğer derslerde olduğu gibi matematik de büyük ölçüde formüllerin ezberlenmesine dayanır. “Müzik eğitimi alan bir öğrenciye yıllarca nota ezberletmeye benzeyen bu sistem, sanata, nefret duymaktan başka bir şey vermez” diyor Enzensberger.

Matematik korkutan bir ders olmamalı. Öğrencilerin sayılarla ilgili bilmece dünyasına olan meraklarını uyandırmak mümkün. Ve bu, sayılarla çevrili bir dünyada pek de şaşırtıcı olmasa gerek (İnt.Kyn.17).

4.8 Soroban ve Beyin Aktivitesi

Nippon Tıp Fakültesinde Kawano Kimiko'nun yaptığı araştırma sonuçları, soroban uzmanı olan kişilerin işlem yaparken beyinlerini taramış ve de normal olarak aritmetik hesaplama yapan insanların daha çok beyinlerinin sol tarafı aktifken, soroban uzmanlarının beyin daha çok resimlerle olan sağ ok sipital lobunun aktif durumda olduğu gözlenmiştir. Bu durum ileri seviyede soroban kullanan uzmanların beyinlerinde hayali olarak sorobanı görebildiklerini göstermiştir. Sorobanı hayali olarak görebilmek kişinin ayrıca konsantrasyon becerisini de ciddi şekilde arttırmaktadır (İnt.Kyn.10).

4.9 Soroban Yöntemi

Bilimsel araştırmalarla ortaya çıkan bulgulara göre sağ ve sol beynin birlikte uyarımının dengeli bir gelişim ile çocukların zekasını, karmaşık hesapları yapabilme yeteneğini güçlendirmekte, daha uzun süreli odaklanma ile dikkati arttırmakta, bellek ve hayal kurma, tasarlama becerilerini ilerletmektedir. Bu sayede çocukların var olan potansiyel liderlik özelliklerinin gelişip ortaya çıkmasına büyük oranda katkı sağlar.

Küresel teknolojik gelişime paralel olarak, eğitim merkezimiz multimedya, bilgisayar ve çeşitli görsel-işitsel donanıma sahip modern bir merkezdir (İnt.Kyn.10).

4.9.1 Çift El Eğitimi

Öğrencilerin sağ ve sol beyinlerinin aynı anda uyarılarak dengeli bir gelişim sağlanması

4.9.2 Rahatlama Egzersizleri

Öğrencilerin odaklanma ve dikkat becerilerinin geliştirilmesi.

4.9.3 Hız Eğitimi

Öğrencilerin sayısal işlemlerde süratle yanıt vermesi ve gizli potansiyel uyarımı.

4.9.4 Tepki Eğitimi

Öğrencilerin algılama, yorumlama ve çıkarımda bulunma becerilerinin geliştirilmesi.

4.9.5 Dinleyerek - Hesaplama Eğitimi

Öğrencilerin duyma, odaklanma ve bellek kapasitelerinin artırılması

4.9.6 Görerek - Hesaplama Eğitimi

Öğrencilerin hayal etme, tasarlama ve hızlı hesaplama becerilerinin geliştirilmesi.

Mental aritmetik eğitimi, öğrencilerin bireysel gereksinimlerine göre hazırlanmış ders materyalleri ve bireyselleştirilmiş öğretim yöntemi ile her bir öğrencinin kendi hızında ilerlemesine olanak sağlayan bir program sunmaktadır. Bu sayede aynı sınıfta farklı düzeylere ulaşmış öğrencilerin bir arada yine farklı tempolarla çalışabilmektedir. Burada amaç, öğrencinin mental aritmetiğe ilgisini pekiştiren öğretmen ve diğer öğrenciler arasındaki karşılıklı etkileşme ve işbirliğine dayalı proaktif öğretim sisteminin sağlanabilmesidir (İnt.Kyn.10).

7-11 yaş aralığında 3185 Sudanlı çocuk üzerinde yapılmış bir çalışmanın sonuçları mental aritmetik yönteminin kayda değer bir başarı grafiği gösterdiğini işaret etmektedir.

Zeka düzeyleri ölçülerek birbirine denk iki gruba ayrılan çocuklardan deney grubuna 34 hafta süre ile haftada iki saat abaküs ile mental aritmetik eğitimi veriliyor. Kontrol grubu ise bu eğitimi almıyor. 34 hafta sonra tekrar yapılan testlerde, deney grubunun ortalama 7-11 puan IQ artışı sağladığı görülüyor. Ayrıca deney grubunun problem çözümünde de anlamlı bir hız farkı sağladığı ortaya çıkıyor.

5-12 yaşları arasında IQ testinden geçirilerek ortanın altında ve üstündeki çocuklar ayrıldıktan sonra sonuç, orta zeka düzeyinde 100 çocuk üzerinde yapılan 2 yıl süreli bir çalışma (2002-2004). 50'şer kişilik iki gruba ayrılan öğrencilerden deney grubuna yine haftada 2 saat süre ile abaküs mental aritmetik eğitimi veriliyor.

Araştırmayı yapanlar bu eğitimin matematik becerileri geliştirdiğinin yeterince belgelenmiş bir gerçek olduğunu ifade ederek, bu çalışmayı sayısal becerilerden ziyade, kısa süreli bellek ve sözel beceriler açısından yaptıklarını belirtiyorlar. Birinci yılın ve ikinci yılın sonunda uygulanan altı testin iki tanesi yine sayısal beceriler ve sayısal bellek ile ilgili olmakla birlikte 4 tanesi tamamen sözel bellek ve metin becerilerine dayalı. Sonuçta abaküs mental aritmetik eğitiminin sayısal becerileri ve sayısal belleği güçlendirdiği gibi, sözel becerileri ve sözel belleği geliştirdiği ortaya çıkıyor ve abaküs mental aritmetik eğitimi alan öğrencilerin yalnızca matematikte değil, sözel derslerde de daha iyi performans göstereceği ortaya çıkmış oluyor (İnt.Kyn.18).

Abaküs mental aritmetik eğitimi almış deneklerle, almamış olanlar da zihinden işlem sırasında kortikal aktivasyonun (NEURAL PROCESSES, BLOOD FLOW vb.) karşılaştırıldığı bir FMRI çalışması.

Normal deneklerde zihinden hesaplama sol beyin ve frontal subkortikal bölge aktivasyonu ile gerçekleştirirken, abaküs eğitimi almış deneklerde daha çok sağ premotor dorsal korteksin devreye girdiği ve sonuç olarak da yoğun eğitim ve pratik ile yeni neural patikalar ve bağlantılarla beynin değişebileceği ortaya çıkan beyin

plastisitesinin olağanüstü hesaplama becerilerini mümkün kıldığı ifade ediliyor (İnt.Kyn.18).

Japon abaküsü eğitimi alan 4-14 yaş arasındaki çocuklar her türlü sayısal işlemi zihinden saniyeler içinde yapabiliyorlar. Çocukların bu eğitimi alabilmesi için 4 -12 arası sayıları okuyup yazabilmesi yeterlidir.

4-7 yaş aralığındaki çocuklarda sadece birkaç hafta içinde gelişim gözlenebilir hale gelir. Öğrenci abaküsü kavramış ise 2-3 ay içinde 3. sınıf okula eşdeğer bir matematik düzeyine ulaşır. Basamak değerleri ve matematik kavramlarını anlaması kolaylaşır.

8 yaşındaki çocuklar için temel beceri ve fikirleri kavramaları oldukça kolaydır ve zorluk çekmezler. Öğrenme hızları fazla olduğu için düşük seviyeleri daha çabuk geçilebilir. Konsantrasyon ve dikkat becerileri gelişir.

Bu yaştaki çocuklar için Soroban yönteminin dezavantajı; basit toplama ve çıkarma sorularını çözmek için okullarda öğretilen aritmetik işlemlerini kullanacakları için zihinlerinde soroban oluşturamayacakları için mental aritmetik öğrenme süreleri uzayacaktır.

Küçük çocukların çoğu, parmaklarını veya çevresindeki nesnelere sayarak numaraları öğrenir. 10'a kadar saymasını parmaklarıyla ilişkilendirir. Daha sonrasını anlamak çok zordur. Küçük çocuklar abaküs kullanarak kolayca matematik kavramlarını kavrayabilir. Abaküs ile matematikte küçük çocuklar açık ve mantıklı bir şekilde sayısal ilişkiler kurar. Abaküs eğitimi bir çocuğun zihinsel bellek gücünü ve konsantrasyonunu arttıracaktır.

Hızlı hesap yaparken hayal güçlerini, belleklerini, akıllarını, dinleme becerilerini, analiz yeteneklerini kullanmaları gerektiği gözlenmiştir. Çünkü beynin her iki yarım küresi de alıştırmalardan yararlanmakta ve bunun sonucunda iki yarım küre arasındaki koordinasyon artmaktadır. Zihin sürekli çalıştığından çocuğun zihin gücü de artmaktadır. Jimnastik salonundaki aletler nasıl vücut yapısını geliştiriyor ise, beynin gelişmesi için de zihinsel matematik bir araç olarak kullanılabilir (İnt.Kyn.6).

Soroban Japon Abaküsü Eğitimi 1989 yılından beri Japonya'da okullarda zorunlu ders olarak uygulanıyor ve bu eğitim dünyada yaklaşık 50 ülkede uygulanıyor.

İlköğretim çağındaki çocuklar; (mevcut eğitim programları düşünüldüğünde) 4-14 yaş arası çocukların içinde buldukları somut zeka döneminde, okullarda öğretilen soyut matematik temellerine dayanan öğretim yöntemi nedeni ile matematiksel işlemleri kavramakta zorlanmaktadır. Hatta matematiksel işlemler çocukların korkulu rüyası haline gelmektedir. Abaküs ile zihinsel işlem yöntemi sayesinde çocuklar matematiksel kavramları boncuklar ile somutlaştırarak işlemleri daha kolay ve hızlı kavramakta ve eğlenerek öğrendiği için kalıcılık sağlanmakta ve unutkanlık kavramı tamamen yok olmaktadır. Abaküs zihinsel işlem yöntemi ile çocuklar çok basamaklı hesaplamaları görsel ve dokunsal olarak somutlaştırdıkları için işlemler eğlenceli bir oyun haline gelmektedir. Bu nedenle çocuklar "Zihinsel İşlem Sistemi" ile kazandığı bu becerilerini okulda çok daha rahat ve keyifli kullanabilecek duruma gelmektedirler (İnt.Kyn.19).

Japonya'da yetişkinler Alzheimer hastalığından korunmak için Soroban eğitimini uygularlar. Amerika'da hiperaktif ve dikkat eksikliği olan çocukların tedavisinde kullanılır. Beynin sağ lobunu çalıştıran görsel hafızayla ilgili bir hesap şeklidir.

Taiwan National Chuang Hua Eğitim Üniversitesinden Profesör Huang Guo Rong; "Mental Aritmetik programı almış olan öğrencilerin matematik kavramları tanıma ve anlama, işleme, matematik problemlerini çözme dahil tüm matematik becerilerinde, bu eğitimi almayanlara göre çok daha iyi performans gösterdiğini belirtmiştir (İnt.Kyn.6).

4.10. Soroban'ı Öğrenme Süreci

Abaküs eğitimi, bir yaşamın ilk on yıllık büyüme "prime" sırasında optimal beyin gelişimi için mükemmel bir teknik olduğu gözleniyor. Ancak çocukların matematik öğrenmesini kısa sürede beklemeyin. Birkaç hafta sonra matematik performansında iyileşmeler gözlemleyebilirsiniz. Beceri, güven ve kalıcı yararlar almak bir öğrenci için iki yıl veya daha fazla sürebilir (İnt.Kyn.6).

Abaküs zihinsel matematik öğreniminde beş aşama vardır.

Çizelge 4.1 Abaküs zihinsel matematik öğretiminde beş aşama

	<i>Hedef</i>	<i>Süre</i>
<i>Başlangıç</i>	<i>Abaküs temel bilgilerini öğrenme-Toplama-Çıkarma Öğrencilerin çoğu Abüküs programının yararlarını hissetmeye başlar</i>	<i>30 ders saati</i>
<i>İnceleme</i>	<i>Toplama-çıkarma ve parmak kurallarını anlayarak; Doğru ve hızlı çözme eğilimi verilerek zihinden matematik eğitimine başlanır</i>	<i>Öğrencinin ne sıklıkla abaküs kullandığına bakılır 30 saat</i>
<i>İlerleme</i>	<i>Zihinden toplama-çıkarma işlemi yapar hale gelir. Çarpma işlemi öğretilir.</i>	<i>Öğrencinin ne sıklıkla Abaküs kullandığına bakılır Zihinden matematik eğitimi almak isteyenler için yeterlidir.</i>
<i>İleri</i>	<i>Abaküs eğitimi ve zihinden matematik egzersizleri ile toplama-çıkarma-çarpma-bölme eğitimleri Tekrarlanır. Okul ve okul dışı yaşamda öğrenci çok yararını görür.</i>	<i>Öğrencinin ne sıklıkla abaküs kullandığına bakılır. Zihinden matematik Eğitimi almak isteyenler için yeterlidir.</i>
<i>Yüce</i>	<i>Öğrenciler bu aşamada beyinlerini çok hızlı kullanabilecek duruma gelirler. Optimum beyin gelişimi ve uyarımı devam etmektedir. Ondalık sayılar ve % işlemlerini öğrenirler.</i>	<i>Öğrencinin ne sıklıkla zihinden egzersiz yaptığına Bakılır. 1 yıl.</i>

• Sorobanı Eğitim Ve İş Hayatında Kullanan Ülkeler:

- Çin, Kore, Tayvan, Filipinler, Hong Kong, Rusya

• Soroban'ın Eğitimde Kullanıldığı Ülkeler:

- ABD, Brezilya, Meksika, Tonga

• Soroban Eğitimi İlerleyen Ülkeler :

- İngiltere, Kanada, Singapur, Hindistan, Almanya, Fransa, İtalya, Belçika, Danimarka, Norveç, İspanya, İsviçre, Türkiye

4.11 Neden Mental Aritmetik

Mental aritmetik sistemi çocuklara ve öğrencilere;

- Mükemmel hafıza gücü
- Yüksek konsantrasyon
- Hızlı reflexler
- Yüksek hesaplama becerisi
- Keskin gözlem gücü
- Yüksek odaklanma becerisi
- Gelişmiş sabır
- Yüksek yaratıcı düşünme becerisi kazandırmaktadır.

Bu gelişme ve becerileri kazanan çocuklar, hesaplamalarda ve matematik derslerinde oldukça etkili bireyler haline gelmektedirler. Elde edilen yüksek konsantrasyon,

odaklanma, hayal gücü, gelişmiş görsel hafıza ve hızlı öğrenme alanlarındaki gelişmeler çocukların diğer konularda da gelişmelerine önderlik eder.

Bu eğitimin sonunda beyinsel gelişimin yanı sıra yeni davranış modelleri de gelişmekte ve de çocuklar daha dayanıklı ve de sabırlı olmayı öğrenmektedirler. Kazanılan bu davranış modelleri çocukların diğer çalışmalarında ve gelecek hayatlarında meydana gelebilecek stresle ve de zorluklarla daha kolay baş edebilecek duruma gelmelerini sağlamaktadır (İnt.Kyn.10).

4.12. Sınav Performansları Üzerinde Etkileri

Mental aritmetik eğitim sistemi beynin her iki yarım küresini birlikte ve dengeli kullanılmasını sağladığından, hesaplamalar sırasında görselliği ve hayal gücünü de işin içine katarak, çocukların beyin kapasitelerini ve hızlı öğrenme becerilerini geliştirmektedir. Bu beceriler aynı zamanda çocukların hafıza güçlerini arttırmanın yanı sıra anlama, odaklanma, konsantre olma gibi yeteneklerini geliştirmektedir.

Algılama, hesaplama ve tasarlama da olağanüstü bir hız kazandıklarından bu eğitimleri alan çocuklar tüm sınavları sırasında hızı ve çabukluklarıyla bu eğitimi almayan arkadaşlarına ciddi oranda fark atmaktadırlar ve sadece sayısal değil sözel de olmak üzere tüm derslerindeki genel yetenek ve başarı grafiklerinin yükseldiği gözlenmektedir (İnt.Kyn.10).

4.13 Kişisel Gelişim Üzerine Etkileri

Gizli kalan zeka potansiyellerini ortaya çıkarmaya başlayan çocuklar gittikçe daha özgüvenli olmaya başlarlar ve kendilerini daha iyi ifade ederler. Çocuğunuzun kendisine olan inancını ve başarılı olma duygusunu geliştirir.

Dikkat ve odaklanmanın artmasıyla kendisine olan özgüveni artar. Sorun çözme ve yorumlama yeteneği gelişir.

Artan bu zihinsel yetenekler genel olarak diğer akademik becerilerin de gelişmesini sağlar ve çocukların sadece okulda başarılı olmalarını sağlamakla kalmayıp, yaşamları boyunca

kendilerine başarı sağlayacak zihinsel formüllerin temel yapıtaşlarını meydana getirirler (İnt.Kyn.10).

4.14 Abaküs Mental Aritmetiğin Kazandırdığı Beceriler

Daha gelişmiş sağ ve sol beyin

Hızlı ve doğru hesaplama

Keskin görüş işitme ve algılama

Yoğun odaklanma ve dikkat

Gelişmiş analitik düşünce

Yaraticılık, daha güçlü bellek

Hızlı refleks, gelişmiş özgüven (İnt.Kyn.10).

4.15 Dünyada Abaküs (Soroban) Mental Aritmetik Eğitimi Üzerine Yapılmış Bilimsel Araştırmalardan Örnekler

1- Effects of Abacus training on the intelligence of Sudanese children (2007) (Abaküs eğitiminin Sudanlı çocukların zeka gelişimi üzerindeki etkileri) Paul Irwing (Universty of Manchester) Omar Khaleefa - Alya Hamza (Universty of Khartoum) Richard Lynn (Universty of Ulster)

7 - 11 yaş aralığında 3185 Sudanlı çocuk üzerinde yapılmış bir çalışma.

Zeka düzeyleri ölçülerek birbirine denk iki gruba ayrılan çocuklardan deney grubuna 34 hafta süre ile haftada 2 saat abaküs mental aritmetik eğitimi veriliyor. Kontrol grubu ise bu eğitimi almıyor. 34 hafta sonra tekrar yapılan testlerde, deney grubunun 7,11 puan IQ artışı sağladığı görülüyor. Ayrıca deney grubunun problem çözümünde de anlamlı bir hız farkı sağladığı ortaya çıkıyor.

2- Evaluation of Memory in Abacus Learners (2006) (Abaküs öğrencilerinin hafıza değerlendirmesi) Department of Physiology, Stanley Medical College and Hospital Chennai

5 - 12 yaşları arasında IQ testinden geçirilerek, ortanın altında ve üstündeki çocuklar ayrıldıktan sonra, orta zeka düzeyinde 100 çocuk üzerinde yapılan 2 yıl süreli bir çalışma (2002-2004). 50'şer kişilik iki gruba ayrılan öğrencilerden deney grubuna yine haftada 2 saat süre ile abaküs mental aritmetik eğitimi veriliyor.

Araştırmayı yapanlar bu eğitimin matematik becerileri geliştirdiğinin yeterince belgelendirilmiş bir gerçek olduğunu ifade ederek, bu çalışmayı sayısal beceriden ziyade, kısa süreli bellek ve sözel beceriler açısından yaptıklarını belirtiyorlar. Birinci yılın ve ikinci yılın sonunda uygulanan 6 testin 2 tanesi yine sayısal beceriler ve sayısal bellek ile ilgili olmakla birlikte 4 tanesi tamamen sözel bellek ve metin becerilerine dayalı.

Sonuçta abaküs mental aritmetik eğitiminin sayısal becerileri ve sayısal belleği güçlendirdiği gibi, sözel becerileri ve sözel belleği geliştirdiği ortaya çıkıyor ve abaküs mental aritmetik eğitimi alan öğrencilerin daha iyi bir görsel ve işitsel bellek gücüne ulaştığı, bu nedenle bu eğitimi alan öğrencilerin yalnızca matematikte değil sözel derslerde de daha iyi performans göstereceği sonucu çıkarılıyor.

3- Abaküs mental aritmetik eğitimi almış deneklerle almamış olanlarda zihinden işlem sırasında kortikal aktivasyonun (neural processes, blood flow vb.) karşılaştırıldığı bir çalışma. Normal deneklerde zihinden hesaplama sol beyin ve frontal subkortikal bölge aktivasyonu ile gerçekleşirken, abaküs eğitimi almış deneklerde daha çok sağ premotor dorsal korteksin devreye girdiği ve sonuç olarak da yoğun eğitim ve pratik ile yeni neural patikalar ve bağlantılarla beyin değişebildiği ortaya çıkan beyin plastisitesinin olağanüstü hesaplama becerilerini mümkün kıldığı ifade ediliyor.

4- Abaküs eğitiminin beyin aktivitesini arttırarak özellikle sağ beyni geliştirdiği, sağ beyin geliştikçe demans riskinin azaldığı, severek ve keyifle yapıldığı takdirde çocukların zihinsel gelişimine büyük katkı yapacağı, hatta biraz daha fazla çalışmayı gerektirse de yetişkinler ve daha yaşlı insanlarda da abaküs çalışmasının serebral sinir hücrelerini aktive edeceği ifade ediliyor.

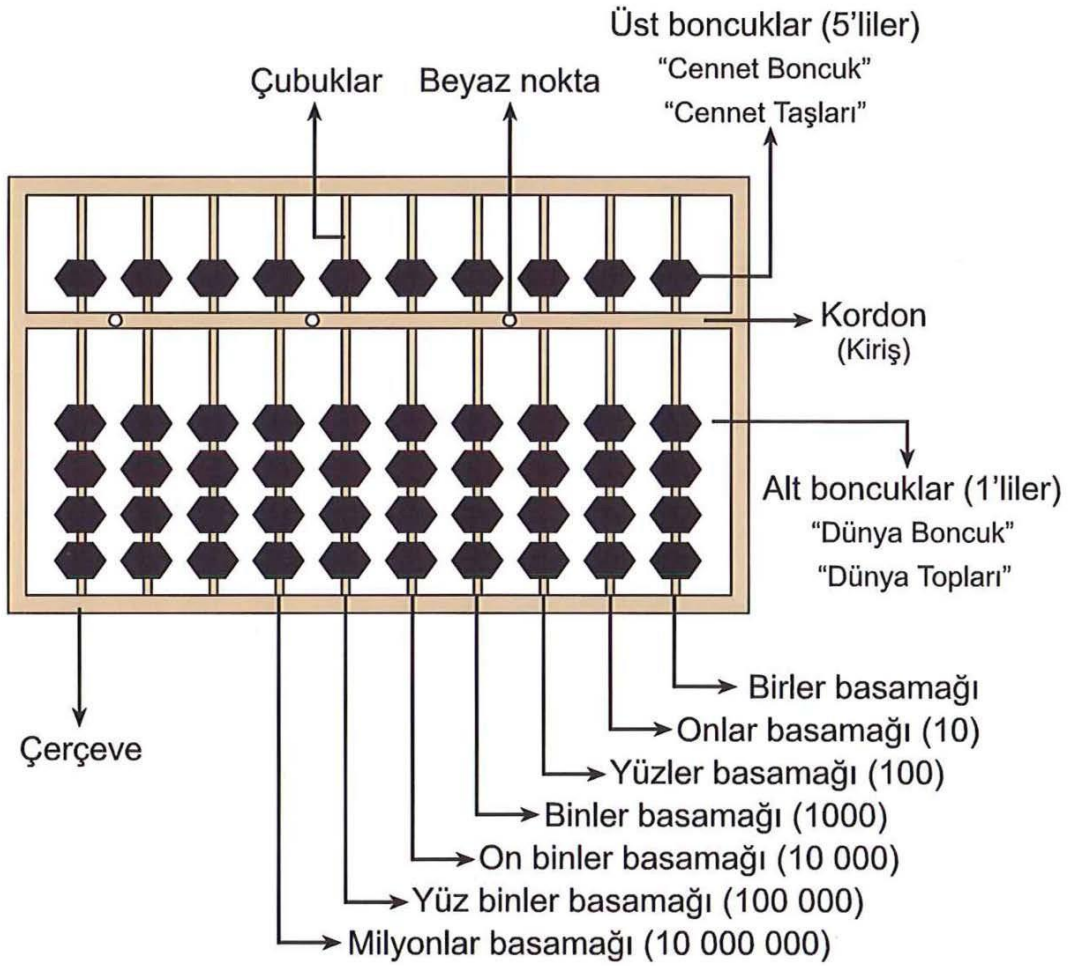
Kısaca, normal şartlarda zihinden işlem sol beyinde cereyan ederken, abaküs kullanıcılarında ise sağ beyin kullanıldığı; normal insanlar zihinden işlem esnasında kendi iç sesleri ile işlemleri çözerken, abaküs kullanıcılarının abaküs imajını zihinlerinde canlandırarak işlem yaptığını ifade ediyor (İnt. Kyn.20).

4.16 Abüküsün Tanıtımı ve Kullanımı

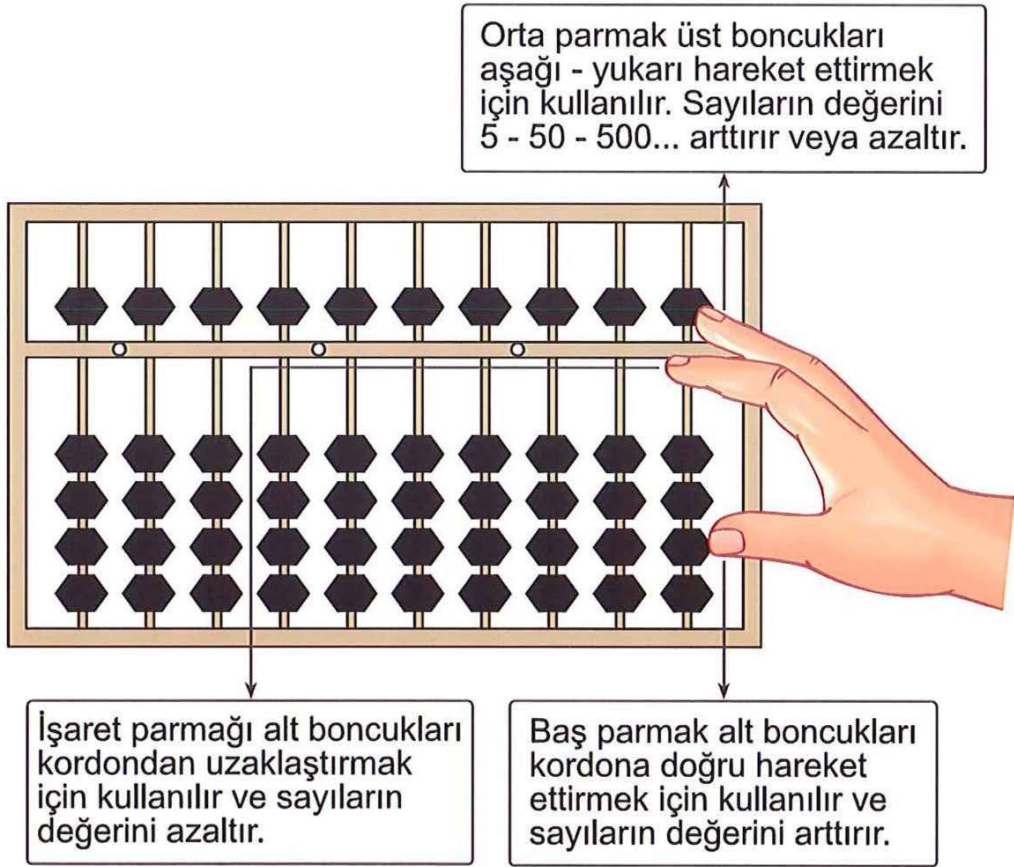
ABAKÜS TANITIMI

ABAKÜSÜN PARÇALARI

ABAKÜSTE BASAMAKLAR

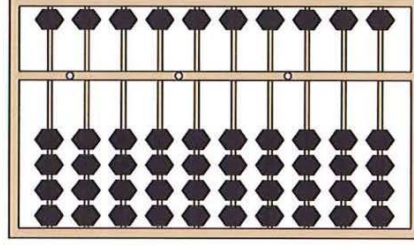


Şekil 4.1 Abaküsün tanıtımı

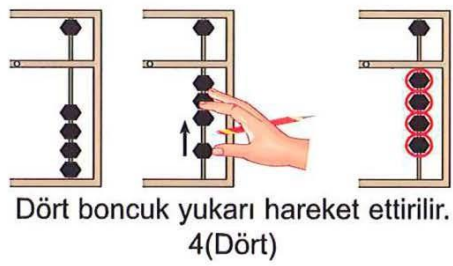
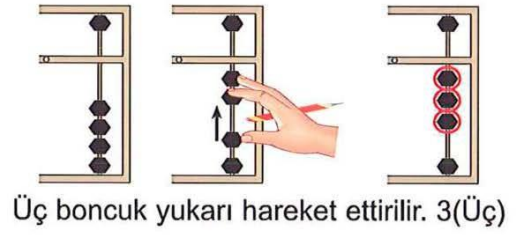
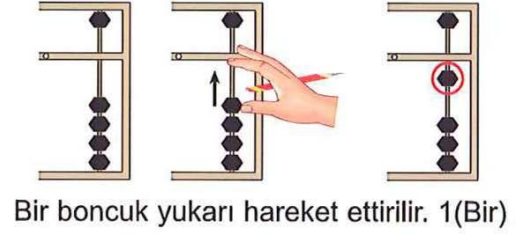
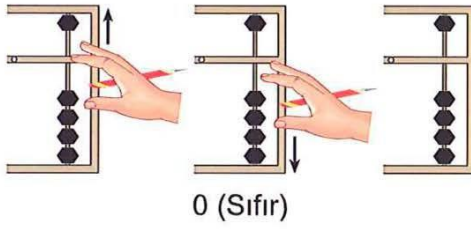


Şekil 4.1 (Devam) Abaküsün tanıtımı

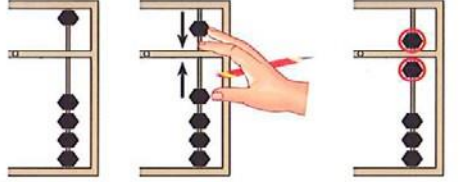
SAYILAR



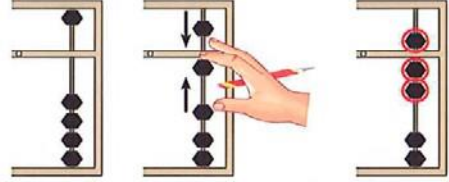
Üst boncuklar yukarıda, alt boncuklar aşağıda olduğunda abaküste sayıların değeri 0'dır.



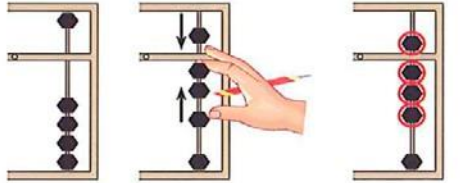
Şekil 4.2 Sayılar



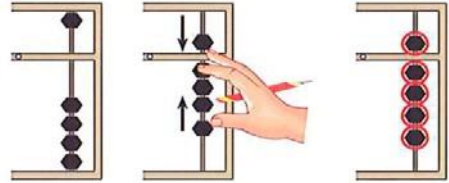
Üst boncuk orta parmak ile aşağı, alt bir boncuk baş parmak ile yukarı hareket ettirilir. 6(Altı)



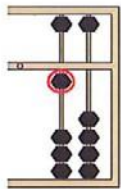
Üst boncuk orta parmak ile aşağı, alt iki boncuk baş parmak ile yukarı hareket ettirilir. 7(Yedi)



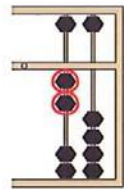
Üst boncuk orta parmak ile aşağı, alt üç boncuk baş parmak ile yukarı hareket ettirilir. 8(Sekiz)



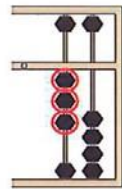
Üst boncuk orta parmak ile aşağı, alt dört boncuk baş parmak ile yukarı hareket ettirilir. 9(Dokuz)



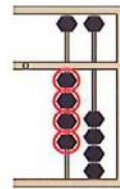
10 (On)



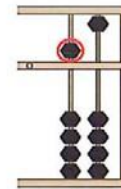
20 (Yirmi)



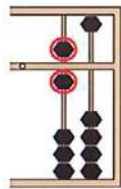
30 (Otuz)



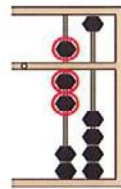
40 (Kırk)



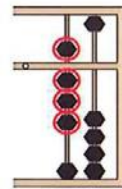
50 (Elli)



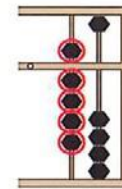
60 (Altmış)



70 (Yetmiş)

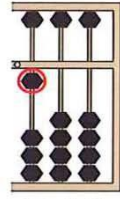


80 (Seksen)

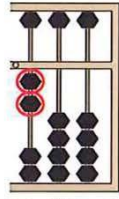


90 (Doksan)

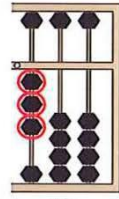
Şekil 4.2 (Devam) Sayılar



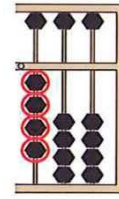
100 (Yüz)



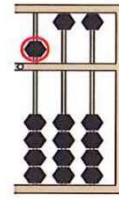
200 (İkiyüz)



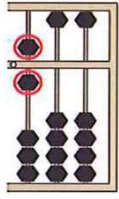
300 (Üçyüz)



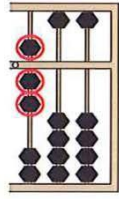
400 (Dörtüz)



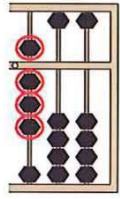
500 (Beşyüz)



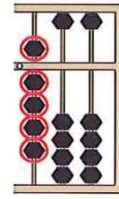
600 (Altiyüz)



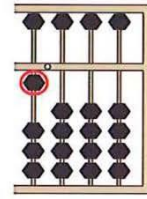
700 (Yediyüz)



800 (Sekizyüz)

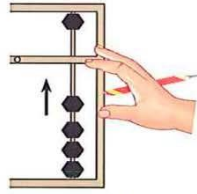


900 (Dokuzyüz)



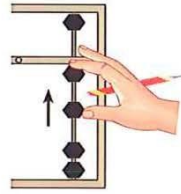
1000 (Bin)

$$\begin{array}{r} 1 + 1 = ? \\ 1 \\ + 1 \\ \hline \end{array}$$



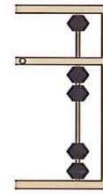
1'i göster
1'i yaz

Baş parmak ile bir
boncuk yukarı
hareket ettirilir.



1 daha ekle

Baş parmak ile bir
boncuk yukarı
hareket ettirilir.



Sonuç 2 (İki)

1, 1 daha iki eder.

1'e 1 eklersek 2 olur.

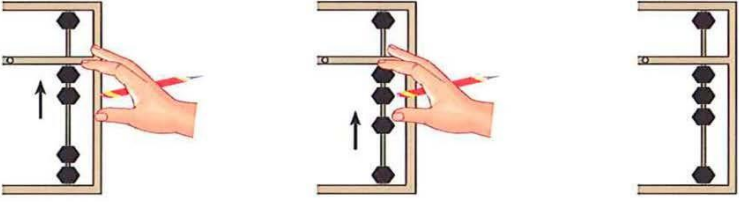
1 + 1 işlemi 2 eder.

1 ile 1'in toplamı 2' dir.

$$1 + 1 = 2$$

Şekil 4.2 (Devam) Sayılar

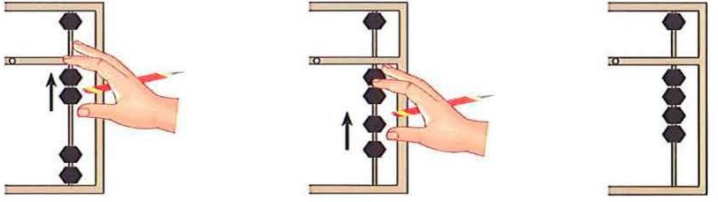
$2 + 1 = ?$
 $\begin{array}{r} 2 \\ + 1 \\ \hline \end{array}$



2 + 1 = 3
 Baş parmak ile iki boncuk yukarı hareket ettirilir. + Baş parmak ile bir boncuk yukarı hareket ettirilir. = Sonuç 3

2, 1 daha 3 eder.
 2' ye 1 eklersek 3 olur.
 2 artı 1 eşittir 3.
 2 + 1 işlemi 3 eder.
 2 ile 1 'in toplamı 3' dür.
 $2 + 1 = 3$

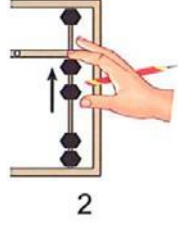
$2 + 2 = ?$
 $\begin{array}{r} 2 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$



2 + 2 = 4
 Baş parmak ile iki boncuk yukarı hareket ettirilir. + Baş parmak ile iki boncuk yukarı hareket ettirilir. = Sonuç 4

Şekil 4.3 Toplama

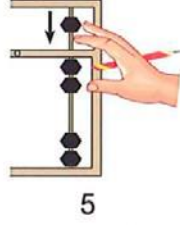
$$\begin{array}{r} 2 + 5 = ? \\ 2 \\ + 5 \\ \hline \end{array}$$



2

Baş parmak ile
iki boncuk yukarı
hareket ettirilir.

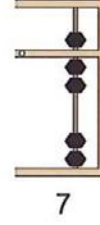
+



5

Orta parmak ile
beş aşağı
hareket ettirilir.

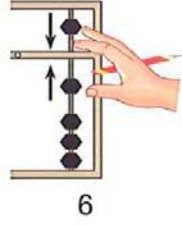
=



7

Sonuç

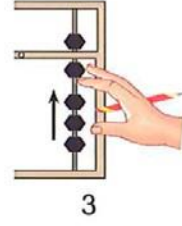
$$\begin{array}{r} 6 + 3 = ? \\ 6 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$



6

Orta parmak ile beş
aşağı, baş parmak ile
bir boncuk yukarı
hareket ettirilir.

+



3

Baş parmak ile üç
boncuk yukarı
hareket ettirilir.

=

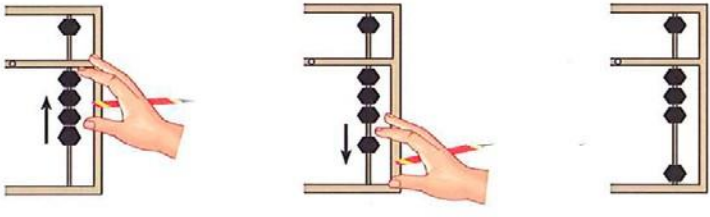


9

Sonuç

Şekil 4.3 (Devam) Toplama

4 - 1 = ?

$$\begin{array}{r} 4 \\ - 1 \\ \hline \end{array}$$


4 - 1 = 3

Baş parmak ile dört boncuk yukarı hareket ettirilir.

İşaret parmağı ile bir boncuk aşağı hareket ettirilir.

Sonuç

4'ün 1 eksiği 3 'tür.

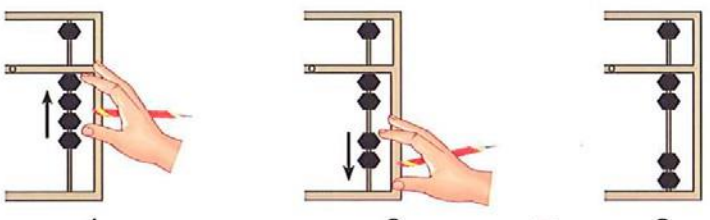
4 eksi 1 eşittir 3.

4'den 1 çıkınca 3 kalır.

4 boncuktan 1 boncuk çıkarılırsa 3 boncuk kalır.

$$4 - 1 = 3$$

4 - 2 = ?

$$\begin{array}{r} 4 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$$


4 - 2 = 2

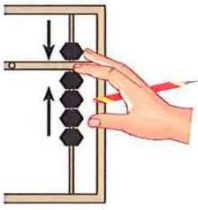
Baş parmak ile dört boncuk yukarı hareket ettirilir.

İşaret parmağı ile iki boncuk aşağı hareket ettirilir.

Sonuç

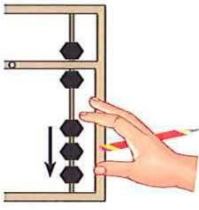
Şekil 4.4 Çıkarma

9 - 3 = ?

$$\begin{array}{r} 9 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$


9

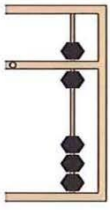
Orta parmak ile beş aşağı, baş parmak ile dört boncuk yukarı hareket ettirilir.



3

İşaret parmağı ile üç boncuk aşağı hareket ettirilir.

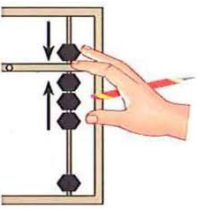
=



6

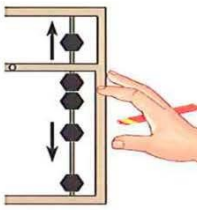
Sonuç

8 - 6 = ?

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$$


8

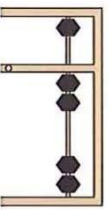
Orta parmak ile beş aşağı, baş parmak ile üç boncuk yukarı hareket ettirilir.



6

Orta parmak ile beş yukarı, işaret parmağı ile bir boncuk aşağı hareket ettirilir.

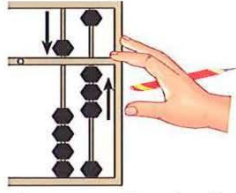
=



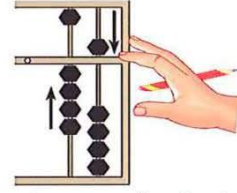
2

Sonuç

Şekil 4.4 (Devam) Çıkarma



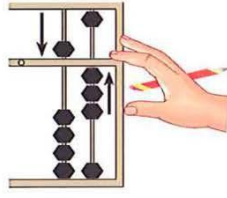
53 Onlar basamağında 5 göster(yaz)
birler basamağında 3 göster(yaz)



45 Onlar basamağında 4 göster(yaz)
birler basamağında 5 göster(yaz)

$$53 + 45 = ?$$

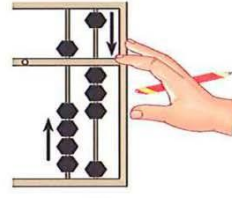
$$\begin{array}{r} 53 \\ + 45 \\ \hline \end{array}$$



53

Onlar basamağında 5,
birler basamağında 3
göster (yaz)

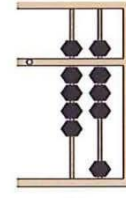
+



45

Onlar basamağına 4,
birler basamağına 5
ekle (yaz)

=

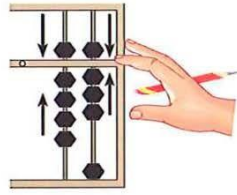


98

Sonuç

$$98 - 45 = ?$$

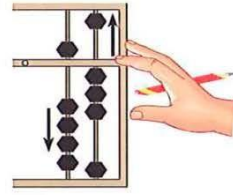
$$\begin{array}{r} 98 \\ - 45 \\ \hline \end{array}$$



98

Onlar basamağında 9,
birler basamağında 8
göster (yaz)

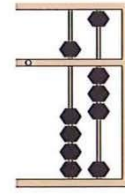
-



45

Onlar basamağından 4,
birler basamağından 5
çıkart (sil)

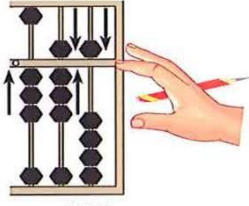
=



53

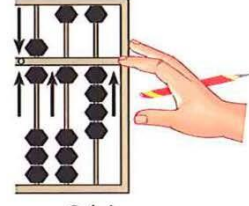
Sonuç

Şekil 4.5 İki basamaklı sayılar toplama çıkarma



385

Yüzler basamağında 3
Onlar basamağında 8
Birler basamağında 5
göster (yaz)

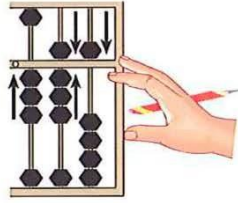


614

Yüzler basamağında 6
Onlar basamağında 1
Birler basamağında 4
göster (yaz)

$$385 + 614 =$$

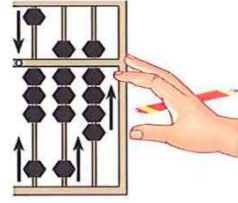
$$\begin{array}{r} 385 \\ + 614 \\ \hline \end{array}$$



385

Yüzler basamağında 3
Onlar basamağında 8
Birler basamağında 5

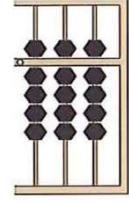
+



614

Yüzler basamağına 6
Onlar basamağına 1
Birler basamağına 4
ekle (yaz)

=

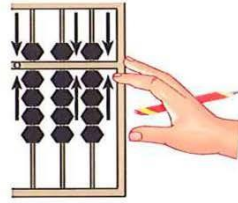


999

Sonuç

$$999 + 385 =$$

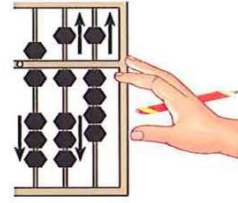
$$\begin{array}{r} 999 \\ + 385 \\ \hline \end{array}$$



999

Yüzler basamağında 9
Onlar basamağında 9
Birler basamağında 9
göster (yaz)

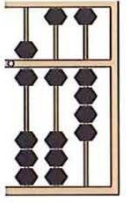
-



385

Yüzler basamağında 3
Onlar basamağında 8
Birler basamağında 5
çıkart (sil)

=



614

Sonuç

Şekil 4.6 Üç basamaklı sayılar toplama çıkarma

Küçük Arkadaş (Kardeş) : 5'in bileşenlerine, yani toplamı 5 eden sayıları hikayelendirmek için verilen adlardır. Toplama ve çıkarmada alt boncukların sayısı yeterli olmadığı zamanlarda kullanılır.

$$+4 = +5 - 1$$

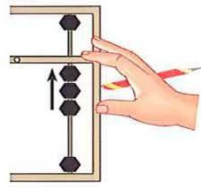
$$+3 = +5 - 2$$

$$+2 = +5 - 3$$

$$+1 = +5 - 4$$

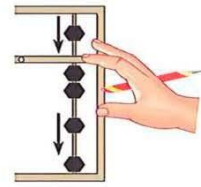
$$3 + 4 = ?$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$



3

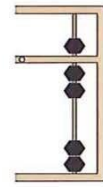
Birler basamağında 3 göster(ekle)



4

+

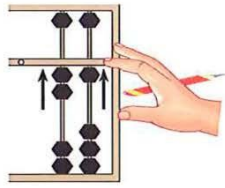
Birler basamağında 4 alt boncuk olmadığı için 4'ün küçük arkadaşı (kardeş) 1 ise, birler basamağına 5 ekle (yaz) birler basamağından 1 çıkar (sil)



= 7

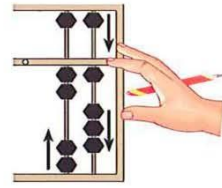
$$21 + 24 = ?$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$



21

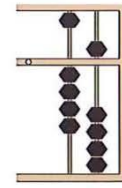
Onlar basamağında 2, göster Birler basamağında 1 göster



24

+

Onlar basamağına 2 ekle(yaz) Birler basamağında 4 alt boncuk olmadığı için 4'ün küçük arkadaşı (kardeş) 1 ise, birler basamağına 5 ekle (yaz) birler basamağından 1 çıkar (sil)



= 45

Şekil 4.7 Küçük arkadaş

3 + 2 = ?

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$$

3 + 2 = 5

Birler basamağında 3 göster (ekle)

Birler basamağında 2 tane alt boncuk olmadığı için 2'nin küçük arkadaşı (kardeş) 3 ise, 5 üst boncuk aşağı ekle (yaz) 3 alt boncuk aşağı çıkar (sil)

4 - 3 = ?

$$\begin{array}{r} 4 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$

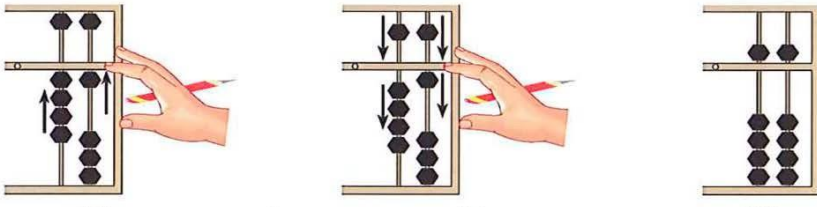
4 - 3 = 1

Birler basamağında 4 göster (ekle)

Birler basamağında 3 tane alt boncuk olmadığı için 3'ün küçük arkadaşı (kardeş) 2 ise, 5 üst boncuk yukarı ekle (yaz) 2 alt boncuk aşağı çıkar (sil)

Şekil 4.7 (Devam) Küçük arkadaş

41 + 14 = ?

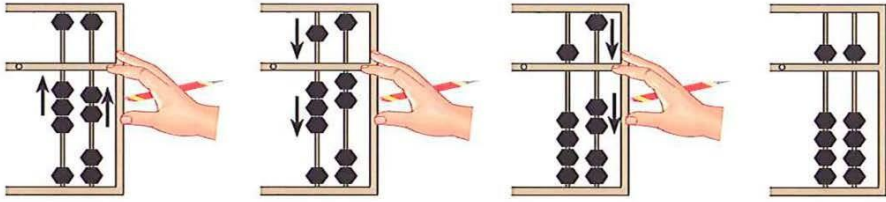
$$\begin{array}{r} 41 \\ + 14 \\ \hline \end{array}$$


41 + 14 = 55

Onlar basamağında 4
Birler basamağında göster (ekle)

Onlar basamağında bir alt boncuk olmadığı için 1'in küçük arkadaşı (kardeş) 4'ü çıkar (sil), 5 ekle (yaz)
Birler basamağında 4 alt boncuk olmadığı için 4'ün küçük arkadaşı (kardeş) 1'i çıkar (sil), 5 ekle (yaz)

32 + 23 = ?

$$\begin{array}{r} 32 \\ + 23 \\ \hline \end{array}$$


32 + 20 + 3 = 55

Onlar basamağında 3
Birler basamağında 2 göster (yaz)

Onlar basamağında 2 alt boncuk olmadığı için 2'nin küçük arkadaşı (kardeş) 3 ise, 5 üst boncuk yukarı (yaz), iki alt boncuk aşağı çıkar (sil)

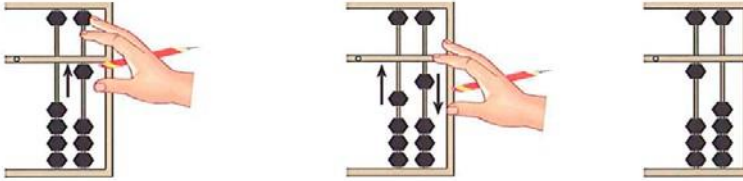
Birler basamağında 3 alt boncuk olmadığı için 3'ün küçük arkadaşı (kardeş) 2 ise, 5 üst boncuk yukarı ekle (yaz) 2 alt boncuk aşağı çıkar (sil)

Şekil 4.7 (Devam) Küçük arkadaş

Büyük Arkadaş (Akrabalar) : 10'un bileşenlerini yani toplamı 10 eden sayıları hikayelendirmek için verilen adlardır. Toplama ve çıkarmada alt veya üst boncukların yeterli olmadığı zamanlarda kullanılır.

$$\begin{aligned}
 +9 &= +10 - 1 \\
 +8 &= +10 - 2 \\
 +7 &= +10 - 3 \\
 +6 &= +10 - 4 \\
 +5 &= +10 - 5 \\
 +4 &= +10 - 6 \\
 +3 &= +10 - 7 \\
 +2 &= +10 - 8 \\
 +1 &= +10 - 9
 \end{aligned}$$

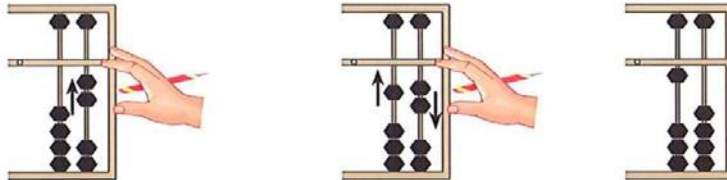
1 + 9 = ?

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + 9 \\
 \hline
 \end{array}$$


1 + 9 = 10

Birler basamağında 1 göster (ekle) + 9 tane alt boncuğumuz olmadığı için 9'un büyük arkadaşı (akrabası) 1 ise, Birler basamağından 1 alt boncuk çıkar (sil). Onlar basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz)

2 + 8 = ?

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 + 8 \\
 \hline
 \end{array}$$


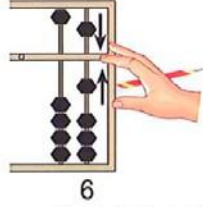
2 + 8 = 10

Birler basamağında 2 göster (yaz) + 8 tane alt boncuk olmadığı için 8'in büyük arkadaşı (akrabası) 2 ise, birler basamağından 2 alt boncuk çıkar (sil), onlar basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz)

Şekil 4.8 Büyük arkadaş

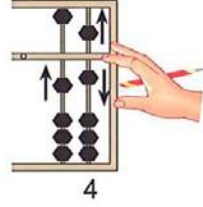
$$6 + 4 = ?$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$



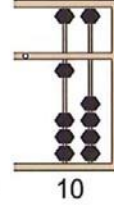
Birler basamağında 6 göster (yaz)

+



4

=

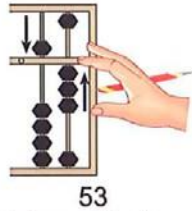


10

4 tane alt boncuk olmadığı için 4'ün büyük arkadaşı (akrabası) 6 ise, birler basamağından 1 alt boncuk aşağı (sil), 5 üst boncuk yukarı (sil) onlar basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz)

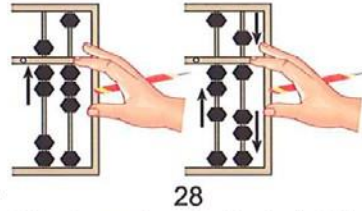
$$53 + 28 = ?$$

$$\begin{array}{r} 53 \\ + 28 \\ \hline \end{array}$$



53

+



28

=



81

Onlar basamağında 5 Birler basamağında 3 göster (ekle)

Onlar basamağına 2 ekle (yaz), Birler basamağında 8 tane alt boncuk olmadığı için 8'in büyük arkadaşı (akrabası) 2 ise, Birler basamağından 2 alt boncuk aşağı çıkar (sil) Onlar basamağı 1 alt boncuk yukarı ekle (yaz)

Şekil 4.8 (Devam) Büyük arkadaş

43 + 67 = ?

43

+ 6

43 + 60 + 7 = 110

Onlar basamağında 4 Birler basamağında 3 göster (ekle)

Onlar basamağında 6 alt boncuk olmadığı için 6'nın büyük arkadaşı (akrabası) 4 ise, onlar basamağından 4 alt boncuk çıkar (sil), yüzler basamağına bir alt boncuk ekle (yaz)

Birler basamağında 7 alt boncuk olmadığı için 7'nin büyük arkadaşı (akrabası) 3 ise, onlar basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz), birler basamağından 3 alt boncuk çıkar (sil)

75 + 45 = ?

75

+ 45

75 + 40 + 5 = 120

Onlar basamağında 7 Birler basamağında 5 göster (ekle)

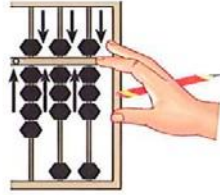
Onlar basamağında 4 alt boncuk olmadığı için 4'ün büyük arkadaşı (akrabası) 6 ise, onlar basamağından 6 altı boncuk çıkar (sil), yüzler basamağına bir alt boncuk ekle (yaz)

Birler basamağında 5 alt boncuk olmadığı veya üst boncuk aşağıda olduğu için 5'in büyük arkadaşı (akrabası) 5 ise, onlar basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz), birler basamağından 1 üst boncuk çıkar (sil)

Şekil 4.8 (Devam) Büyük arkadaşı

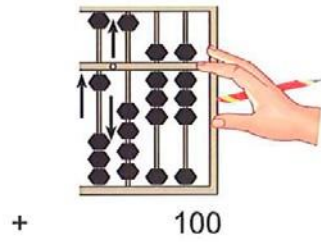
$$988 + 123 = ?$$

$$\begin{array}{r} 988 \\ + 123 \\ \hline \end{array}$$



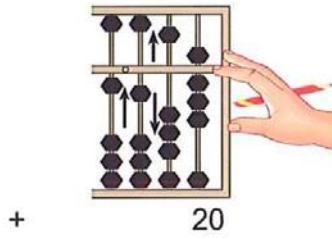
988

Yüzler basamağında 9
Onlar basamağında 7
Birler basamağında 5 göster (ekle)



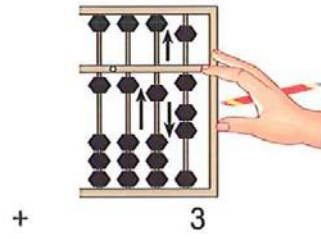
+ 100

Yüzler basamağında 1 alt boncuk olmadığı için 1'in büyük arkadaşı (akrabası) 9 ise, binler basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz), yüzler basamağından 9 boncuk çıkar (sil)



+ 20

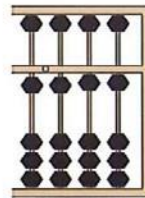
Onlar basamağında 2 alt boncuk olmadığı için 2'nin büyük arkadaşı (akrabası) 8 ise, onlar basamağından 8 boncuk çıkar (sil) yüzler basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz)



+ 3

Birler basamağında 3 alt boncuk olmadığı için 3'ün büyük arkadaşı (akrabası) 7 ise, birler basamağından 7 boncuk çıkar (sil) onlar basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz)

=



1111

Şekil 4.8 (Devam) Büyük arkadaşı

$$-1 = -5 + 4$$

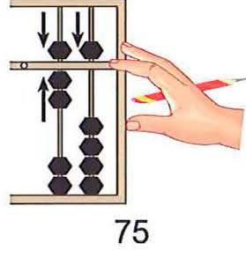
$$-2 = -5 + 3$$

$$-3 = -5 + 2$$

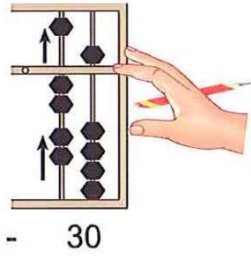
$$-4 = -5 + 1$$

$$75 - 31 = ?$$

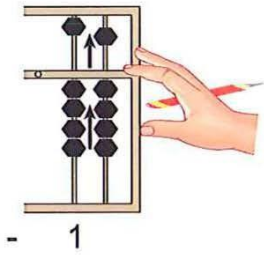
$$\begin{array}{r} 75 \\ - 31 \\ \hline \end{array}$$



Onlar basamağında 7
Birler basamağında 5 göster (yaz)



Onlar basamağında 3 alt boncuk olmadığı için 3'ün küçük arkadaşı (kardeş) 2 ise, 2 alt boncuk ekle (yaz), bir üst boncuk çıkar (sil)

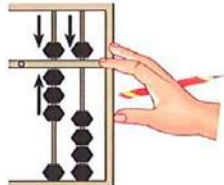


Birler basamağında 1 alt boncuk olmadığı için 1'in küçük arkadaşı (kardeş) 4 ise, 4 alt boncuk ekle (yaz), bir üst boncuk çıkar (sil)

$$= \begin{array}{r} \text{Abacus showing 44} \\ \hline 44 \end{array}$$

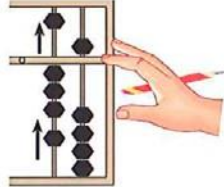
Şekil 4.8 (Devam) Büyük arkadaş

85 - 42 = ?

$$\begin{array}{r} 85 \\ - 42 \\ \hline \end{array}$$


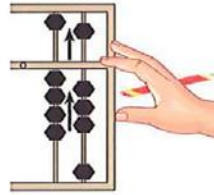
85

Onlar basamağında 8
Birler basamağında 5 göster (yaz)



- 40

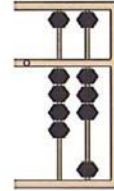
Onlar basamağında 4 alt boncuk olmadığı için 4'ün küçük arkadaşı (kardeş) 1 ise, 1 alt boncuk ekle (yaz), bir üst boncuk çıkar (sil)



- 2

Birler basamağında 2 alt boncuk olmadığı için 2'in küçük arkadaşı (kardeş) 3 ise, 4 alt boncuk ekle (yaz), bir üst boncuk çıkar (sil)

=



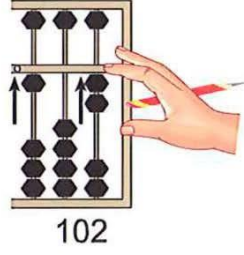
43

$$\begin{array}{l} - 9 = - 10 + 1 \\ - 8 = - 10 + 2 \\ - 7 = - 10 + 3 \\ - 6 = - 10 + 4 \\ - 5 = - 10 + 5 \\ - 4 = - 10 + 6 \\ - 3 = - 10 + 7 \\ - 2 = - 10 + 8 \\ - 1 = - 10 + 9 \end{array}$$

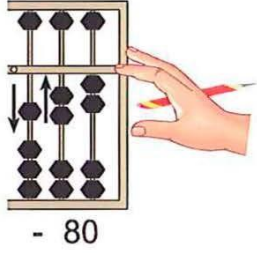
Şekil 4.9 (Devam) Büyük arkadaş

$$102 - 89 = ?$$

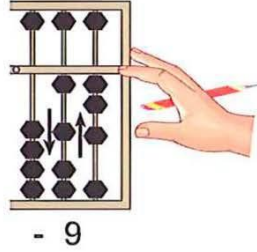
$$\begin{array}{r} 102 \\ - 89 \\ \hline \end{array}$$



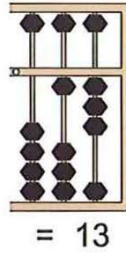
Yüzler basamağında 1
Onlar basamağında 0
Birler basamağında 2 göster



Onlar basamağında 8 boncuk olmadığı için
8'in büyük arkadaşı (akrabası) 2 ise onlar
basamağına 2 alt boncuk ekle (yaz), yüzler
basamağından bir alt boncuk çıkar (sil)



Birler basamağında 9 boncuk olmadığı için
9'un büyük arkadaşı (akrabası) 1 ise, birler
basamağına 1 alt boncuk ekle (yaz), onlar
basamağından 1 alt boncuk çıkar (sil)

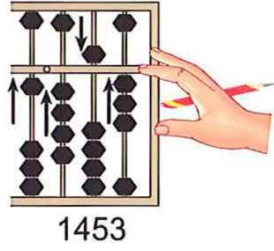


$$= 13$$

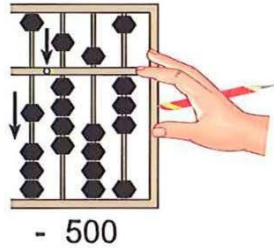
Şekil 4.10 (Devam) Büyük arkadaş

$$1453 - 567 = ?$$

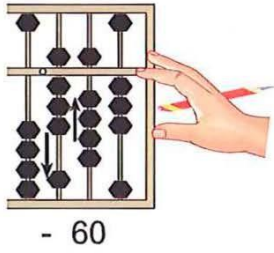
$$\begin{array}{r} 1453 \\ - 567 \\ \hline \end{array}$$



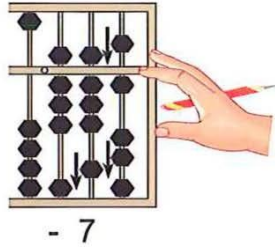
Binler basamağında 1
Yüzler basamağında 4
Onlar basamağında 5
Birler basamağında 3 göster (ekle)



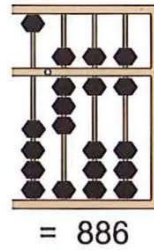
Yüzler basamağında 5 boncuk olmadığı için 5'in büyük arkadaşı (akrabası) 5 ise, binler basamağından 1 alt boncuk çıkar (sil), yüzler basamağına 1 üst boncuk ekle (yaz)



Onlar basamağında 6 boncuk olmadığı için 6'nın büyük arkadaşı (akrabası) 4 ise, yüzler basamağından 1 alt boncuk çıkar (sil), onlar basamağına 4 alt boncuk ekle (yaz)



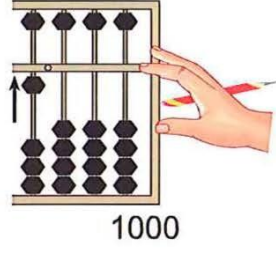
Onlar basamağında 7 boncuk olmadığı için 7'nin büyük arkadaşı (akrabası) 3 ise, onlar basamağından 1 alt boncuk çıkar (sil), birler basamağına 3 alt boncuk ekle (yaz). Birler basamağına 3 alt boncuk eklenemeyeceği için 3'ün küçük arkadaşı (kardeş) 2 ise, birler basamağında 1 üst boncuk ekle (yaz), 2 alt boncuk çıkar (sil)



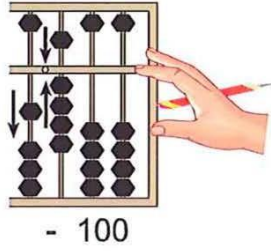
Şekil 4.11 (Devam) Büyük arkadaş

$$1000 - 123 = ?$$

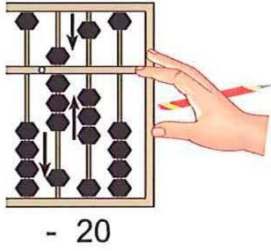
$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 123 \\ \hline \end{array}$$



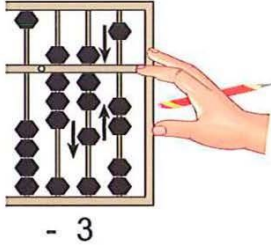
Binler basamağında 1 göster (ekle)



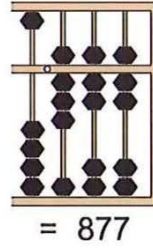
Yüzler basamağında 1 boncuk olmadığı için 1'in büyük arkadaşı (akrabası) 9 ise, Binler basamağından bir alt boncuk çıkar (sil), yüzler basamağına 9 boncuk ekle (yaz)



Onlar basamağında 2 boncuk olmadığı için 2'nin büyük arkadaşı (akrabası) 8 ise, Yüzler basamağından bir alt boncuk çıkar (sil), onlar basamağına 8 boncuk ekle (yaz)



Birler basamağında 3 boncuk olmadığı için 3'ün büyük arkadaşı (akrabası) 7 ise, onlar basamağından 1 alt boncuk çıkar (sil), birler basamağına 7 boncuk ekle (yaz)

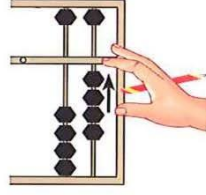


Şekil 4.12 (Devam) Büyük arkadaş

ÇARPMA

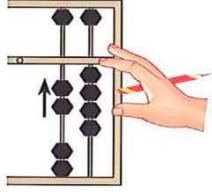
$$12 \times 2 = ?$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$



$$2 \times 2 = 4$$

Birler basamağında 4 göster

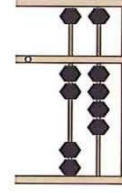


$$1 \times 2 = 2$$

Onlar basamağında 2 göster

Sonuç

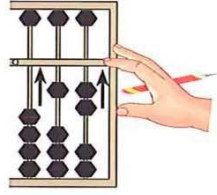
24



7

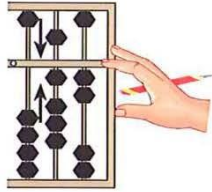
$$123 \times 4 = ?$$

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$



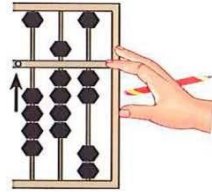
$$3 \times 4 = 12$$

Birler basamağında 12 gösterilemediği için; birler basamağında 2, onlar basamağında 1 göster



$$2 \times 4 = 8$$

Bir çubuk (şerit) atlayarak onlar basamağına 8 ekle (yaz)

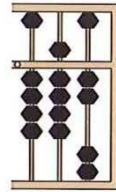


$$1 \times 4 = 4$$

Bir çubuk (şerit) atlayarak yüzler basamağına 4 ekle (yaz)

Sonuç

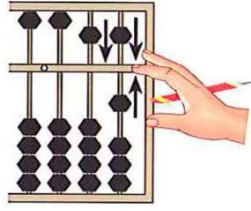
492



Şekil 4.13 Çarpma

$$567 \times 8 = ?$$

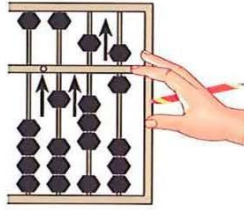
$$\begin{array}{r} 567 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$



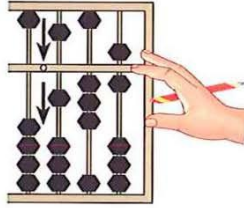
$$7 \times 8 = 56$$

Birler basamağında 6, onlar basamağında 5 göster

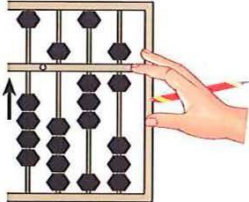
$6 \times 8 = 48$ Bir çubuk (şerit) atlayarak onlar basamağına 8, yüzler basamağına 4 ekle (yaz)



$$+8 = +10 - 5 + 3$$



$$+4 = +5 - 1$$

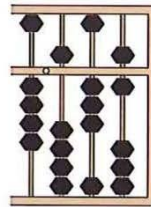


$$5 \times 8 = 40$$

Bir çubuk (şerit) atlayarak yüzler basamağına 0, binler basamağına 4 ekle (yaz)

Sonuç

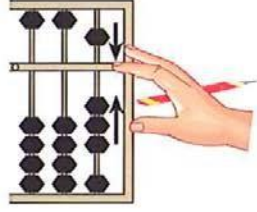
4536



Şekil 4.14 (Devam) Çarpma

$$12 \times 34 = ?$$

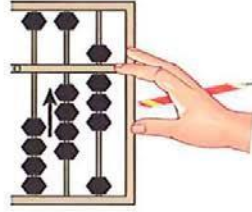
$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 34 \\ \hline \end{array}$$



$$2 \times 4 = 8$$

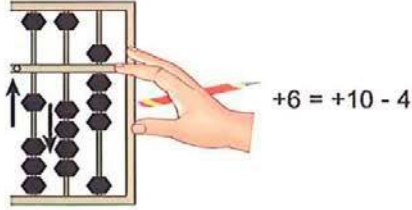
Birler basamağında 8 göster

$1 \times 4 = 4$ Bir çubuk (şerit) atlayarak onlar basamağına 4 ekle (yaz)

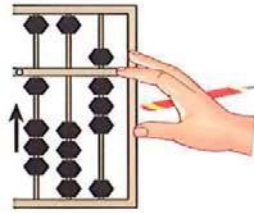


İkinci çarpma işlemi için onlar basamağından başlamak şartı ile;

$$2 \times 3 = 6 \text{ Onlar basamağına 6 ekle (yaz)}$$

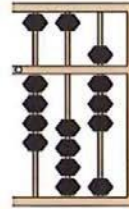


$$1 \times 3 = 3 \text{ Yüzler basamağına 3 ekle (yaz)}$$



Sonuç

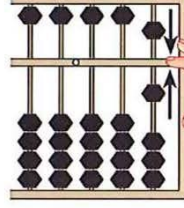
408



Şekil 4.15 (Devam) Çarpma

$$2012 \times 13 = ?$$

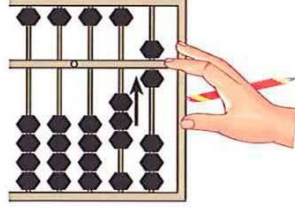
$$\begin{array}{r} 2012 \\ \times 13 \\ \hline \end{array}$$



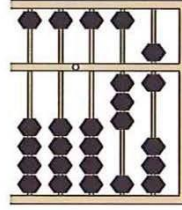
$$2 \times 3 = 6$$

Birler basamağında 6 göster

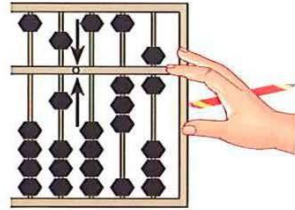
$1 \times 3 = 3$ Bir çubuk (şerit) atlayarak onlar basamağına 3 ekle (yaz)



$0 \times 3 = 0$ Bir çubuk (şerit) atlayarak Yüzler basamağına 0 ekle (yaz)

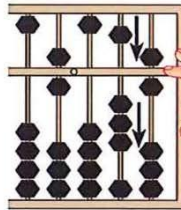


$2 \times 3 = 6$ Bir çubuk (şerit) atlayarak binler basamağına 6 ekle (yaz)



İkinci çarpma işlemi için onlar basamağından başlamak şartı ile;

$1 \times 2 = 2$ onlar basamağına 2 ekle (yaz)

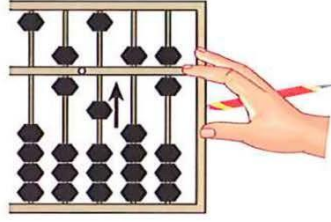


$$+2 = +5 - 3$$

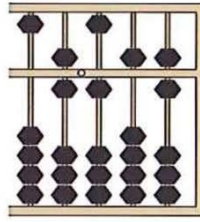
Şekil 4.16 (Devam) Çarpma

$1 \times 1 = 1$ Bir çubuk (şerit) atlayarak yüzler basamağına 1 ekle (yaz)

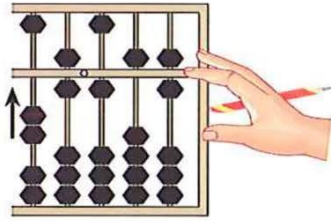
$1 \times 2 = 2$ onlar basamağına 2 ekle (yaz)



$0 \times 1 = 0$ Bir çubuk (şerit) atlayarak binler basamağına 0 ekle (yaz)

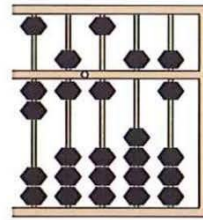


$1 \times 2 = 2$ Bir çubuk (şerit) atlayarak onbinler basamağına 2 ekle (yaz)

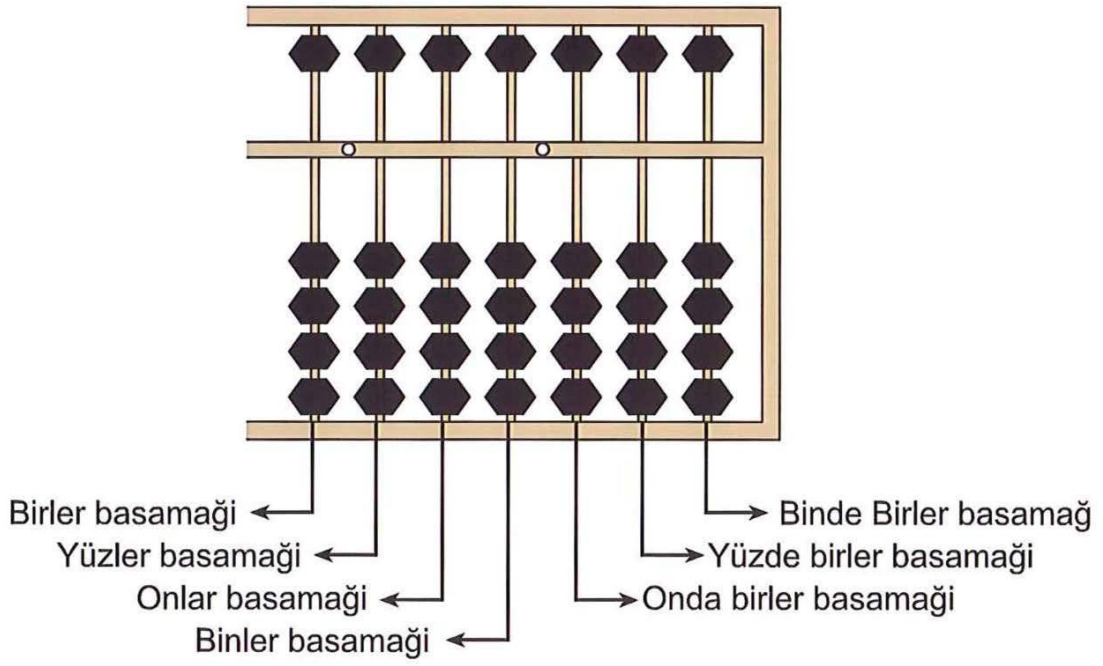


Sonuç

26156

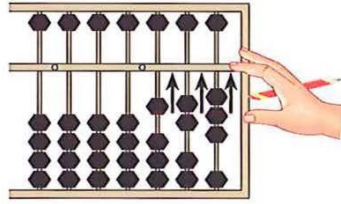


Şekil 4.17 (Devam) Çarpma

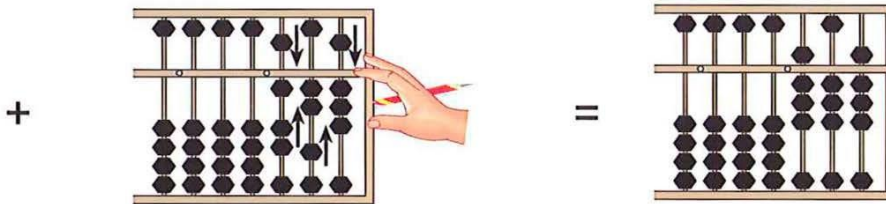


$$0,123 + 0,715 = ?$$

$$\begin{array}{r} 0,123 \\ + 0,715 \\ \hline \end{array}$$



Onda birler basamağında 1 göster
Yüzde birler basamağında 2 göster
Binde birler basamağında 3 göster



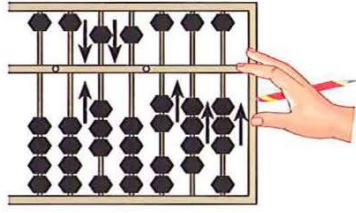
Onda birler basamağında 7 göster
Yüzde birler basamağında 1 göster
Binde birler basamağında 5 göster

0,838

Şekil 4.18 Ondalık sayılar

$$85,243 + 23,456 = ?$$

$$\begin{array}{r} 85,243 \\ + 23,456 \\ \hline \end{array}$$



Onlar basamağında 8

Birler basamağında 5

Onda birler basamağında 2

Yüzde birler basamağında 4

Binde birler basamağında 3 göster

$$3 + 6 = 9$$

$$4 + 5 = 9$$

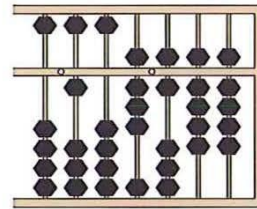
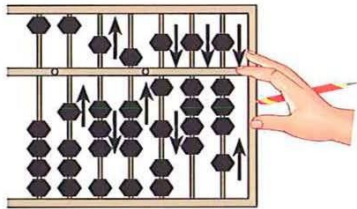
$$\star 2 + \underline{4} = 2 + \underline{5} - 1$$

$$\star +4 = \underline{+5} - 1$$

$$5 + 3 = 8$$

$$\star 8 + \underline{2} = 8 + \underline{10} - 8$$

$$\star 2 = \underline{+10} - 8$$



sonuç = 108,699

Şekil 4.19 (Devam) Ondalık sayılar

5. AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ VE BAHÇEŞEHİR BİREYSEL EĞİTİM MERKEZİ ETKİNLİKLERİ

5.1 Etkinlik

Mental aritmetiği tanıtmak ve işlevselliğini göstermek amacıyla “Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü” öğrencileri ve İstanbul Bahçeşehir Bireysel Eğitim Merkezi 5-6 ve 7-8 yaş grubu öğrencileriyle birer etkinlik gerçekleştirilmiştir.

Yer: Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi
İstanbul Bahçeşehir Bireysel Eğitim Merkezi

Süre: 25 Ders saati

Hedef öğrenciler: Afyon Kocatepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Bölümü öğrencileri, 5-6ve 7-8 yaş grubu öğrencileri

Öğrenci sayısı: 22-12

Hedeflenen kazanımlar:

1.Mental aritmetiğin temel işlevini kavrar.

Matematik işlemlerin sonucunu saniyeler içinde zihinden hesaplayabilmesi el ve zihin koordinasyonunu öğrenir

2. Abaküsü tanır.

3. Abaküsün üstündeki boncukları tanır, işlevlerini belirler.

4. Abaküste parmakların hangi işlevde kullanıldığını öğrenir.

Parmaklarımızla ne kadar hızlı işlem yaparsak beynimiz de o kadar hızlı çalışacaktır. El ve beyin fonksiyonlarının aynı anda çalışması sağlanır.

5. Abaküs üstünde sayılarla işlem yapmayı öğrenir.
6. Abaküsün işlevselliğini kavrar.
7. Algıda dikkatin önemini kavrar.
8. Beynin değişik işlevlerinin ve çalışma kapasitesinin artırılacağını öğrenir. Öğrencinin düşünme becerisini geliştirir.
9. Abaküsü kullanmadan parmaklarıyla işlem yapmayı öğrenir.
10. Abaküs ve parmakları kullanmadan zihinden işlem yapmayı öğrenir.

4.1.1 Etkinliğin gerçekleştirilmesi:

1. Öğrencilere mental aritmetikle ilgili bir anket yapılarak düşünceleri soruldu. Bu ankete öğrencilerin verdiği cevapların bir kısmı aşağıya çıkarılmıştır:

- Hayranlık uyandırıcı, küçücük çocukların bile saniyeler içinde bu işlemleri yapmalarını öğrenmeyi ve öğretmeyi çok istiyorum.
- İşlemlerin hesap makinesinden bile hızlı şekilde yapılabileceğini duydum. Hızlı işlem yapma yeteneğinin bu düzeyde kazandırılması zihinde büyük bir etki.
- Bu yöntemle işlemleri yapmak ayrıcalık, ve eğlenceli.
- Günlük hayatta her an karşımıza çıkabilecek işlemleri en kısa sürede gerçekleştirmek büyük bir zevk olsa gerek.
- Mental aritmetiği öğrenmemin meslek hayatımda bana çok faydalı olacağını düşünüyorum.
- Matematiğin eğlenceli hali beynin iki lobunun da kullanılabileceğinin ispatıdır. Bu iki işi birlikte yapamayanlar için ilham kaynağıdır. Görülüyor ki hem şarkı söyleyip hem de matematik yapılabilir.

2. Öğrencilere etkinlik olarak ayrıca senminer verildi. Seminer sonucunda öğrencilerin verilen seminerle ilgili düşünceleri soruldu. Öğrencilerden alınan cevaplar aşağıda verilmiştir.

-Öğrenciler işlemleri yapmakta zorluk çektiği için matematiği sevmiyor. Bu ders sayesinde öğrencilerin matematiğin zevkli yanlarını göreceğine ve matematiğe karşı ilgilerin artacağına inanıyorum.

-Ülkemizde büyüklerin “Matematiği yapabilirsen her şeyi yaparsın.” diye düşünmesi özgüven kaynağı, moral olur. Beynin iki lobunu da geliştirdiği için öğrenme, düşünme, hayal kurma, dikkat her şekilde etkilenir.

-Matematiğe daha fazla ilgi gösterileceğini düşünüyorum. Öğrencilerin daha hızlı cevap vermelerini, birbiriyle yarış içerisinde olmalarını sağlayıp derse ilgiyi, dersin verimini artırabilir.

-Matematik dersi kötü olan bir öğrenci, matematiğe her zaman zor gözüyle bakacaktır. Ancak, mental aritmetik dersi aldığında pratik zekası gelişeceğinden matematiğe olan ön yargısı yıkılacaktır.

-Belki de matematik o kadar zor ve sıkıcı bir ders olmaktan çıkacaktır. Öğrencilerin ilgisini çekebilir.

-Diğer çocuklardan farklı olarak daha kısa sürede işlemler yapabileceklerinden hem aileleri hem de çevrenin beğenisini kazanıp bir şeyler başarabilmenin tadını çıkarırlar. Böylece öz güvenleri gelişir.

-Bu derse meraklı olacaklardır. Dersi öğrenmek isteyeceklerdir. Bu yöntem onlara ilgi çekici ve eğlenceli geleceği için matematiği seveceklerini düşünüyorum.

-Hızlı işlem sayesinde hızlı ders işlenebilir, sınav süreleri kısaltılabilir. En önemlisi de sınavlarda yapılan dört işlem hataları en aza indirilir.

3. Mental Aritmetik eğitimden önce aşağıdaki çizelgede belirtilen sorular süre sınırlaması yapılarak ve zihinden hesaplamaları istenilerek alınan sonuçlar aşağıdaki şekilde kaydedildi.

4. Bu gruptaki öğrencilere beş gün (25 saat) süren eğitim programında;

a. Abaküs tanıtıldı(1 ders saati).

b. Abaküsteki boncukların işlevleri anlatıldı(1 ders saati).

c. Parmakların abaküste nasıl kullanılacağı anlatıldı(1 ders saati).

d. Parmaklar kullanılarak abaküs üzerinde nasıl işlem yapılacağı öğretildi(1 ders saati).

e. Tek basamaklı sayı kullanarak boncukla toplama işlemi öğretildi(2 ders saati).

f. Tek basamaklı sayı kullanarak boncukla çıkarma işlemi öğretildi(2 ders saati).

g. İki basamaklı sayı kullanarak boncukla toplama işlemi öğretildi(1 ders saati).

h. İki basamaklı sayı kullanılarak boncukla çıkarma işlemi öğretildi(2 ders saati).

ı. Üç basamaklı sayı kullanılarak boncukla toplama işlemi öğretildi(2 ders saati).

i. Üç basamaklı sayı kullanılarak boncukla çıkarma işlemi öğretildi(2 ders saati).

j. Tek basamaklı sayı kullanılarak boncukla çarpma işlemi öğretildi(2 ders saati).

k. İki basamaklı sayı kullanılarak boncukla çarpma işlemi öğretildi(2 ders saati).

l. Abaküsü kullanmadan zihinden hesaplama çalışmaları yapıldı(6 ders saati). m.

Aşağıdaki çizelgede belirtilen sorular sorularak ve süre tutularak zihinden hesaplamaları istendi. Sonuçlar kaydedildi(1 ders saati).

4.2 Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Çalışmaların Sonuçları

Çizelge 4.2 Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Etkinlik. Her bir öğrenci farklı numara ile gösterilmiştir.

Öğrenci no: 21021040

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
7	6	23	32	23	66	222	221	69	62	749	939	85	91	25	38	
3	7	21	21	66	11	657	577	33	-45	-137	-373	x2	x3	x27	x23	
-4	-4	-11	-23	-79	-55	-577	773	49	63	355	299					
5	6			80	77											
-7	8															
Sonuç	4	23	33	30	90	10	302	520	78	111	967	865	170	273	675	874
Süre	3	1	6	3	5	1	7	3	60	5	24	3	16	2	25	11

Öğrenci no: 21021042

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
5	7	42	13	99	97	211	116	25	81	833	293	77	52	27	23	
7	6	-22	66	-87	-96	778	783	-19	-65	-719	-228	x4	x5	x25	x38	
-4	-4	51	-75	15	-88	-738	-389	72	95	663	776					
3	6			-27	-57											
-7	-8															
Sonuç	8	7	71	4	90	10	251	510	78	111	757	841	308	260	675	874
Süre	3	1	10	3	6	3	5	1	5	2	23	8	23	2	31	10

Öğrenci no: 21021033

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
3	7	56	13	53	66	162	368	64	75	631	923	88	91	58	24	
7	6	22	11	26	11	836	531	-46	-66	-535	614	x9	x3	x14	x26	
-4	-8	-67	-22	-69	-22	897	-646	63	98	337	889					
5	6			89	44											
-7	-4															
Sonuç	4	7	11	2	99	99	101	25	81	107	433	1198	792	273	812	624
Süre	3	1	6	2	25	7	60	8	3	2	26	9	9	5	120	12

Öğrenci no: 21021056

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
7	6	11	99	87	34	622	362	59	62	755	795	85	98	41	26	
5	6	76	76	-15	55	365	536	-37	-45	-176	-574	x6	x7	x24	x38	
-4	-4	-32	-32	27	-89	-481	-648	49	63	939	452					
3	7			-95	99											
-7	-8															
Sonuç	4	7	55	97	4	99	508	250	71	80	1518	673	510	686	984	874
Süre	5	2	8	4	3	1	14	4	7	3	17	7	7	7	17	11

Çizelge 4.2 (Devam) Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Etkinlik. Her bir öğrenci farklı numara ile gösterilmiştir.

Öğrenci no: 21021028

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	6	7	27	37	88	45	321	245	45	68	533	673	44	77	26	45
	6	5	72	61	-68	52	575	554	-18	-46	-126	-342	x9	x6	x24	x18
	-4	-4	-89	-96	79	-66	-546	-788	72	52	336	390				
	7	3			-89	68										
	-8	-7														
Sonuç	7	4	10	2	10	99	350	11	99	74	743	721	396	462	624	810
Süre	5	2	6	4	9	5	4	4	50	10	60	13	23	3	49	15

Öğrenci no: 21021032

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	7	3	43	88	56	43	351	516	79	96	796	412	58	39	17	33
	6	5	-12	-63	22	56	645	452	-28	-32	-734	-335	x4	x6	x24	x27
	-4	-4	13	64	-55	-85	-630	-467	61	62	837	675				
	6	7			76	55										
	-8	-7														
Sonuç	7	4	44	89	99	69	366	501	112	126	899	752	232	234	408	810
Süre	5	2	5	2	14	3	10	3	25	7	28	7	35	5	48	11

Öğrenci no: 21021069

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	7	3	16	23	74	69	572	729	44	51	796	863	17	59	24	27
	6	5	81	75	-54	-65	227	270	-28	-18	-734	-197	x8	x5	x17	x33
	-8	-4	-96	-45	78	90	-762	-623	81	44	837	732				
	6	7			-98	-74										
	4	-7														
Sonuç	7	4	1	53	0	20	37	376	87	126	899	1398	136	295	408	918
Süre	7	1	19	4	6	3	10	3	17	6	65	8	21	5	38	8

Öğrenci no: 21021053

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	6	7	62	44	87	40	738	318	46	68	603	522	74	67	37	40
	7	5	-32	-21	-27	56	251	671	-30	-14	-212	-474	x5	x2	x24	x24
	-8	-4	-13	-11	26	-75	-538	-987	51	32	390	666				
	6	3			-85	78										
	-4	-7														
Sonuç	7	4	17	12	1	99	451	2	67	86	781	714	370	134	888	960
Süre	5	1	6	1	6	2	5	2	15	6	17	3	20	4	62	7

Çizelge 4.2 (Devam) Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Etkinlik. Her bir öğrenci farklı numara ile gösterilmiştir.

Öğrenci no: 21021043

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	6	5	21	32	55	54	187	875	85	64	923	662	87	67	34	42
	7	3	78	66	24	45	712	124	-22	-46	-614	-325	x5	x8	x26	x21
	-8	-4	-85	-75	-78	-77	-879	-796	32	94	889	675				
	6	7			76	66										
	-8	-7														
Sonuç	7	4	14	23	77	88	20	203	86	112	1198	1012	430	536	952	882
Süre	6	2	5	1	8	2	4	2	55	7	55	6	31	3	60	7

Öğrenci no: 21021059

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	6	5	23	78	53	95	989	777	38	72	755	771	67	54	45	40
	-4	3	55	-63	26	-85	-868	-672	-25	-75	-176	-404	x6	x8	x16	x18
	6	-4	-58	34	-78	-69	556	863	63	96	939	563				
	-4	7			76	66										
	7	-7														
Sonuç	11	4	20	49	77	88	677	968	75	143	1518	930	402	432	720	720
Süre	5	2	12	3	11	2	9	2	52	7	65	8	61	4	63	6

Öğrenci no: 21021003

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	9	8	56	41	86	88	323	211	91	43	466	955	56	25	37	36
	-5	-3	22	58	-76	-76	666	678	-28	-18	-314	-836	x4	x9	x23	x24
	6	4	-67	-76	69	77	-554	-589	54	51	543	957				
	-4	-2			-58	66										
	5	4														
Sonuç	11	11	11	23	21	23	435	310	117	76	695	1076	224	225	851	864
Süre	7	2	7	2	2	1	6	2	50	5	67	7	30	4	60	5

Öğrenci no: 21021060

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	5	6	32	23	66	23	222	221	62	69	939	749	91	85	38	25
	-5	-3	21	21	11	66	657	577	-45	-33	-373	-137	x3	x2	x23	x27
	5	4	-23	-11	-55	-79	-577	-773	63	49	299	355				
	-5	-2			77	80										
	9	4														
Sonuç	9	9	21	33	99	90	302	25	80	85	865	967	273	170	874	675
Süre	5	2	7	1	8	2	10	3	63	4	65	8	15	3	40	4

Çizelge 4.2 (Devam) Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Etkinlik. Her bir öğrenci farklı numara ile gösterilmiştir.

Öğrenci no: 21021006

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	5	3	99	11	34	87	362	622	62	59	995	755	98	85	26	41
	-5	-3	76	76	55	-15	536	365	-45	-37	-574	-176	x7	x6	x38	x24
	4	3	-32	-32	-89	27	-648	-481	63	49	452	939				
	-5	-2			99	-95										
	8	5														
Sonuç	7	6	97	55	99	4	250	508	80	71	673	1518	686	510	988	984
Süre	8	2	11	2	12	2	30	3	37	5	25	7	15	2	57	5

Öğrenci no: 21021065

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	8	3	13	42	97	99	116	211	81	25	293	833	52	77	23	27
	-5	-3	66	-22	-96	-87	783	778	-65	-19	-228	-719	x5	x4	x38	x25
	5	5	-75	51	66	15	-389	-738	95	72	776	663				
	-5	-2			-57	-27										
	4	4														
Sonuç	7	7	4	72	10	90	520	302	111	78	841	777	260	308	874	675
Süre	7	1	6	2	12	2	40	3	26	4	34	6	28	3	56	6

Öğrenci no: 210210056

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	5	3	11	99	87	34	622	362	59	62	755	795	85	98	41	26
	-5	-3	76	76	-15	55	365	536	-37	-45	-176	-574	x6	x7	x24	x38
	4	5	-32	-32	27	-89	-481	-648	49	49	939	452				
	-5	-2			-95	99										
	8	5														
Sonuç	7	8	55	97	4	99	508	250	71	80	1518	673	510	686	984	874
Süre	6	2	8	4	3	1	14	4	7	3	17	7	17	7	17	11

Öğrenci no: 210210049

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	4	5	27	37	88	45	321	245	45	68	533	673	44	77	26	45
	-5	-3	72	61	-68	52	575	554	-18	-46	-126	-342	x9	x6	x24	x18
	5	3	-89	-96	79	-66	-546	-788	72	52	336	390				
	-5	-2			-89	68										
	8	5														
Sonuç	7	8	10	2	10	99	350	11	71	74	743	721	396	462	624	810
Süre	6	2	9	2	5	2	45	4	7	3	50	6	4	1	55	8

Çizelge 4.2 (Devam) Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Etkinlik. Her bir öğrenci farklı numara ile gösterilmiştir.

Öğrenci no: 210210011

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	4	8	43	88	56	43	351	516	78	96	796	412	58	39	17	33
	-5	-3	-12	-63	22	56	645	452	-28	-32	-734	-335	x4	x6	x24	x27
	5	3	13	64	-55	-85	-630	-467	61	62	837	675				
	-5	-2			76	55										
	5	6														
Sonuç	4	9	44	89	99	69	366	501	112	126	899	752	232	234	408	810
Süre	6	2	9	2	13	3	32	4	17	2	63	5	30	4	58	7

Öğrenci no: 210210004

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	4	5	16	23	74	69	572	729	44	51	796	863	17	59	24	27
	-5	-3	81	75	-54	-65	227	227	-28	-18	-734	-197	x8	x5	x17	x33
	3	4	-96	-45	78	90	-762	-623	81	44	837	732				
	-5	-2			-98	-74										
	8	5														
Sonuç	5	9	1	53	0	20	37	376	87	126	899	1398	136	295	408	810
Süre	6	2	10	2	9	3	6	2	67	8	65	7	37	4	40	7

Öğrenci no: 210210052

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	8	5	62	44	87	40	738	318	46	68	603	522	74	67	37	40
	-5	-2	-32	-21	-27	56	251	671	-30	-14	-212	-474	x5	x2	x24	x24
	5	3	13	-11	26	-75	-538	-987	51	32	390	666				
	-5	-3			-85	78										
	4	5														
Sonuç	47	8	43	12	1	99	451	2	67	86	781	714	370	134	888	960
Süre	6	2	7	1	8	2	6	1	65	9	63	9	10	3	67	9

Öğrenci no: 210210027

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	4	3	21	32	55	54	187	875	85	64	923	662	87	67	34	42
	-5	-3	78	66	24	45	712	124	-22	-46	-614	-325	x5	x8	x26	x21
	8	3	-85	-75	-78	-77	-879	-796	32	94	889	675				
	-5	-2			76	66										
	5	5														
Sonuç	7	8	14	23	77	88	20	203	86	112	1198	1012	430	536	952	882
Süre	7	3	4	2	5	3	13	3	17	4	15	3	20	3	28	4

Çizelge 4.2 (Devam) Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü Öğrencileriyle Yapılan Etkinlik. Her bir öğrenci farklı numara ile gösterilmiştir.

Öğrenci no: 210210051

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	4	3	21	32	55	54	187	875	85	64	923	662	87	67	34	42
	-5	-3	78	66	24	45	712	124	-22	-46	-614	-325	x5	x8	x26	x21
	8	3	-85	-75	-78	-77	-879	-796	32	94	889	675				
	-5	-2			76	66										
	5	5														
Sonuç	7	8	14	23	77	88	20	203	86	112	1198	1012	430	536	952	882
Süre	7	3	4	2	5	3	13	3	17	4	15	3	20	3	28	4

Öğrenci no: 210210051

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	5	4	23	78	53	95	989	777	38	72	755	771	67	54	45	40
	-5	-3	55	-63	26	-85	-868	-672	-25	-75	-176	-404	x6	x8	x16	x18
	4	3	-58	34	-78	-69	556	863	63	96	939	563				
	-5	-2			76	66										
	8	5														
Sonuç	7	7	20	49	77	88	677	968	75	143	1518	930	402	432	720	720
Süre	7	2	2	1	7	2	10	2	37	4	67	7	67	7	68	10

Öğrenci no: 21021066

Soru	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
	5	5	56	41	86	88	323	211	91	43	466	955	56	25	37	36
	-5	-3	22	58	-76	-76	666	678	-28	-18	-314	-836	x4	x9	x23	x24
	4	5	-67	-76	69	77	-554	-589	54	51	543	957				
	-5	-2			-58	-66										
	8	3														
Sonuç	7	8	11	23	21	23	435	310	117	76	695	1076	225	432	851	864
Süre	6	2	10	2	10	2	9	2	65	7	70	8	37	3	76	9

5.2 Etkinliğin değerlendirmesi

Yapılan etkinlik sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler ve zihinden hesaplama sonuçlarına bakılınca aşağıdaki kazanımların gerçekleştiği gözlenmiştir.

- a. Öğrenciler mental aritmetikle ilgili bilgi sahibi olmuştur.
- b. Abaküsü tanımış, abaküsün işlevlerini öğrenmiştir.
- c. Abaküsteki boncukları tanımış, bu boncukların hangi sayıları karşıladığını öğrenmiştir.
- d. Bir basamaklı sayılarla abaküs üstünde toplama, çıkarma, çarpma işlemlerini öğrenmiştir.
- e. İki basamaklı sayılarla toplama, çıkarma, çarpma işlemlerini öğrenmiştir.
- f. Üç basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini öğrenmiştir.
- g. Abaküsü kullanarak ve parmaklarla bir, iki üç basamaklı sayılarla toplama çıkarma işlemleri; bir ve iki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapmayı öğrenmiştir.
- h. Abaküs kullanmadan bir, iki, üç basamaklı sayılarla toplama, çıkarma; bir ve iki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapmayı öğrenmiştir.
- ı. Daha fazla basamaklı (13 basamağa kadar) sayılarda abaküs kullanarak hesap yapabileceklerini görmüşlerdir.
- i. Yukarıda belirtilen işlemleri hedeflenen sürede yapmayı başarmıştır.
- j. Öğrenciler, abaküsün kısa sürede hesap yaptırabilme, dikkat ve konsantrasyonu üst düzeyde tutabilme niteliklerini kazandırdığını gözlemişlerdir.
- k. Eğitimden sonra öğrencilerin zihinden hesap yapmada dikkat çeken bir ilerleme gösterdikleri gözlenmiştir.
- l. Öğrenciler, başka bir araca (defter, kalem, hesap makinesi ...) gereksinim duymadan hesap yapabileceklerini kendileri uygulayarak görmüşlerdir.

Çizelge 4-3 5-6 ve 7-8 Yaş grubu etkinliği

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	3	4	2	4	7	3	15	14
	-2	3	6	1	2	-1	22	33
	2	-6	-6	-2	-5	7	-24	-22
	-1		5			-4		-10
	2		-1			1		13
Sonuç	4	1	6	4	4	6	17	28
Süre	1,00	0,65	1,20	1,05	0,65	1,10	1,00	1,25

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	2	3	4	6	3	4	53	36
	-2	4	1	-3	-2	1	32	-16
	4	-2	-2	4	4	-5		23
		-2		-7		3		
		1		1		2		
Sonuç	4	1	3	1	3	5	85	42
Süre	0,90	1,20	0,80	0,90	0,75	1,25	1,00	1,20

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	1	2	2	7	1	4	28	27
	-1	2	-2	-2	4	3	53	26
	4	-2	3	6	-4	2		-34
		4		-5		-5		
		-2		1		1		
Sonuç	4	4	3	7	1	7	81	19
Süre	0,90	1,10	0,85	1,00	0,70	1,25	1,05	1,20

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	3	3	3	5	3	3	53	23
	-2	-2	2	-2	2	2	12	16
	1	4	-3	6	-4	-5		-34
		1		-7		4		
		-2		1		1		
Sonuç	2	4	2	3	1	5	65	5
Süre	0,60	1,00	0,75	1,00	0,70	1,25	0,90	1,25

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	4	1	4	5	3	3	53	23
	-3	3	-2	-2	2	2	12	-23
	2	-2	1	6	-4	-5		16
		4		-7		4		
		-2		1		1		
Sonuç	4	4	2	3	1	5	65	27
Süre	0,80	1,00	0,75	1,00	0,70	1,25	1,05	1,25

Çizelge 4-3 (Devam) 5-6 ve 7-8 Yaş grubu etkinliği

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	4	5	6	4	4	7	24	14
	-3	3	2	1	5	1	15	32
	2	-6	-5	-2	-7	-4	-22	-22
	-1		6			3		13
	-2		-1			1		-10
Sonuç	0	2	8	3	2	8	17	27
Süre	0,95	0,70	1,15	0,90	0,70	1,10	1,00	1,15

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	4	1	4	5	3	3	53	23
	-2	3	-2	-2	2	2	12	16
	2	-2	1	6	-4	-5		-34
		4		-7		4		
		-2		1		1		
Sonuç	4	4	2	3	1	5	65	5
Süre	0,75	1,00	0,85	1,05	0,70	1,25	1,00	1,20

5-6 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	1	4	7	6	2	4	12	16
	3	-3	2	-2	3	1	53	23
	-2	2	-3	5	-4	-5		-34
		1		-7		3		
		-2		1		2		
Sonuç	2	2	6	3	1	5	65	5
Süre	0,75	1,25	0,85	1,00	0,70	1,20	1,00	1,25

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	2	4	2	1	2	4	32	34
	-2	3	-2	5	3	2	53	16
	4	-2	2	6	-4	-5		-23
	5	1		-7		3		
	-2	-2		-2		1		
Sonuç	7	4	2	3	1	5	85	27
Süre	0,75	1,00	0,85	1,05	0,70	1,25	1,00	1,20

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	4	3	6	4	4	7	24	14
	-3	5	2	1	5	1	15	16
	2	-6	-5	-2	-7	-4	-22	33
	-1		6			3		-22
	-2		-1			1		-10
Sonuç	0	2	8	3	2	8	17	48
Süre	0,90	0,70	1,15	0,70	0,65	1,10	1,00	1,15

Çizelge 4-3 (Devam) 5-6 ve 7-8 Yaş grubu etkinliği

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	2	4	6	4	7	7	22	33
	3	3	6	1	-5	1	15	14
	4	-6	-5	-2	4	-4	-24	-22
	-1		2			3		-10
	-2		-1			1		13
Sonuç	6	1	8	3	8	8	17	28
Süre	1,05	0,65	1,15	0,80	0,75	1,05	0,95	1,25

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	3	6	2	4	7	3	15	13
	-2	3	6	-2	2	-1	22	33
	2	-5	-6	2	-5	7	-24	-22
	-1		5			-4		-10
	2		-1			1		14
Sonuç	4	4	6	4	4	6	17	28
Süre	0,95	0,75	1,15	0,90	0,70	1,10	1,00	1,25

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	4	5	6	4	4	7	24	14
	-3	3	2	1	5	1	15	33
	2	-6	-5	-2	-7	-4	-22	-22
	-1		6			3		-10
	-2		-1			1		13
Sonuç	0	2	8	3	2	8	17	48
Süre	1,00	0,75	1,10	0,80	0,85	1,10	0,85	1,15

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	3	3	3	7	3	3	53	46
	-2	1	-2	-2	-1	2	32	16
	3	-3	-2	6	2	-4		-34
		4		-5		5		
		-2		1		1		
Sonuç	4	3	3	7	4	7	85	18
Süre	0,70	1,10	1,10	1,00	0,80	1,15	1,05	1,10

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	6	5	2	3	7	7	22	14
	3	3	6	1	5	-1	15	32
	-1	-6	-5	-2	-4	-4	-24	-22
	2		-1			3		13
	-2		6			-1		-10
Sonuç	2	2	8	2	8	4	13	27
Süre	1,00	0,80	1,10	0,85	0,75	1,10	1,00	1,10

Çizelge 4-3 (Devam) 5-6 ve 7-8 Yaş grubu etkinliği

7-8 yaş grubu etkinliği

Soru	1. Soru	2. Soru	3. Soru	4. Soru	5. Soru	6. Soru	7. Soru	8. Soru
	2	6	8	4	9	3	25	43
	-1	-5	5	-2	-6	-1	22	24
	3	3	-5	1	4	4	-34	-20
	-2		-1			-1		-32
	2		2			7		13
Sonuç	6	4	9	3	7	12	13	28
Süre	1,05	0,75	1,10	1,15	0,85	1,10	1,05	1,20

5.3 İlköğretim Öğrencilerinin Etkinliğin Değerlendirmesi

Yapılan etkinlik sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler ve zihinden hesaplama sonuçlarına bakılınca aşağıdaki kazanımların gerçekleştiği gözlenmiştir.

- a. Öğrenciler mental aritmetikle ilgili bilgi sahibi olmuştur.
- b. Abaküsü tanımış, abaküsün işlevlerini öğrenmiştir.
- c. Abaküsteki boncukları tanımış, bu boncukların hangi sayıları karşıladığını öğrenmiştir.
- d. Bir basamaklı sayılarla abaküs üstünde toplama, çıkarma, çarpma işlemlerini öğrenmiştir.
- e. İki basamaklı sayılarla toplama, çıkarma, çarpma işlemlerini öğrenmiştir.
- f. Üç basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini öğrenmiştir.
- g. Abaküsü kullanarak ve parmaklarla bir, iki üç basamaklı sayılarla toplama çıkarma işlemleri; bir ve iki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapmayı öğrenmiştir.
- h. Abaküs kullanmadan bir, iki, üç basamaklı sayılarla toplama, çıkarma; bir ve iki basamaklı sayılarla çarpma işlemi yapmayı öğrenmiştir.
- ı. Daha fazla basamaklı (13 basamağa kadar) sayılarda abaküs kullanarak hesap yapabileceklerini görmüşlerdir.
- i. Yukarıda belirtilen işlemleri hedeflenen sürede yapmayı başarmıştır.
- j. Öğrenciler, abaküsün kısa sürede hesap yaptırabilme, dikkat ve konsantrasyonu üst düzeyde tutabilme niteliklerini kazandırdığını gözlemişlerdir.
- k. Eğitimden sonra öğrencilerin zihinden hesap yapmada dikkat çeken bir ilerleme gösterdikleri gözlenmiştir.
- l. Öğrenciler, başka bir araca (defter, kalem, hesap makinesi ...) gereksinim duymadan hesap yapabileceklerini kendileri uygulayarak görmüşlerdir.
- m. İlköğretim öğrencilerinin, üniversite öğrencilerine göre abaküsü daha çabuk öğrendikleri, beyinde canlandırmaları, zihinden hesaplamaları daha hızlı yaptıkları ve hesapladıklarını hafızalarında daha kalıcı tuttıkları gözlenmiştir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

İlköğretim öğretmenlerinin öğrencilerin işlemi yapma sürecinden ziyade cevabın doğruluğu ile ilgilenmeleri, yazılı işlem kurallarına ağırlık vermeleri, öğrencilerin zihinden hesap ve tahminle ilgili becerilerini geliştirmelerini engellemektedir. Bu nedenle, gerek matematik dersi programlarında, gerekse öğretmenlerin hazırladıkları planlarda zihinden hesap ve tahmini geliştiren etkinliklere yer verilmesi öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeleri açısından faydalı olmaktadır.

Zihinden hesap ve tahminle ilgili eğitim yaparken, öğretmenin öğrencilerin informal bilgilerinden yararlanması, onların geliştirdikleri stratejilere değer vermesi ve gerektiğinde sınıf tartışmaları açması eğitimin verimliliğini arttırmaktadır.

Zihinden hesap ve tahmin becerilerinin öğretimine ilköğretimin ilk yıllarından itibaren yer verilmesi, sınıfın düzeyine çalışılan sayı sınırlarının genişletilmesi ve işlemlerin özelliklerinin zihinden hesap ve tahmin için temel olduğunun sezdirilmesi öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gelişmesini sağlamaktadır.

Çocukların matematiğin soyut dünyasını anlayabilmeleri için eğitimciler öncelikle somut ve aktif örnekler kullanmalıdırlar. Nesnelere manipüle ederek, çeşitli nesnelere gruplar oluşturarak, bu grupların içeriğini sayarak çeşitli matematik kavramları öğrenilebilir. Matematik ile ilgili programlar uygulanırken göz önünde tutulması gereken en önemli nokta eğitimcilerin çocukların bilgi ve becerilerini iyi gözlemleyip ona göre planlama yapmalarıdır. Çünkü çocuklar gözlem ve keşfe dayanarak matematiksel düşünceleri geliştirmektedirler. Günlük matematik eğitimi her ne kadar sezgiye dayalı ve pragmatik olarak gözüke de çocuk-öğretmen etkileşiminin rolü büyüktür.

Okulöncesi matematik müfredatı, çocukların keşfetmelerine, tartışmalarına ve fikirlerini uygulayabilmelerine fırsat verecek şekilde oluşturulmalıdır. Onların gelişmelerine uygun olarak hazırlanmış bir müfredat çocukların matematiksel kavramları anlamalarını, neden-sonuç ilişkisini ve iletişim yeteneklerini destekler. Çocukların buldukları sonuçları grup içinde birbirleri ile tartışıp, fikirlerini paylaşmaları sonucu gelişen bu etkileşim, bilgilerini inşa etmelerine, farklı şekilde düşünebilmeyi görmelerine, kendi matematiksel düşüncelerine güvenmelerine neden olur. Eğitimciler programı planlarken, çocukların

birçok yeni şeyi yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, deneyebilecekleri ilk elden deneyimlerde bulunmalarını sağlayacak etkinliklere yer vermelidirler. Çocuklarda matematiksel düşüncenin gelişimini desteklemek için çocukların anlamlı deneyimlerde bulunması gerekir.

İlköğretim çağındaki çocuklar; (mevcut eğitim programları düşünüldüğünde) 4-11 yaş arası çocukların içinde buldukları somut zeka döneminde, okullarda öğretilen soyut matematik temellerine dayanan öğretim yöntemi nedeni ile matematiksel işlemleri kavramakta zorlanmaktadır. Hatta matematiksel işlemler çocukların korkulu rüyası haline gelmektedir. Abaküs ile zihinsel işlem yöntemi sayesinde çocuklar matematiksel kavramları boncuklar ile somutlaştırarak işlemleri daha kolay ve hızlı kavramakta ve eğlenerek öğrendiği için kalıcılık sağlanmakta ve unutkanlık kavramı tamamen yok olmaktadır. Abaküs zihinsel işlem yöntemi ile çocuklar çok basamaklı hesaplamaları görsel ve dokunsal olarak somutlaştırdıkları için işlemler eğlenceli bir oyun haline gelmektedir. Bu nedenle çocuklar "Zihinsel İşlem Sistemi" ile kazandığı bu becerilerini okulda çok daha rahat ve keyifli kullanabilecek duruma gelmektedirler.

Çocuklarımız; matematik haricinde yabancı dil, fen ve teknoloji derslerinde başarılı oldukları kadar resim, satranç, müzik, görsel sanatlar gibi yetenek gerektiren alanlarda da başarılı olmuşlardır.

KAYNAKLAR

Ağsakal, F.D., Cömert, S. (2004) 6. Sınıf Matematik Müfredatının, Sanal Ortam Alternatif Ders Kitabı ve Yaratıcı Materyallerin Senkron Çalışmasıyla İşlenmesi ve Laboratuvar Oryantasyonu Eğitimde İyi Örnekler Konferansı

Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, **2(1)**: 43-49.

Albayrak, M. ve Aydın Y. (2002). 1983'ten 2002'ye İlköğretim Matematik Öğretim Programı. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Milli Eğitim Basım Evi, Ankara.

Albayrak. M. (2000).“İlköğretim Okullarının I. Kademesinden II. Kademesine Geçişte Matematik Eğitimi İle İlgili Ortaya Çıkan Sorunlar” IV. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

. Altınok. A., Keşan C. Yılmaz S. (2005). İlköğretim 7. Sınıf Tamsayılar Konusunun Günlük Yaşamla İlişkilendirilmesi ve Öğrenci Üzerindeki Etkisi. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli,28- 30 Eylül.

Altıparmak K., Öziş T. (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme, *Ege Eğitim Dergisi* (**6**) **1**: 25–37.

Altun M. (2001).Matematik Öğretimi. Uludağ Yayınları. Bursa. Alfa Kitabevi.

Altun M. (1998). Matematik Öğretimi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını.

Arnas-Aktaş, Y. (2000). Okulöncesi Dönemi Çocuklarında Sayı Kavramının Kazanılması, *Çoluk Çocuk Dergisi*, **14**: 14–16.

Arnas-Arnas, Y. (2004). Okulöncesi Dönemde Matematik Eğitimi, Nobel Tıp Kitabevi, Adana

Asalner., A.Y (2012) Okulöncesi Dönemde Matematik Öğretimi, Adana: Nobel Tıp Kitabevi.

Atasoy Sevcen ve Ahmet Bülent (2011). Akıllımatik I-II-III-IV-V, Net Ölçme Yayınları, İstanbul.

Baki, A., Bell, A. (1997). Ortaöğretim Matematik Öğretimi. Ankara: YÖK Dünya Bankası. International Conference on New Trends in Education and Their Implications

Baki A., Şahin S.M. (2004). Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, **2**: 94.

Başar, M., Ünal, M. ve Yalçın, M. (2002). İlköğretim Kademesiyle Başlayan Matematik Korkusunun Nedenleri. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Ankara.

Bay, E., Kaya, H. İ. Ve Gündoğdu, K. (2010). Demokratik Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği Geliştirilmesi, *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, **5 (2)**: 646-664.

Baydaş Ö.(2010). Öğretim Elemanlarının Ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi. Erzurum.

Baykul Y.(2005). İlköğretimde Matematik Öğretimi. Ankara:Pegem A Yayıncılık.

Boll M. (1997). Matematik Tarihi. Çev: Bülent Gözkan. İletişim Yay, İstanbul.

Bozkurt A. Ve Polat M.(2011). Sayma Pullarıyla Modellemenin Tam Sayılar Konusunu Öğrenmeye Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **10**:787 – 803.

BPE: Best Practices in Education. (2000). İnternette Aralık 2006'da elde edilmiştir:

Cangör İ.N. (2006). Matematik Tarihi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Civelek, Ş., Meder, M. & Tüzen, H. (2003). Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Aksaklıklar. Matematik Etkinlikleri 2003 Sempozyumu.

Çalıkoğlu Bali, G.(2000). Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **20**: 19-25.

Çalıkoğlu G., Bali (2002). Matematik Öğretiminde Dil. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara.

Çalışkan Dedeoğlu, N., Alat, Z. (2011). Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Birinci Sınıf Matematik Programı Kazanımlarının Sarmal Yaklaşımına Göre İncelenmesi. I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Eskişehir.

Çapri, B., (2005). 7-11 Yaş Grubu Çocuklarda Korunum gelişimi. Yüksek Lisans Tezi Mersin Üniversitesi. Mersin.

Çepoğlu, N.H., (1994). Sayı Kavramları Testinin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Dedeoğlu, Ç. N. & Alat Z. (2011). Okulöncesi Eğitim ve İlköğretim Programlarının Matematik Konu Kazanımları Temelinde Uyumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, **12**: 2263-2288.

Develi ve Orbay. (2003). İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi, *Milli Eğitim Dergisi*, **157**: 34

Doruk, B.K.(2010). Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Erdener, E.(2009). Vygotsky'nin Düşünce Ve Dil Gelişimi Üzerine Görüşleri: Piaget'e Eleştirel Bir Bakış, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*,**7**: 85-103.

Erdoğan, S.Ç., Baran G.(2003). Erken Çocukluk Döneminde Matematik, *Eğilim ve Bilim*. **28(130)**:32-40.

Erdoğan A., Ozdemir Erdoğan E. (2009), "Toplama Ve Çıkarma Kavramlarının Öğretimi ve Öğrenci Güçlükleri", İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi, **5**: 291-328.

Ergün, M., Özsüer S. (2006). Vygotsky'nin Yeniden Değerlendirilmesi, Afyon Karahisar Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Dergisi*, **2**: 271.

Gedikoğlu T. (2005). Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**: 67.

, Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr.

Güven, Y. (1999). Okul Öncesi Eğitimde Matematik. İstanbul: Ya-Pa Yayınları,

Güven, Y. (2000). Erken Çocukluk Döneminde Sezgisel Düşünme Ve Matematik. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.

Hançer, A.H. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, **31**: 69–81.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **31(1)**: 69-81.

Hardy G.H.(1997). Bir Matematikçinin Savunması, Çev: Nermin Arık, Tübitak Yayınları. Ankara.

İşıksal M., Kurt G., Doğan O., Çakıroğlu E. (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Epistemolojik Kavramlamaları: Üniversite ve Sınıf Düzeyinin Etkisi *Elementary Education Online*, **2**: 313-321.

İpek A.S., Albayrak M., Işık C. (2009). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Küme Kavramıyla İlgili Algıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*. **1**: 537-547.

İMDÖP (2005). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB yayınları, Ankara

Kacar A.Ö., Doğan N. (2007). Okul Öncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi. Akademik Bilişim 2007

Kaplan H.A.(2008). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin “Basamak” ve “Basamak Değeri” Kavramları ile ilgili Zihinsel Yapılarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi, Ankara.

Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, **163**:132-143

Karataş, İ. ve Güven, B. (2003a). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, **2(2)**: 9.

Karataş, İ. ve Güven, B. (2003b). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecince kullandığı bilgi türlerinin analizi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr.

Kandır A., Orçan M. (2009). Alt ve Üst Sosyo- Ekonomik Düzeydeki Ailelerin Beş-Altı Yaş Çocuklarının Erken Öğrenme Becerilerinin Bazı Değişkenler Yönünden İncelenmesi, *Kuramsal Eğitimbilim*, **2** :1-13.

Kılıç, D. ve Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*,**11**: 100–112.

- Koç O.U., Başer N.(2011). Görselleştirme Yaklaşımının Matematikte Öğrenilmiş Çaresizliğe ve Soyut Düşünmeye Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi* **3**:89-108.
- Korkmaz Ö., Mahiroğlu A. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Küme Kavramıyla İlgili Algıları, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **15 (1)**, 93-104
- Küçüktepe, C. (2010). İlköğretim ve temel özellikleri. A. Oktay (Ed.), İlköğretime hazırlık ve ilköğretim programları, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 85- 140.
- MEB. (2004). Okul Öncesi Eğitim Kurumları Yönetmeliği, Resmi Gazete: 8.6.2004, Sayı: 25486
- MEB. (2004b). İlköğretim Matematik Dersi (1.-5. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- MEB (2005). İlköğretim matematik dersi (1-5.Sınıflar) öğretimi programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB. (2005). Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12. Sınıflar), Ankara.
- MEB. (2006a). Okul öncesi eğitim programı (36-72 aylık çocuklar için). Ankara: Yazar. Milli Eğitim Bakanlığı
- MEB.(2006b). Okul Öncesi Eğitim Programı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB. (2009). İlköğretim matematik dersi 1-5. Sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB – Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayıncılık. Dergisi, 2.
- MEB. (2010). Ortaöğretim Geometri Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: MEB-Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB. (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Ankara.
- Mutlu M. (2010). Öğrenme Stillerine Dayalı Fen Bilgisi Öğretimi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi . Dergisi*, **1(2)**: 148- 162

Nazlıçiçek ve Erkin (2002). Matematikle İlgili Düşünceleriniz, Ankara.

Obay, M. (2002). Matematik Öğretiminde Klasik Öğretim Metodu İle Etkinliklerle Öğretimin Mukayesesi Üzerine Bir Çalışma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara:Anı Yayıncılık.

Orçan M. (2013), Erken Çocukluk Dönemi Matematik Eğitimi İçin Örnek Bir Model: Yapı Taşları (Building Blocks), *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, **2** :1-13

Ömerciklioğlu H.(2006). 4-7 Yaş Arası Çocukların Sayı Kavramlarının Piaget'nin Birebir Eşleme Deneyleri İle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. İstanbul.

Özgen K., Pesen C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi. **11**:69-83

Özder H. , Konedralı G. Derim D. (2010). 4. Sınıf Matematik Programında Yer Alan 'Kesir Kavramı' Ünitesinin Değerlendirilmesi. 1.Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi.

Öziş, T., Altıparmak K., (2005). Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme, *Ege Eğitim Dergisi* (**6**) **1**: 25–37.

Sakai K., Miyashita Y., (2006). Neural organization for the long-term memory of paired associates, *Nature*, **354**: 152-155.

Savaş, E. (2000). Matematik Öğretimi, İkinci Baskı, Kozan Ofset Mat. San. ve Tic. Ltd. Şti. Ankara

Sertçelik Ö.(2007). Bilişsel, Duyuşsal ve Devimsel Kazanımlar ve Alt Basamakları Hakkında Rapor ve Ders Planı İncelemesi. Başkent Üniversitesi.Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Sevgen., G (2005). Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **1**:67.

Şengül S. ve Ekinözü İ. (2004). Matematik Dersinde Canlandırma Yönteminin Matematiğin Algılanan Yararları Ve Öğrenci Tutumuna Etkisi, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya

Tarım K. ve Bulut S. (2006). Okulöncesi Öğretmenlerinin Matematik Ve Matematik Öğretimine İlişkin Algı Ve Tutumları, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2 (32)**: 152-164,

Terzi M., Ünal M., Gürbüz M.Ç. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Akademik Güdülenme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi. **1**:52.

Umay A., Akkuş O., Paksu A.D. (2006) Matematik Dersi 1-5. Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensiplere ve Standartlarına Göre İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* **31**:198-211

Ünal, Z., İpek, S.(2009). Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7.Sınıf Sayılarla Çarpma Konusundaki Başarılarına Etkisi, *Türk Eğitim Derneği Eğitim ve Bilim Dergisi*, **34(152)**: 60-70.

Yenilmez, K. ve Uysal, A. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembollerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,**24**: 89-98

Yenilmez K., Sölpük N. (2014). Matematik Dersi Öğretim Programı İle İlgili Tezlerin İncelenmesi (2004-2013). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, **3(2)**:33-42

Yıldızlar, M. (2001). Matematik Problemlerini Çözme Yöntemleri. Ankara. Eylül Kitap ve Yayınevi.

Woolfolk, A. E., Rosoff, B., and Hoy, W. K. (1993). Teachers' sense of efficacy and their beliefs about managing students. *Teach. Teach. Educ.* **6**: 137–148.

İNTERNET KAYNAKLARI

1. www.mitos.web.com, 22-10-2011
2. journal.qu.edu.az, 15-11-2011
3. www.aof.edu.tr, 17-11-2011
4. www.tojet.net, 03-12-2011
5. www.matder.org.tr, 24-12-2011
6. www.erg.sabanciuniv.edu.tr, 03-03-2012
7. www.inonu.edu.tr, 19-02-2012
8. www.fdu.metu.edu.tr, 12-07-2012
9. www.asdegitim.com, 15-09-2012
10. www.tiamo.com.tr, 01-10-2012
11. www.sorobanworld.com, 01-10-2012
12. www.kefdergi.com, 22-10-2012
13. www.peweb.firat.edu.tr, 03-12-2011
14. www.mcatürk.com, 09-02-2012
15. www.msxlabs.org, 27-12-2011
16. matematiklebarisiyorum.wordpress.com, 23-02-2012
17. www.malatyamentalaritmetik.net, 30-03-2012
18. www.argesmentalaritmetik.com, 23-05-2012

19. www.dikkatakademi.com, 29-12-2012

20. www.sinifogretmeniyiz.biz.com, 30-13-2012

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Harun Reşit Sivritepe

Doğum Yeri ve Tarihi: 03/02/1968-AFYON

Yabancı Dili: Almanca

İletişim(Telefon/e-posta): 05325514797 sivritepe34@hotmailcom

Eğitim Durumu (Kurum ve Yılı): Lise: Afyon Cumhuriyet Lisesi

Lisans: Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü

Yüksek Lisans: Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Çalıştığı kurum/Kurumlar ve Yıl: Afyon Kocatepe Dershanesi:

Final Dergisi Dershanesi

Fen Bilimleri Merkezi Dershanesi

Bireysel Eğitim Merkezi Dershanesi