TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BASAMAK DEĞER KAVRAMINA İLİŞKİN BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Mukaddes TOSUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2011

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BASAMAK DEĞER KAVRAMINA İLİŞKİN BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Mukaddes TOSUN

Danışman : Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2011

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT
(Danışman)

Üye : Doç. Dr. Kamuran TARIM

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatma SADIK

ONAY
Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
…./…./2011

Prof. Dr. Azmi YALÇIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve şekillerin kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BASAMAK DEĞER KAVRAMINA İLİŞKİN BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Mukaddes TOSUN

Yüksek Lisans Tezi, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT
Ağustos 2011, 84 Sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumlarını belirlemenin yanı sıra basamak değer kavramı ile ilgili yapılan hataları belirlemektir.

Araştırma, 2010-2011 Eğitim Öğretim yılı Adana ili Çukurova ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi ilköğretim okullarının 5. sınıflarında okuyan öğrenciler arasından seçilen 72 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenci görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtları içeren veriler klinik mülakat yöntemiyle toplanmıştır. Veri toplama aracından elde edilen verilerle öğrencilerin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumlarına bakılmış ve yaptıkları hata türlerini belirlemek amacıyla cevap kağıtları analiz edilmiştir.

Veri toplama aracından elde edilen verilerin analizleri, öğrencilerin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma başarılarının düşük olduğunu göstermiştir. Araştırma sonucunda ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramı ile ilgili; rakamın basamak ve sayı değerinin ayırt edilememesi, basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamama, 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler ve işlemsel hatalar şeklinde hata türlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Basamak değer, Zihinsel işlem yapma, Sayı kavramı

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS' SKILL IN PLACE VALUE

Mukaddes TOSUN

Master Thesis, Department of Elementary
Supervisor: Assoc. Prof. Perihan DİNÇ ARTUT
August 2011, 84 page

The main purpose of this study is to identify the errors with the term of place value that are made by 5th grader students, as well as understanding the term of place value and identifying using of the place value during mental processes.

This research has been done with 72 students in 5 grade public school in Ministry of Education in Çukurova /Adana in 2010- 2011 academic year. In this research; as a tool to collect the data the student interview forms are used. The data from the students' responses to interview questions are collected with clinical interview method. With the data from the research, the students' ability of understanding of the place value and using of the place value during mental processes has been surveyed and in order to identify the sort of errors, the answer sheets are analyzed.

The analyzes of the data obtained from the data collection tool has shown that success of the students' understanding the term of the place value and using of the place value during mental processes are low. As a result of the research it is determined that 5th grade students have some sort of mistakes that not to differentiate number of place from place value, not to understand connection of places, the difficulties in multiplying with 10 and operational mistakes with the the term of place value.

Keywords: Place value, Mental processes, Number sense.

ÖNSÖZ

Eğitim sistemi içinde önemli bir yere sahip olan matematiğin öğretimi de bir o kadar önemlidir. Çocuklar, matematik ile çevrili bir dünyada büyürler. Çünkü evde, okulda ve iş yaşamında kullanılan teknolojiler hep matematiksel bilgilerle yoğrulmuştur. Matematik hem günlük hayatın her alanında karşımıza çıkan evrensel bir disiplin, hem de modern hayatın vazgeçilmez bir olgusudur.

Sayılar öğrenme alanı "İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı" nın büyük bir bölümünü kapsar. Basamak değer kavramı kullandığımız sayı sisteminin en önemli özelliklerinden ve en soyut kavramlarından biridir. Bu kavramla ilgili öğrencilerin karşılaştıkları matematiksel zorluklar ve sahip oldukları kavram yanılgıları bir çok ülkede matematik eğitimcilerinin ilgi odağı olmuştur.

"İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramına İlişkin Becerilerinin İncelenmesi" adlı bu çalışma ile ülkemizdeki matematik eğitimi literatürüne katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Araştırmanın planlanıp uygulanmasında bir çok kişinin katkısı olmuştur. Öncelikle çalışmanın her aşamasında değerli görüş ve önerileriyle çalışmama ışık tutan tez danışmanım Sayın Doç.Dr. Perihan DİNÇ ARTUT'a çok teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Çalışmayla ilgili görüşlerini her zaman tüm samimiyetiyle paylaşan ve yol gösteren hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Kamuran TARIM'a ve değerli fikirlerinden ve katkılarından dolayı Sayın Yrd.Doç.Dr. Fatma SADIK'a çok teşekkür ederim. Ayrıca adını yazamadığım ve çalışmamda katkısı olan tüm hocalarıma ve Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımın her anında olduğu gibi yüksek lisans öğrenimimde de yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman benden esirgemeyen, her zaman arkamda olan ve benimle aynı heyecanı paylaşan sevgili babam Mustafa AKYOL'a ve sevgili annem Gülsüm AKYOL'a; canımdan çok sevdiğim kardeşlerim Mert AKYOL'a, Mehmet AKYOL'a ve Firdevs AKYOL'a ve son olarak çalışmamın her anında bana destek olan çok değerli ve sevgili eşim Mustafa Oğuz TOSUN'a sonsuz sevgi saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İyi ki varsınız…

Mukaddes TOSUN

Adana, 2011.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET……..……..iii
ABSTRACT……iv
ÖNSÖZ……..……v
TABLOLAR LİSTESİ…….……..x
EKLER LİSTESİ……...…….xi

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Giriş 1
1.2. Problem Durumu 2
1.3. Araştırmanın Amacı 6
1.4. Araştırmanın Önemi 6
1.5. Sayıltılar 7
1.6. Sınırlılıklar 8
1.7. Tanımlar 8
1.8. Kısaltmalar 8

BÖLÜM II
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik 9
2.2. Matematik Öğretimi 10
2.3. Sayılar 13
2.3.1. Sayı Kavramının Tarihçesi 13
2.3.2.Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişmesi 14
2.3.3. Sayıların Yazılması 16
2.3.4. Sayı Sistemleri 17
2.3.4.1. Mısır Sayı Sistemi 18
2.3.4.2. Babil Sayı Sistemi 18

2.3.4.3. Maya Sayı Sistemi 18
2.3.4.4. Roma Sayı Sistemi 19
2.3.4.5. 10 Tabanlı Sayı Sistemi 19
2.4. Sayı Öğretimi 21
2.5. Basamak Değer 22
2.5.1. Basamak Değer Kavramının Öğrencilerde Gelişimi ve Zorlukların Olası Nedenleri 24
2.5.2. Basamak Değer ile İlgili Karşılaşılan Zorluklar, Hatalar ve Kavram Yanılgıları 25
2.5.2.1. Basamak Değer Kavramının Çokluk Değerine İndirgenmesi 26
2.5.2.2. Rakamın Basamak ve Sayı Değerinin Ayırt Edilememesi 26
2.5.2.3. Basamaklar Arasındaki İlişkiyi Anlama ile İlgili Güçlükler 27
2.5.2.4. Sıfırı Bir Yer Tutucu Olarak Kabul Etmede Karşılaşılan Güçlükler 27
2.5.2.5. 10 ile Çarpmayla İlgili Güçlükler 27
2.5.2.6. Ondalık Sayılarda Basamak Değer ile İlgili Güçlükler 28
2.5.3. Basamak Değer Kavramı Öğretiminde Kullanılabilecek Bazı Araçlar 28
2.5.3.1. Abaküs 28
2.5.3.2. Sayma Kutuları 29
2.5.3.3. Basamak Değer Cep Kartları 29
2.5.3.4. Çöp Bağları 29
2.5.3.5. Nohut Torbaları 29
2.5.3.6. Onluk Taban Blokları 30
2.5.3.7. Basamak Değer Kutusu 30
2.5.3.8. Basamak Değer (Gattegno) Kartları 30
2.6. Zihinden Hesap Yapma 30
2.6.1. Zihinden İşlemler Yaparken Kullanılan Stratejiler 32
2.7. İlgili Araştırmalar 33
2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar 33
2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 34

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli 38
3.2. Çalışma Grubu 39
3.3. Veri Toplama Araçları 41
3.3.1. Öğrenci Görüşme Formu 41
3.4. Veri Toplama Süreci 44
3.5. Verilerin Analizi 45

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Basamak Değer Kavramını Anlama Başarısına İlişkin Bulgular 47
4.2. Zihinsel İşlemler Yaparken Basamak Değer Kavramını Kullanabilme Durumuna İlişkin Bulgular 48
4.3. Zihinsel İşlemler Yaparken Kullanılan Stratejilere İlişkin Bulgular 49
4.4. Matematik Başarı Düzeyine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumuna İlişkin Bulgular 53
4.5. Sosyoekonomik Düzeye Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumuna İlişkin Bulgular 54
4.6. Cinsiyete Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumuna İlişkin Bulgular .. 55
4.7. Basamak Değer Kavramı ile İlgili Yapılan Hata Türlerine İlişkin Bulgular 56

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM **64**

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 67
6.2. Öneriler 68
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler 68

6.2.2. İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler 68

KAYNAKÇA..... 70
EKLER..... 77
ÖZGEÇMİŞ 84

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1: Sayı Sistemleri 17
Tablo 2: Görüşme Sorularının Basamak Değer Kavramı ile İlgili Ölçtüğü Kavram Yanılgıları 41
Tablo 3: İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Başarı Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı 47
Tablo 4: İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Zihinsel İşlemler Yaparken Basamak Değer Kavramını Kullanabilme Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı 48
Tablo 5: İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Zihinsel İşlemler Yaparken Kullandıkları Stratejilere İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımı 49
Tablo 6: İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı Düzeylerine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı ... 54
Tablo 7: İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Sosyoekonomik Düzeylerine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı ... 55
Tablo 8: İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı 56
Tablo 9: Cevapların Hata Türlerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı 56

EKLER LİSTESİ

Sayfa

Ek 1. Öğrenci Görüşme Formu 77
EK 2. Görüşme Formu..... 79
EK 3. Görüşmede Kullanılan Materyaller 81
EK 4. Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni 83

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Giriş

Bilim ve teknoloji dünyasında yaşanan baş döndürücü gelişmeler bir yandan mevcut sorunlara çözüm üretip birey ve toplumların yaşam kalitesini artırırken, diğer yandan insanların önüne çözülmesi gereken yeni sorunlar koymaktadır. İnsanın, sosyo-ekonomik hayatın hangi alanında, ne zaman, ne tür problemlerle karşılaşacağını önceden tespit etmesi mümkün değildir. Dolayısıyla, eğitim sistemlerinden birey ve toplumların gelecekte karşılaşmaları muhtemel problemleri saptayıp bunlar için çözümler üretmesi beklenemez. Çağdaş eğitim sistemlerinin hedefi, araştırmacı bir ruha sahip, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, problem çözme yeteneği gelişmiş bireyler yetiştirmek olmalıdır.

Sorunlara çözüm üretme becerisi ve istenen niteliklere sahip bireyleri yetiştirmek eğitim ile mümkün olabilmektedir. Salt matematik bilen değil, bildiklerini uygulayan, problem çözen, iletişim kuran ve bunları yapmaktan büyük haz duyan insanları yetiştirmeyi hedefleyen matematik eğitimi ile etkileşim haline geçilmesi bu koşullarda kaçınılmazdır.

Matematik bir yaşam biçimi, bir düşünce ve mantıksal düzeni keşfedebilme yoludur **(**Öcalan, 2004, s. 7). Yaşamın çok bilinmeyenli bir denklem olduğu, bu denklemdeki bilinmeyenlerin de farklı insanlar tarafından farklı şekilde çözülmeye çalışıldığı göz önüne alınırsa, matematiğin ve matematik öğretiminin ne denli önemli olduğu ortaya çıkacaktır.

İlköğretim programlarında matematik öğretim programının ayrı bir yeri vardır. Çocuklar, matematik ile çevrili bir dünyada büyürler. Çünkü evde, okulda ve iş yaşamında kullanılan teknolojiler hep matematiksel bilgilerle yoğrulmuştur. Ayrıca, iyi bir eğitim olanağı veya iyi bir iş imkanına da kavuşabilmek için matematiği iyi derecede bilmek ve günlük hayata uyarlamak gerekmektedir. Matematik hem günlük hayatın her alanında karşımıza çıkan evrensel bir disiplin hem de modern hayatın vazgeçilmez bir olgusudur. Bireyler, temel matematik kavram ve becerilerine sahip olursa yaşadığı topluma tam anlamıyla uyum sağlayabilirler (Kilpatrick, Swafford ve Findell , 2001).

Değişen dünyada matematiği anlayabilen ve kullanabilen insanlar önemli yerlere gelme ve geleceklerini biçimlendirme imkanına sahip olabileceklerdir. Hemen her türlü meslek az ya da çok matematik ve özellikle de matematiksel düşünmeyi gerektirmektedir. Matematiksel yetenek parlak ve üretici geleceğin kapılarını açarken bu yeteneğin eksikliği aynı kapıları kapatacaktır (NCTM, 2000).

Türkiye'deki matematik eğitimine hakim olan düşünce 'sayı ve şekil bilgisi' , 'işlemler ve kurallar topluluğu' görüşlerine dayanmaktadır (TIMMS, 2003). Öğrencilerin okulda ilk kazanacağı kavram sayılar kavramıdır. Matematiğin sayı kavramını kullanarak hesaplama ve ölçme teknikleriyle bir akıl yürütme ve düşünme yolu olduğu göz önüne alınırsa sayı kavramının ne kadar önemli olduğu anlaşılır (Pesen, 2003, s. 96).

Sayı bir çokluğu temsil eden fikir ya da soyutlamadır (Musser ve Burger, 1997, s.50). Çocuğun bu soyutlamayı yapabilmesi için somut nesnelerle yeterince sayısal etkinlikler yapılmalıdır (Olkun ve Uçar, 2007, s. 81). Çok büyük ve çok küçük sayıları kolayca okumayı ve sembollerle yazmayı sağlayan basamak değer, kullandığımız sayı sisteminin ve aritmetiğin en önemli özelliklerinden ve en soyut kavramlarından biridir (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 97).

Basamak değer kavramı, ilköğretim müfredatında önemli bir yer tutan zihinden hesap işlemi için büyük öneme sahiptir. Matematikle ilişkili birçok becerinin öğrencilere kazandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 98). Basamak değer kavramını anlayabilen öğrenci sayma etkinliklerinde deneyim kazanır ve bu sayede somut nesnelere ihtiyaç duymadan sayıların büyüklüklerini bilebilir ve zihinden işlem yapabilir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 82).

1.2. Problem Durumu

Eğitim sistemi içinde önemli bir yere sahip olan matematiğin öğretimi de bir o kadar önemlidir. Matematik öğretimi sayesinde öğrenciler matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecek, matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabileceklerdir.

Sayılar öğrenme alanı, "İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı" nın büyük bir bölümünü kapsar. Bu öğrenme alanında ana hedef çocuklarda zengin ve sağlam bir sayı kavramının oluşturulması ve işlem becerilerinin geliştirilmesidir (MEB, 2009). Howden (1989) sayı düşüncesini; 'sayılar ve onların ilişkileri hakkında iyi bir sezgi' olarak tanımlamaktadır. Sayı düşüncesi gelişmiş öğrenciler; sayıların anlamını kavrarlar, sayılar arasındaki ilişkiyi kurabilirler, sayılar arasındaki büyüklük ilişkisini anlarlar ve sayılarla işlemler yapabilirler (Wagner ve Davis, 2010, s.40).

Ülkemizde 2005 yılından bu yana uygulanmakta olan İlköğretim Birinci Kademe Matematik Programında, doğal sayılar ve doğal sayılarla yapılan işlemlere geniş bir şekilde yer verilir. Çünkü çocuklar sayılarla ilgili gerçek hayata ve sonraki öğretim yaşantılarına temel oluşturacak bilgi ve becerileri bu süre içinde kazanırlar.

Günümüzde kullanılan 10 tabanlı sayı sisteminin temelini Hint-Arap sayma sistemi oluşturur. Bu sistemde "10" temel sembol rakam olarak adlandırılır ve her bir sayının açılımı 10'un kuvvetleri olarak yazılabilir. Bu nedenle bu sisteme 10'lu sayı sistemi denir (Artut ve Tarım, 2006).

Çok büyük ve çok küçük sayıları kolayca okumayı ve sembollerle yazmayı sağlayan basamak değer, kullandığımız sayı sisteminin ve aritmetiğin en önemli özelliklerinden ve en soyut kavramlarından biridir (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 97). Bir sayıyı oluşturan rakamların bulunduğu yerdeki değerine basamak değer denir. Çok basit temel aritmetik işlemleri yapmak için öğrencinin basamak değer kavramını iyi öğrenmiş olması gerekmektedir. Sharma (1993) basamak değer kavramının önemini ; "Basamak değer kavramı öğrencilerin diğer matematiksel kavramları anlama seyahatlerinde kilometre taşıdır. Basamak değer kavramını anlama diğer matematiksel kavramları anlamaya yardımcı olur ." şeklinde ifade etmektedir.

Irons'a (2002) göre basamak değer kavramı sayı sistemimiz için eşsiz bir özelliktir. Sayıları özümlemek, sayılara meydan okumak için basamak değer kavramına hakim olmamız gerekir. İyi bir öğrenme sayıları doğru temsil edebilmeyi ve basamak değer kavramının tüm anahtar parçalarını doğru birleştirmeyi gerektirir.

Basamak değer, sayılarla yapılan işlemlerde kullanımının yanında, sayıların sıralamasında, para ve genel olarak ölçme etkinliklerinde de kullanılmaktadır. Basamak değer kavramı sayılarla ilgili en soyut kavramlardan biri olduğu için öğretimi de uzun zamana yayılır. Bundan dolayıdır ki öğretimi ile ilgili hedefler ilköğretimin sonuna kadar devam edecek şekilde düzenlenmiştir. İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Matematik Programının Sayılar Öğrenme alanıyla ilgili kazanımları şu şekildedir:

4. Sınıf Sayılar Öğrenme Alanı Kazanımları:

- 4,5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.
- 4,5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki sayıların basamak değerini belirtir.
- 4,5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.
- En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.
- En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.
- Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.
- Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.
- Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.
- En çok üç basamaklı doğal sayıları 10,100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar.
- En çok üç basamaklı doğal sayıları 10,100 ve 1000 ile zihinden çarpar (MEB, 2010).

5. Sınıf Sayılar Öğrenme Alanı Kazanımları :

- 7,8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.
- 7,8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerini belirtir.
- En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.
- En çok beş basamaklı sayılarla çıkarma işlemi yapar.
- Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.
- Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.
- En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un,100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.

- En çok dört basamaklı doğal sayıları 10,100 ve 1000 ile zihinden çarpar.
- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar (MEB, 2010).

Literatür incelendiğinde ilköğretimin her düzeyinde basamak değer kavramı ile ilgili değişik ülkelerde çeşitli güçlükler yaşandığı görülmektedir: Kamii ve Joseph (1988) çalışmalarında öğrencilerin onlar basamağındaki rakamın sayı içindeki değerini açıklarken basamak değeri göz önüne almayıp sadece sayı değerini dikkate alarak cevap verdiklerini gözlemlemişlerdir.

Thompson ve Bramald (2002) tarafından yapılan çalışmada verilen toplama işlemini doğru yapan öğrencilerinin çok az bir kısmının basamak değeri dikkate alarak toplama işlemini gerçekleştirdiği görülmüştür.

Thompson (2003) çalışmasında basamak değer konusunda kavram yanılgılarına götürecek bilgileri araştırmış ve "Bir sayıyı 10 ile çarptığınızda ne olur? sorusunu ister ilköğretim ister ortaöğretim veya lise ve hatta öğretmen yetiştiren kurumlarda soralım cevabın 'Sayının sonuna 0 eklersin' olacağını belirtmiştir. Ancak bu bilgi ondalık sayılarda kullanılamayacağı için eksik ve yanlış öğrenmelere neden olmaktadır.

Macdonald (2008) çalışmasında öğrencilerin tam sayılardaki basamak değer kavramı yapısının ondalık sayılarda da geçerli oluğunu düşünüp virgülden sonraki basamağa 'birde birlik' adını koyduklarını gözlemlemiştir.

Ülkemizde ise ulaşılabilen kaynaklar çerçevesinde bu konuda yapılmış iki çalışmaya rastlanmıştır: Artut ve Tarım (2006) tarafından ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin basamak değer kavramını hangi düzeyde doğru bir şekilde anladıklarını, anlayamayanların ise ne tür hatalar yaptıklarını saptamak amacıyla yapılan çalışmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin basamak değer kavramına ilişkin sorunlar yaşadıkları görülmektedir.

Kaplan (2008) tarafından yapılan öğrencilerin basamak ve basamak değer ile ilgili kavrayışlarının incelendiği araştırmanın sonuçları ise öğrencilerin çoğunun basamak kavramını yer, basamak değer kavramını ise bir çarpım sonucu olarak düşündüğünü göstermektedir.

Basamak değer kavramını anlama ve öğrencilerin zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanmadaki başarı durumlarını belirlemek amacıyla ülkemizde yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yukarıda belirtilen

gerekçeler doğrultusunda ülkemizde bu konu ile ilgili var olan durumu belirlemek amacıyla bu çalışma planlanmıştır. Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi, 'İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanmadaki başarı durumları nedir ve bu süreçte yapılan hatalar nelerdir?' şeklinde ifade edilmiştir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, 2005 ilköğretim matematik programının sayılar öğrenme alanıyla ilgili yer alan kazanımları doğrultusunda; ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanmadaki başarı durumlarını ve basamak değer kavramı ile ilgili yapılan hataları belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlamaya yönelik başarıları nedir?
2. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumları nasıldır?
3. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinsel işlemler yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?
4. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeylerine göre basamak değer kavramını anlama durumları nasıldır?
5. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyoekonomik düzeylerine göre basamak değer kavramını anlama durumları nasıldır?
6. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre basamak değer kavramını anlama durumları nasıldır?
7. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramıyla ilgili yaptıkları hatalar nelerdir ?

1.4. Araştırmanın Önemi

Sayı kavramı ve becerileri ilköğretim matematik öğretiminin temelini oluşturur (Chapin and Johnson, 2006, s. 20). Van De Walle'e (2001) göre; "Sayı karmaşık ve çok yönlü bir kavramdır. Sayının iyi şekilde anlaşılması, konuyla alakalı bir anlayışı, değişik

fikirleri, ilişkileri ve becerileri içermektedir. Bütün bunlar ise basamak değer anlayışı ile derinlemesine bağlantılıdır. Ne sayı hissi ne de hesaplama anlayışı, sağlam bir basamak değer anlayışı olmadan geliştirilemez.". Basamak değer kavramını kavramakta ve sonrasında hesaplama ile ilgili problemlere basamak değer kavramını uygulamakta başlangıçta pek çok çocuğun güçlük yaşadığı konusunda öğretmenler arasında bir görüş birliği vardır (Orton ve Frobhiser, 2005,s. 96).

Basamak değer kavramının öğrencilerin matematikteki diğer kavramları anlamalarına ve farklı matematik düşünceleri arasında bağlantı kurmalarına, matematiksel düşünme, akıl yürütme, çıkarım yapma becerilerinin gelişmesine ve daha ileri matematik kavramlarının öğrenilmesine taban oluşturduğu farklı araştırmalarda belirtilmektedir (Kamii, 1982; Ross, 1985; Moore, 1992; Sharma, 1993; Thompson ve Bramald, 2002; Thompson, 2003; Artut ve Tarım, 2006; Kaplan, 2008).

Uluslararası literatür incelendiğinde basamak değer kavramıyla ilgili pek çok araştırma yapıldığı görülmektedir. Yapılan araştırmalar daha ziyade hesap ve özellikle çıkarma, toplama işlemleriyle ilişkili olarak gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde ise ilgili çalışmaların çok sınırlı olması ve basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle bu çalışma planlanmıştır.

Bu nedenle, bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumları ve bu kavrama ilişkin yaptıkları hatalar belirlenmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilecek sonuçların; öğretmenler açısından öğrencilerin "basamak değer" kavramı hakkındaki bilişsel süreçlerini anlamada ve ders içi faaliyetleri bu verileri göz önüne alarak hazırlamada; öğrenciler açısından öğrenme biçimlerini ve yapılan hataları görerek kendi öğrenme ve çalışma stillerini oluşturmada; program değerlendirme uzmanları açısında ise programın yapısında bu kavramla ilgili tespit edilecek eksiklikleri gidermede faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.5. Sayıltılar

Araştırma aşağıdaki sayıltılara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

1. Öğrenciler ölçme araçlarındaki maddelere doğru ve içten yanıtlar vermişlerdir.
2. Öğrenciler, ölçme araçlarının uygulanması süreçlerinde aynı düzeyde güdülenmişlerdir.
3. Araştırma için belirlenen uygulama süresi yeterlidir.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılındaki çalışmalarla sınırlıdır.
2. Araştırmada elde edilen bulgular, Adana ili Çukurova ilçesine bağlı ilköğretim okullarında öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Sayı: Saymada ve ölçmede kullanılan işaretler (Demirtaş, 1986, s.246).

Sayı Sistemi: Sayıları sistematik olarak temsil etmek üzere kabul edilen özelliklerin ve sembollerin toplamıdır (Rodin, 2007).

Sayı Değeri: Sayıların bulunduğu basamak göz önüne alınmadan taşıdığı değerdir (Altun, 2005, s. 166).

Basamak Değer: Sayıyı oluşturan rakamların bulunduğu yerdeki değeri (Demirtaş, 1986, s.20).

Onluk Sistem: Sayıların on tabanına göre gösterimi (Hacısalihoğlu, Hacıyev, Kalantarov ve Sabuncuoğlu, 2009, s. 293).

Zihinden işlem yapma : Herhangi bir araca (kalem ,hesap makinesi) başvurmadan yapılan hesaplamalardır (Pesen, 2003, s. 267).

Kavkı: Kabuk (www.tdk.gov.tr).

1.8. Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TIMMS: Third International Mathematics and Science Study (Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması)

NCTM: National Council of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik

İlköğretimde kazandırılacak temel beceriler genel olarak temel öğrenme ihtiyaçları olarak adlandırılabilir. Temel öğrenme ihtiyaçları insanların akılcı ve bilgili kararlar almalarına fırsatlardan yararlanmalarına, sosyal ve doğal çevrede meydana gelen değişikliklere uyum sağlamalarına kendilerine ve diğer insanların yararına olacak durumlarda inisiyatif kullanmalarına imkan sağlayacak bilgi ve becerilerdir.

Bu genel tanım operasyonel hale getirilirse temel öğrenme ihtiyaçlarından birinin çocuğun toplumda yaşayabilmesi için gerekli beceri ve tutumları geliştirmek diğerinin de ona bilişsel becerileri kazandırmak olduğu söylenebilir. Bilişsel beceriler arasında anadilini etkili biçimde kullanma; sayısal beceriler arasında da işlem becerileri, sayıları ve işlemleri yeni durumlara uygulayabilme problem çözme geniş bir yer kaplar. Sayısal becerilerle işlem becerilerinin geliştirilmesi matematiğin konusudur (Baykul, 2001, s. 31).

Matematik sözcüğü ilk kez M.Ö 550 civarında Pisagor Okulu üyeleri tarafından kullanılmış literatüre girmesi Platonla birlikte M.Ö 380 yılı civarında olmuştur. Sözcük anlamı; ‘öğrenilmesi gereken şey’ yani bilgidir. Türk Dil Kurumu matematiği; “ aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı.” olarak tanımlamaktadır (www.tdk.gov.tr). Matematik dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcı olup somut kavramlardan günlük ihtiyaçlardan ve deneysel gözlemlerden ortaya çıkmıştır.

Baykul’a (2003, s. 22) göre matematik; “ günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.”.

Altun’a (2005, s. 8) göre matematik; “ insan zihninin çevreden aldığı ilk esin ve hareketle soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bilgidir.”.

Olkun ve Toluk’a (2003, s. 30) göre matematik yapmak; “ bir desen ve düzen arayarak problem çözme sürecidir.”.

Yıldızlar (2001) ise matematiği " insanın doğasında olmayan, kendi kendine geliştirdiği, zihinsel olarak oluşturduğu dil, mantıklı düşünmeyi geliştiren ve çevresini anlamasında yardımcı olan bir sistem. " olarak tanımlar.

Umay (2007), matematiğin ne olmadığını anlatmanın, ne olduğunu anlatmaktan daha kolay olduğunu belirtmiştir. Matematik, formüller, şekiller, hesaplamalar demek değildir. Birçok insan matematiği sayılarla işlem yapma ve sonucu bulmaktan ibaret olarak düşünür. Oysa yalnızca hesaplama yapmayı bilmek yeterli değildir. Bir formül varsa bile onun duruma uygun olup olmadığına ya da nasıl, nerede kullanılacağına karar vermek için önce düşünmek gerekir. Matematik, hesaplamalar demek olmadığı gibi hızlı ve hatasız işlem yapmak da değildir.

Matematik alanında yapılan araştırmaların az bir kısmı pratik ihtiyaçlardan, çoğu "bilme ve anlama tutkusu"ndan ileri gelmiştir ve matematiksel bilgi soyuttur. Günümüzde ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşturulan bir sistem (New South Woles Department of Education and Australion Council for Educational Research, 1972) olarak matematik hakkındaki düşünceler dört grupta toplanabilir:

1. Matematik günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayma hesaplama ölçme ve çizmedir
2. Matematik bazı sembolleri kullanan bir dildir
3. Matematik insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir
4. Matematik dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 2001, s. 32).

2.2. Matematik Öğretimi

İçinde bulunduğumuz çağda özellikle eğitim açısından küreselleşme, çok dilli ve çok kültürlü olma, hayat boyu eğitim, öğrenen merkezli eğitim gibi çağdaş değerlere önem verilmektedir. Ayrıca bu çağdaş değerler, günümüz koşulları içerisinde hem temel beceriler hem de üst öğrenime hazırlayıcı kazanımlar açısından bireyin ihtiyaçlarına cevap verebilecek seviyede bilgi, beceri ve tutumları da kapsamaktadır (Bal, 2009, s. 54).

Matematik dersi; yaratıcı, özgün, eleştirel düşünebilme, akıl yürütme, problem çözme ve benzeri birçok önemli niteliğin bireye kazandırılması açısından en önemli

derslerden biridir. Değişen dünyamızda matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Matematik eğitimi, bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır (MEB, 2009).

Öğrencilerin erken yaşlarda matematik ile ilgili temel bilgi ve becerileri tam ve doğru olarak kazanması son derece önemlidir. İlköğretim kademesindeki öğrenciler gelişimsel özellikleri ile ileri kademelerdeki öğrencilerden belirgin farklılıklar gösterirler. Bu yaşlardaki öğrenci için matematik bilgisi kadar matematik sevgisi oluşturmak, matematiğe yönelik olumlu tutumlar geliştirmek de önemlidir (Üçüncü, 2010, s. 12).

> İlköğretimin ilk sınıflarındaki öğrencilerin matematiksel kavram ve becerileri en iyi şekilde öğrenmeleri için, şekilleri ve bunlar arasındaki ilişkileri keşfetme çabası içine girmeleri gerekir. Etkinlikler, günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlarla ilgili olmalı ve somut materyaller kullanılmalıdır. Böylece öğrenciler anlayarak öğrenirler ve ezberleyerek ya da anlamadan tekrarlayarak yüzeysel bir biçimde öğrenme yoluna gitmezler. Bu ilkeyi eski fakat geçerli bir Çin atasözü özetlemektedir: "İşitirsem unuturum; görürsem hatırlarım; yaparsam anlarım.". Öğrencilerin katıldıkları etkinliklerde bunların sonuçları üzerinde düşünmeye de gereksinimleri vardır. Bu gereksinimin karşılanabilmesi için öğretmenlerin etkinlik temeline dayalı çalışmalar planlama ve uygulamada yeterlik kazanmış olmaları zorunludur (Akt: Tural, 2005).

Yıldırım (1996) 'a göre matematik, bir takım doğruluğu tartışılmaz kural, işlem ve formüller gibi değil; her noktası tartışmaya açık bir alan olarak öğretilmelidir. Her konunun matematiğin bütünlüğü içindeki yeri gösterilmeli, konular kavram ve ilkelere açıklık kazandıracak biçimde işlenmelidir.

Çocuğun yapacağı tüm zihinsel ve bedensel etkinlikler kavram ve bilgileri ilk defa kendisi bulmuş duygusu içinde gerçekleşmelidir. Çocuğa bu doğrultuda özgür düşünce ortamları hazırlanmalıdır. Çocuğun özgürce düşünmesine olanak bırakmadan ona

aktarılacak her bilgi, düşünce onun düşünme yeteneğini ve isteğini azaltacaktır (Develi ve Orbay, 2003, s.1).

Evliyaoğlu ve Kaban (2004) 'a göre matematiğin eğlendirici, dinlendirici yanı öğrencilere tanıtılmalı, matematik öğretiminde oyunlaştırılmış etkinliklere yer verilmelidir. Öğrencilerin öğrenme stilleri dikkate alınarak, matematikte öğrencilerin bulduğu farklı çözümler önemsenmelidir.

> Etkili matematik öğretiminin temel amacı öğrencilere matematikle ilgili bilgi ve becerileri gerekli olan durumlarda kullanabilecekleri ve yine gerekli durumlarda yeni bilgilere uyarlamada aktarabilecekleri anlamda kazandırmaktır. Öğrencinin nitelikleri, kullanılan strateji, teknik ve yaklaşımları kapsayan öğretim yöntemleri, çok ve çeşitli öğretim materyalleri, farklı ve uygun değerlendirme teknikleri gibi daha sayılabilecek pek çok unsur matematik öğretiminde ve öğrenilmesinde etkilidir (Çakmak, 2005).

2005 İlköğretim I. Kademe Matematik Öğretim Programı (2009) matematik öğretiminde aşağıdaki ilkelerin benimsenmesi gerektiğini öngörmektedir:

1. **Öğretim Somut Deneyimlerle Başlamalıdır:**Küçük yaştaki öğrenciler, bilgilerin somut modellerle temsil edildiği öğrenme ortamlarında daha anlamlı öğrenirler. Matematik öğretiminde somut modellerin kullanılması oldukça yararlıdır.
2. **Anlamlı Öğrenme Amaçlanmalıdır:**Öğrencilerin, bilgileri yalnızca hatırlamaları ve tanımaları değil; öğrendiklerinin arkasında yatan anlamı kavramaları hedeflenmelidir. Öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri; bilgiyi farklı ortamlarda uygulayabilmeleri, kavramlar arası ilişkiyi kurabilmeleri, bilgiyi çeşitli temsil biçimlerine dönüştürebilmeleriyle yakından ilgilidir.
3. **Öğrenciler Matematik Bilgileriyle İletişim Kurmalıdır:**Öğrenmede iletişimin önemli bir rolü vardır. İletişim bir rapor veya hikayenin hazırlanıp sınıfta sunulması, bir matematik probleminin kurulması, bir problemin çözümünün anlatılması gibi farklı biçimlerde olabilir.

4. **İlişkilendirme Önemsenmelidir:**Matematik bilgilerinin hem gerçek hayatla hem de diğer derslerde öğrenilenlerle ilişkilendirilmesine önem verilmelidir. Günlük yaşamda bir çok durumda çeşitli zorluk derecelerinde matematiğe ait problem karşımıza çıkmakta ve matematik pek çok meslek dalında kullanılmaktadır. Bu nedenle problemler, öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki kullanımını açık biçimde görmelerine yardımcı olacak şekilde seçilmelidir.
5. **Öğrenci Motivasyonu Dikkate Alınmalıdır:**Öğrencilerin matematik dersinde istekli olmaları motivasyonlarıyla ilgilidir. Öğrencilere verilecek ödevler, sınıf etkinlikleri ve benzeri çalışmaların öğrenci için anlamlı olması onların derse yönelik tutumları açısından oldukça önemlidir. Bütün öğrenciler aynı biçimde motive edilemezler. Öğrencilerin bireysel farlılıklarını dikkate alarak matematiği öğrenmeye yönelik motivasyonlarının geliştirilmesine önem verilmelidir.
6. **Teknoloji Etkin Kullanılmalıdır:**Günümüzde teknoloji büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar oluşturmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır.
7. **İş Birliğine Dayalı Öğrenmeye Önem Verilmelidir:**İş birliğine dayalı öğrenme yöntemi, ortak bir amacı başarmak için öğrencilerin bir ekip olarak çalışmasıdır. İş birliğine dayalı öğrenme; öğrencide eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerileri geliştirir. Bu yolla öğrenilen bilgilerin kalıcılığı artar.
8. **İşlenişler Uygun Öğretim Aşamalarına Göre Düzenlenmelidir:** İşlenişler; giriş, inceleme/araştırma, açıklama, ilerleme ve değerlendirme şeklinde uygun öğretim aşamalarına göre düzenlenmelidir.

2.3. Sayılar

2.3.1. Sayı Kavramının Tarihçesi

Günümüzden 20000–35000 yıl öncesine ait kazılarda elde edilen bulgularda üzerinde kertikler (küçük çizgi) bulunan ön kol ve başka hayvan kemikleri bulunmuştur.

Bunlar insanoğlunun çoklukları ifade etme konusundaki ilk bilgileri olarak hatta ilk hesap makinesi olarak kabul edilmektedir (Baykul, 2001, s. 141). İlk insanlar avladıkları hayvanların sayısını belirlemek amacıyla yaşadığı mağaranın duvarlarına çizgi çizerek, bir ipe düğüm atarak, çakıl taşlarını kullanarak kendilerine bir yol çizmeye başlamışlardır (Öcalan, 2004, s. 81). İnsanlar ve kavimler arasındaki sosyal ilişkiler arttıkça sayıların somut varlıklar kullanarak yazılmasının zorluklar çıkarması üzerine M.Ö 3200 yıllarında tarihin en eski rakamları olarak bilinen Sümer rakamları ortaya çıkmıştır (Baykul, 2001, s. 143).

2.3.2. Çocuklarda Sayı Kavramının Gelişmesi

Çocukta sayı kavramının gelişmesi uzun bir süreyi ve genellikle de belli bir sırayı izler. Bu sıralamada bazı adımların atlanmış olması çocuğu bir üst adımda zora sokar ve onu ezbere öğrenmeye sevk eder. Geleneksel eğitimde öğrenciler sayıları ve saymayı ezberden yapınca öğrenmenin gerçekleştiği düşünülerek hemen toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları beklenmektedir. Oysa bu iki seviye arasında oluşması gereken ve sayının diğer işlemlerde kullanılmasını kolay ve anlamlı hale getiren birçok sayılar arası ilişkiler vardır.

Chapin ve Johnson'a göre sayıları aşağıdaki durumlarda kullanırız:

- Düzenli sayma (birbirini izleyen bir düzen içindeki sayıları söyleme)
- Rasyonel sayma (objeleri sayma)
- Pozitif tamsayılar (bir gruptaki objelerin sayısı)
- Sıra sayıları (bir gruptaki objelerin konumlarına ilişkin adları)
- Ölçümler (ölçtüğümüz miktarın değeri)
- Nominal sayılar (2006, s.21).

Wynn (1992) tarafından 6 aylık bebekler üzerinde yapılan bir deney bu yaştaki bebeklerin 3-4 sayıya kadar olan çokluklara ve bunların azalıp çoğalmasına karşı duyarlı olduklarını ortaya çıkarmıştır. Olumlu ve olumsuz çok tartışma yaratan bu deney, bebeklerin sandığımızdan da erken matematiksel nesnelerle ilgilenmeye başladığını ve artan veya azalan çokluklarla baş etme mekanizmaları geliştirdiklerini göstermektedir.

> Çocuklarda sayı kavramının gelişimine ilişkin somut bilgiler çocuklar konuşmaya başladığında elde edilmektedir. Gözlenebilir bir davranış olarak çocukların ilk öğrendikleri sözel saymadır. Bu genellikle okul öncesinde gerçekleşir. Bu saymanın kavramsal bir anlamı yoktur. Sayma, sayı sözcüklerinin ezberlenmesine dayalıdır. Sözel olarak söylenen rakamlardan örneğin 2 ile 3 aynıdır. Ancak 3'ün daima 2'den sonra, 4'ün de 3'ten sonra geldiğini ve bunların daima böyle olduğunu anlaması ile sayıların bir düzeninin olduğunun farkına varmış olur. Bu seviyedeki bir çocuk somut cisimleri yer değiştirerek sayılar ve cisimler arasındaki bire-bir eşlemeyi keşfeder. Bir grup nesneyi sayan bir çocuk, deneyimleri sonucunda saymadaki en son nesneye denk gelen sayının o kümedeki toplam nesnelerin sayısını temsil ettiği düşüncesini oluşturur. Nesnelerin değişik düzenlemelerinin, örneğin dağınık veya toplu halde durmalarının bu nesnelerin sayılarını değiştirmediğini fark ederek sayının korunumunu gerçekleştirir. Çocuklar 6-7 yaş dolayında sayının bütün bu özelliklerini keşfeder (Olkun ve Uçar, 2007, s. 78-79).

> Okula başladığında öğretmenine 7 yaşında olduğunu söyleyebilir. Fakat öğretmenin önüne koyduğu küçük bir fasulye yığınından "yedi tane fasulye ayır" işlemini yapamayabilir. Çocuk "yedi " sayı adını bilmesine rağmen yedi sayı kavramı fikrine sahip değildir. Çocuk kendi yaşındaki yedi fikrini, yedi fasulye veya herhangi yedi nesneye transfer edemeyebilir. Çocuk, yedi fikrini herhangi yedi elemanlı bir gruba transfer edebildiğinde dört işlem için hazırdır denir (Pesen, 2003, s. 96).

Piaget; çocukların zihinsel gelişimini anlamamızda önemli katkıları olan, "Çocukta Zihinsel Gelişim" kuramını geliştiren yirminci yüzyılın en önemli öğrenme kuramcılarından biridir. Piaget'e göre çocukların matematiksel kavramları anlamaları erişkinlerden oldukça farklıdır.

Piaget'e göre çocuk zihinsel gelişim basamaklarının birinden diğerine geçerken sürekli olarak bilgiyi kendisi yapılandırmaktadır. Zihinsel gelişim basamakları; duyusal motor dönemi (0-2 yaş), işlem öncesi dönemi (2-7 yaş), somut işlem dönemi (7-11 yaş) ve soyut işlem dönemi (11-15 yaş) olarak dört aşamadan oluşur. Piaget'e göre bu aşamalar her çocuk için kesin ve aynı olsa da yaş sınırı ayırt edici bir özellik olmayıp

bireysel farklılıklar gösterebilir. Bu bağlamda, işlem öncesi ve somut işlemler dönemi ilköğretim çağındaki çocuklarla en çok ilişkilendirilen ve dolayısıyla da sınıf öğretmenlerinin en çok ilgisini çeken dönemlerdir (Yeşilyaprak, 2002, s. 83).

> İşlem öncesi dönemde çocuk, zihinsel işlemleri tamamlayabilme yetisine sahip değildir. Zihinsel işlemler; sayıları akıldan toplama gibi alıştırmaları içerir. Somut işlemler dönemine geçtikten sonra çocuk zihinsel işlemleri tamamlayabilir ve ancak bu dönemde çocukların matematik konusunda gelişimlerini destekleyebilmek için çeşitli araç ve gereçler sunulmalıdır. Piaget anlamlı öğrenmenin sadece öğrencilere kendi bilgilerini oluşturma şansı verildiğinde gerçekleşebileceğinin ve bu sayede de bireylerin gelecek yaşamlarında daha üretken ve yaratıcı olacaklarının altını çizmektedir (Bal, 2009, s.38).

Sayı kavramı, somut varlıklar arasındaki somut benzerlikler üzerine kurulmamıştır; matematiğin diğer kavramlarında olduğu gibi insanın düşüncesinde yarattığı bir varlıktır; tamamen zihinseldir (Baykul, 2001, s. 154). Çocuğun bu soyutlamayı yapabilmesi için başlangıçta yeteri kadar somut nesnelerle sayısal etkinlikler yapılmalıdır. Öğrenciler sayma etkinliklerinde deneyim kazandıkça somut nesnelere ihtiyaç duymadan sayıların büyüklüklerini bilebilir ve zihinden işlem yapabilirler (Olkun ve Uçar, 2007, s. 81-82). Sayı kavramının kazandırılmasında; abaküs, sayma kutuları, sayma çubukları gibi somut nesneler kullanılır.

2.3.3. Sayıların Yazılması

M.Ö 2000'li yıllarda önce Fenikeliler daha sonra Yunanlılar, Yahudiler, Hristiyanlar, Araplar, Türkler, Acemler ve başka kültürler sayıların yazılmasında kendi alfabelerindeki harfleri kullanmışlardır. Sayıların soyut anlam kazanmaları, çoklukların çakıl taşları, vazolar, çentikler, vücudun parçaları gibi somut varlıklar yerine sözlü olarak gösterilmesiyle başlamış daha sonra yazılı sembollere geçilmiştir.

Sayıların yazılması iki ilkenin geliştirilmesinden sonra ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri sayıyı, diğeri de sırayı gösteren sembollerin kullanılmasıdır. Birincisi; 1'i gösteren taş veya çentiğin gerektiği kadar kullanılarak 1 sayısının gerektiği kadar tekrar edilmesi; diğeri de birbirinden farklı kelime, nesne veya işaretlerin kullanılmasıdır.

Her sayıya bir veya birkaç sembolün karşı getirilmesi insanlar ve kavimler arasındaki ilişkiler arttıkça ve sosyal hayat geliştikçe özellikle büyük sayıların bulunup kullanılmaya başlanılmasıyla zorlaşmıştır. Bu zorluluğu aşmak için çeşitli kavimler sayıları tabanlara göre yazma gayreti içine girmişler ve sayıları farklı tabanlara göre yazmışlardır (Baykul, 2001, s. 144).

2.3.4. Sayı Sistemleri

Medeniyetlerin çoğalmasıyla insanlar sahip olduklarını saymak için farklı materyallere ihtiyaç duymaya başlamışlardır. M.Ö 9000' li yıllardan itibaren farklı sayı sistemleri oluşturulmaya başlanmış, bu ihtiyaç neticesinde çakıl taşları ve el parmaklarına nispeten daha kullanışlı olan Babil, Mısır vb. sayı sistemleri ortaya çıkmıştır. Bu sayı sistemlerinin bazılarında sayılar özel sistemlerle ifade edilmekteyken bazı medeniyetler kullandıkları alfabenin harflerinden yararlanmayı tercih etmişlerdir (Örneğin Eski Yunanlılar 1 için alfa, 2 için beta…). Ardından her medeniyet (Romalılar, Çinliler, Yunanlılar) ya kendi sayı sistemini icat etmiş veya bir önceki medeniyetten devraldığı sistemi koruyup geliştirme yoluna gitmiştir.

Tablo 1

Sayı Sistemleri



Kaynak: Billstein ve Libeskind, 1993, s.104'den derlenmiştir.

Tablo 1'de sayıların temsillerinde kullanılan farklı semboller yer almaktadır. Babilliler sayma işlemi için kille çiviye benzer şekiller yapmışlar, Mısırlılar papirüs kullanmışlar, Mayalar ise '0' için bir sembol kullanmışlardır. Günümüzde kullanılan sayı sisteminin adı Hint-Arap Sayı Sistemidir (Billstein ve Libeskind, 1993, s.104).

Sayı sistemlerini yığmalı sistem, karma sistem ve basamak değerli sistem olmak üzere üç ana grupta toplamak mümkündür. Mısır Sayı Sistemi yığmalı sayı sistemlerine örnektir. Roma Sayı Sistemi yığmalı sayı sisteminin biraz değiştirilmiş hali iken, Çin Sayı Sistemi karma sayı sistemi olarak ifade edilir. Babilliler basamak değerli sayı sistemini kullanmaktadırlar ancak Babilliler'in sistemi bizim kullandığımız on tabanlı sayı sistemine göre sadeleştirilmiştir (Heddens ve Speer, 2006, s.124).

2.3.4.1. Mısır Sayı Sistemi

Mısır sayı sistemi M.Ö. 3400'lü yıllarda basit toplamalarla başlamıştır. Semboller 'on'un kuvvetleri ile temsil edilmektedir. Bu sistemde basamak değer kavramı ve '0' sembolü yoktur. Sayılar büyüdükçe sistem zor ve biçimsiz bir hale dönüşmektedir (Heddens ve Speer, 2006, s.25).

2.3.4.2. Babil Sayı Sistemi

Babil Sayı Sistemi Mısır Sayı Sistemiyle aynı zamanlarda oluşmuştur. Babil rakamları 1'den 59'a kadar Mısır rakamlarıyla aynıdır (Billstein ve Libeskind, 1993, s.106). Babilliler '0' sembolüne sahip değildirler. Bu yüzden rakamları açıklamak zordur. 60'tan küçük sayılar için 10 tabanlı sistemi kullanmışlardır (Sovchık, 1989, s.88).

2.3.4.3. Maya Sayı Sistemi

Maya Sayı Sistemi M.S.300 ile 900'lü yıllar arasında dikey basamak değer sistemini kullanan ve '0' için bir sembol oluşturan bir sistemdir. Bu sistemde yalnızca üç basit rakam kullanılmaktadır (Musser ve Burger, 1997, s.57).

2.3.4.4. Roma Sayı Sistemi

Günümüzde saatlerde, tarih atarken, kitabın bölümlerinin, cadde ve sokak numaralarının yazılmasında kullanılan Roma rakamları bir elin parmaklarından esinlenerek ortaya konmuştur. Romalılar bugün kullandığımız 1, 2, 3, 4 rakamları yerine I, II, III, IV sembollerini ve 5' i belirtmek için V sembolünü ve bu sembolü değişik biçimde kullanarak X sembolünü elde etmişlerdir (Pesen, 2003, s. 95). Romalılar da Mısırlılar gibi onluk parçalardan hareket etmişlerdir (Öcalan, 2004, s. 82). Sayıların yazılıp okunmasında Roma sistemi yüz yıllarca kullanılmıştır (Baykul, 2001, s. 147).

2.3.4.5. 10 Tabanlı Sayı Sistemi

Saymada ve sayıların yazılmasında tarihte; altmışlık, yirmilik, beşlik, roma ve onluk sistemler yerini almıştır. Beşlik, yirmilik, altmışlık sistemlerde sayıların yazılması ve hesap yapılmasında zorluklar yaşanmış ve bu sistemler uzun ömürlü olmamış yerini onluk sisteme bırakmıştır (Öcalan, 2004, s. 82).

> Kısa bir süre öncesine kadar, Batı Afrika'nın kimi bölgelerinde, çobanlar bir sürüyü saymak için çok pratik bir yöntem geliştirmiştir. Bütün hayvanları birer birer önlerinden geçirmektedirler. İlki geçerken beyaz bir kayışa bir kavkı, ikincisi geçerken başka bir kavkı takmaktadırlar ve bu böyle sürüp gitmektedir. Onuncu hayvan geçerken kolyeyi bozup onlar basamağına bağlanmış mavi bir kayışa bir kavkı geçirmektedirler. Sonra yirminci hayvan geçinceye kadar beyaz kayışa kavkıları dizmeye yeniden başlayıp yirminci hayvanda mavi kayışa ikinci bir kavkı takmaktadırlar. O da 10 kavkı içerdiği zaman, yüz hayvan sayılmış olduğundan onlukların kolyesi bozulup yüzlüklere ayrılmış kırmızı bir kayışa bir kavkı takılmaktadır. Hayvanların sayımı bitene dek bu böyle devam etmektedir. Örneğin 258 hayvan sayıldığında; beyaz kayışta 8, mavi kayışta 5, kırmızı kayışta iki kavkı bulunmaktadır. Bu işlemin temel fikri onlarla, yüzlerle, binlerle yapılan öbeklemenin üstünlüğünde bulunmaktadır. Batı Afrika'daki çobanların kullandıkları bu yöntem günümüzde onluk sayma adını almaktadır (İfrah, 1998, s. 83).

Onlu sayma sisteminde "10" temel sembol rakam olarak adlandırılır ve her bir şeyin açılımı 10'un kuvvetleri olarak yazılabilir. Bu nedenle bu sisteme 10'lu sayı sistemi denir (Artut ve Tarım, 2006). Sayı içindeki birliklerin onlu gruplanmasıyla onluklar, onlukların onlu gruplanmasıyla yüzlükler oluşur (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 97). Onluk sistem günümüzde dünyadaki hemen bütün uluslar tarafından kullanılmaktadır (Baykul, 2001, s. 146).

10 tabanlı sayı sisteminin dört evrensel özelliği bulunmaktadır:

1. 10 taban sayısıdır. Çocuklar saymayı yeni öğrendikleri dönemlerde parmaklarını kullanırlar. Bütün parmaklarını kullandıktan sonra ek bir sayma aracına ihtiyaç duyarlar. 10 tabanlı sayı sistemi için parmaklar en doğal araçlardır.
2. 10 tabanlı sayı sisteminde rakamları göstermek için on tane sembol kullanılır: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0.
3. Sayıların değeri bulundukları basamaklara göre belirlenir. 2, farklı basamaklarda 2, 20, 200 gibi değerler alır.
4. "0", bir yer tutucudur. Aynı zamanda herhangi bir varlığı ifade etmeme yani boş küme anlamına gelir (Smith, 2006, s. 153).

10 tabanlı sayı sisteminin temelini ise Hint-Arap sayı sistemi oluşturmaktadır. Modern sayı sistemimizin adının Hint-Arap sayı sistemi olarak adlandırılmasının nedeni, Hintliler tarafından bulunmuş ve Araplar tarafından yayılmış olmasıdır. Hint-Arap sayı sisteminin en önemli özelliği basamak değer kavramına göre düzenlenen konumsal bir sistem olmasıdır. Tekrarlanan onluk gruplara göre düzenlenmesi ise bir diğer önemli özelliğidir. Bu nedenle Hint Arap sayı sistemi 10 tabanlı sayı sistemini ve ondalık sayı sistemini kapsamaktadır (Chapin ve Johnson, 2006, s. 21).

Hint-Arap sayı sisteminin aşağıdaki gibi altı temel özelliği vardır:

1. Bir sayı sistemi birden büyük sayılarla tekrarlı gruplama sürecini yansıtır sa bu sayı sistemi bir "**taban**"a sahiptir.
2. Bir sayı sisteminde her rakamın değeri o rakamın bulunduğu sayıdaki konumuyla belirleniyorsa, bu sayı sistemi bir "**basamak değer**" li sistemdir.
3. Bir sayı sisteminde sayıdaki sembol, miktarının farklı katlarını temsil edebiliyorsa, bu sayı sistemi "**çarpımsal**" bir sistemdir.

4. Bir sayı sisteminde, bu sayıdaki semboller kümesinin miktarı içerdiği sembollerin miktarları toplamını temsil edebiliyorsa, bu sayı sistemi "**toplamsal**" bir sistemdir.
5. Bir sayı sisteminde boş kümedeki eleman sayısını gösteren bir sembol varsa, bu sayı sistemi bir "sıfır"a sahiptir.
6. Bir sayı sisteminde her sayı bir ve yalnızca bir miktara tekabül ederse, bu sayı sistemi "**tek gösterimli"** bir sistemdir (Masingila, Lester ve Raymond, 2002, s.42-44).

2.4. Sayı Öğretimi

Sayı kavramının öğrenilmiş olması, sayıların ne anlam taşıdığını anlamayı, nasıl ve nerede kullanılacağını bilmeyi, doğru ve düzenli olarak sayı sayabilmeyi ve sayılar arasında ilişki kurabilmeyi ifade eder (Tural, 2005, s.42).

Sayılar öğrenme alanı, "İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı" nın büyük bir bölümünü kapsar. Sayılar öğrenme alanında; öğrencilerin sayıları ve basamak kavramını anlamlı kullanabilmeleri, dört işlemi kavrayıp tahmin ve zihinden işlem becerilerini geliştirebilmeleri, kesirler, yüzdeler ve ondalık kesirler arasındaki ilişkileri kurabilmeleri, örüntülerdeki ilişkileri belirlemeleri ve tüm bu bilgileri problem durumlarına uygulayabilmeleri hedeflenmiştir (MEB, 2009).

Sayma işlemi 1, 2, 3 gibi semboller bulunmadan önce başlamış, semboller olmadan da insanlar sayma işlemini yapabilmişlerdir. Örneğin develere bakarken her deveye karşılık gelen bir parmak bükülerek "iki el ve bir başparmak kadar deve" nin olduğu hesaplanabilmiştir. Tahta parçalarına ya da kemiklere çentik atma ya da işaret levhaları, örneğin sayılan hayvanın resminin levhaya çizilmesi, yoluyla da sayma yapılmıştır. Sayma için sembollerin kullanılması 5000 yıl kadar önce geliştirilmiştir (Stewart, 2000, s.40).

Sayma becerileri sayı ile ilgili kavramların gelişmesinin temelidir. Bir sayıdan başlayarak ileriye veya geriye ritmik sayma öğrencilerin sayı kavramını geliştirmesini destekler. Sayma becerisi öğrencilerin sayıları anlama düzeylerinin göstergesidir. Öğrenciler sayma etkinliklerinde deneyim kazandıkça somut nesnelere ihtiyaç duymadan sayıların büyüklüklerini bilebilir ve zihinden işlem yapabilirler (MEB, 2004).

Sayıların öğretiminde gerçek eşyadan ve öğrencilerin yaşantısından hareket edilmelidir. Kolayca tanınabilir alışılmış objeler; plastik kaşıklar, çatallar, kağıt

bardaklar ve tabaklar ana öğretim araç gereçleri olarak kullanılmalıdır (Heddens ve Speer, 2006, s.108). Bilinenden bilinmeyene, basitten karmaşığa ve somuttan soyuta ilkeleri birlikte kullanılmalı, sayma etkinliklerinde çeşitli oyun ve etkinliklerden faydalanılmalıdır. İşlemlerle yapılan çalışmalara hazırlık için öğrenciler sayma konusunda daha karmaşık yöntemleri geliştirmeye ihtiyaç duyarlar (Sovchik, 1989, s.86).

2005 İlköğretim Birinci Kademe Matematik Programının sayı öğretimine ilişkin önerileri şunlardır:

- Öğrenciler okula, zengin sayı ve sayma bilgileriyle gelirler. Öğretmenler, öğrencilerin temel sayma becerilerinden daha ileri düzey sayı bilgilerini oluşturmalarına, sayılarla işlem yapmalarına, sayılar arasındaki ilişkileri, sayı örüntülerini ve basamak kavramını anlamalarına yardımcı olmalıdır.
- İçeriği zengin ve çeşitli problemler, öğrencilerin sayı ile ilgili kavramları geliştirmeleri için kullanılmalıdır. Öğrenciler bu problemleri çözmeye, çözümlerini paylaşmaya ve savunmaya cesaretlendirilmelidir.
- Sayma becerileri, sayı ile ilgili kavramların gelişmesinin temelini oluşturur. Bir sayıdan ileriye ve geriye sayma, ritmik sayma öğrencilerin sayı kavramlarını geliştirmesine yardımcı olur. Sayma becerisi, öğrencilerin sayıları anlama düzeylerinin bir göstergesidir. Bu nedenle sınıfta değişik nesneleri sayma etkinlikleri düzenlenmelidir.
- Sayma etkinliklerinde bire bir eşlemenin, nesnelerin dizilişinin veya sırasının sonucu değiştirmediği; bir sonraki sayının bir öncekinden bir fazla olduğu; en son söylenen sayının sayılan nesnelerin sayısını gösterdiği üzerinde durularak öğrencilerin dikkati bunlara çekilmelidir.
- Sayma etkinliklerinde, sınıflandırma, karşılaştırma ve sıralama üzerinde durulmalıdır. İki çokluk karşılaştırılırken bire bir eşlemeden yararlanılmalıdır (MEB, 2009).

2.5. Basamak Değer

Basamak değer rakamların bulunduğu yere göre aldığı değeri ifade etmektedir (Sovchık, 1989, s.91). Çok büyük ve çok küçük sayıları kolayca okumayı ve sembollerle yazmayı sağlayan basamak değer kullandığımız sayı sisteminin ve

aritmetiğin en önemli özelliklerinden ve en soyut kavramlarından biridir (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 97).

> Çocuklar yirmi, elli, yüz gibi kelimeleri ilk duyduklarında onların gerçek değerinden çok, sadece "çok" olmayı ifade ettiğini düşünürler. Çocukların basamak değer ile ilk yüz yüze gelişleri on sayısını "10" şeklinde sembolle yazmalarıyla gerçekleşir. Öğretmen çocuğun bu geçişi yapmasına uygun etkinliklerle katkıda bulunabilir. İkinci sınıftan itibaren basamak kavramı ve onluk sayı sisteminin sağlam temelleri atılmalıdır. Bir sayının somut maddelerle gösterimi ile sayının okunuşu ve yazılışı arasındaki ilişkilere dikkat çekilmelidir. Öğrenci "10"un onluk sistemde özel bir birim olduğunu anlamalıdır. 10'un hem bir birim olduğunu hem de 10 tane birden oluştuğunu düşünebilmelidir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 93).

Türkçe dili 20'ye kadar olan sayıları çocukların ilk on sayı hakkındaki bilgilerini kullanacağı şekilde verebilmektedir. Yani 11(on bir, on-bir), 12 (on iki, on-iki) gibi. Ancak 20 (yirmi) sayısı için böyle bir avantaj yoktur. Çocuk için 20 (yirmi) yeni bir sözcüktür. Bu nedenle çocuğa hem 20'nin 20 tane "birlik", hem de iki tane "onluk" olduğunu keşfedeceği etkinlikler yaptırılmalıdır. Bunun için gruplama yapma etkinliklerinden yararlanılabilir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 94).

Basamak değer kavramı gruplama becerisine dayanır. Kullanmakta olduğumuz sayı sistemine 10 tabanlı denmesinin nedeni de, çoklukların 10 ve 10'un katları şeklinde gruplandırılmasıdır. Birliklerin 10'lu gruplanmasıyla 10'luklar, 10'lukların 10'lu gruplanmasıyla 100'lükler…oluşur. Çoklukların gruplanması sayılarda basamak değer kavramını doğurmuştur. Sayıların basamak değeri ele alınmadan önce yeterince gruplama etkinlikleri yapılmalıdır. Bu etkinlikler ritmik sayma ya da verilen nesneleri gruplayarak saymayı içerebilir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 94).

Kullandığımız sayı sisteminde bir rakam sayı içerisinde bulunduğu yere göre değer alır. Basamak değer kavramı rakamların sayı içinde bulundukları yere göre almış oldukları değer olarak tanımlanabilir. Bir rakamın basamak değeri, söz konusu rakam ile o rakamın bulunduğu basamak değerinin çarpımı sonucu hesaplanır. Örneğin; 3974 sayısındaki 4 rakamı 4x1=4, 7 rakamı 7x10=70, 9 rakamı 9x100=900 ve 3 rakamı da 3x1000=3000 değerine sahiptir. Basamak değer kavramı aritmetik işlemler, cebir ve

matematiğin diğer dalları için büyük öneme sahip olup matematikle ilişkili birçok becerinin öğrencilere kazandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Çok basit temel aritmetik işlemleri yapmak için öğrencinin basamak değer kavramını iyi öğrenmiş olması gerekmektedir. Örneğin 74+39 işleminin yapılması için 74'ün 7 onluk ve 4 birlikten, 39'un 3 onluk ve 9 birlikten oluştuğunun bilinmesi gerekir. Dolayısıyla toplamda 10 onluk + 13 birlik yani 11 onluk 3 birlik ve buradan da 1 yüzlük, 1 onluk ve 3 birlik elde edilir ki işleminin sonucu 113 tür. Basamak değeri kavramamış bir öğrencinin bu işleminin sonucunu 1013 veya daha farklı bulması mümkündür. Benzer şekilde onluk, yüzlük bozmayı gerektiren işlemlerin doğru yapılabilmesi yine bu konunun sağlıklı bir şekilde kavranmış olmasına bağlıdır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 98).

Basamak değer kavramı ilköğretim programında önemli bir yer tutan zihinden hesap işlemi için de büyük öneme sahiptir. Zihinden hesap yapma, herhangi bir araca (kalem, hesap makinesi) başvurmadan yapılan hesaplamalardır. En önemli faydası bir kavramın örneğin sayı kavramının çok çeşitli durumlarda algılanabilmesi ve kullanılabilmesi olanağı sağlamasıdır. Zihinden hesap yapma, öğrencilerin esnek düşünmelerini cesaretlendirir. Bu işlemlerde öğrencilerin çok farklı teknikler kullanmaları onların mantıklı analiz yapmalarını geliştirir (Pesen, 2003, s. 267).

2.5.1. Basamak Değer Kavramının Öğrencilerde Gelişimi Ve Zorlukların Olası Nedenleri

Basamak değer kavramı basit gibi görünmesine rağmen öğrencilerin bu kavramla ilgili bir takım zorluklar yaşadığı bilinmektedir. Sayı sistemimizin öğrenciler tarafından sağlıklı algılanmasını zorlaştıran neden kullandığımız sistemin yazı dilinde ve sözel dilde uyumsuzluk göstermesidir.

Sayıları yazarken 0'dan 9'a kadar olan rakamlarla yetinilir. Oysa sözel dilde on ve onun katları için farklı kelimeler kullanılır ve basamak değer kavramını göz ardı ederiz. Sözel olarak sayılar toplama ve çarpma işlemleri kullanılarak türetilmektedir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 94).

Bazı sayılar bir çarpım sonucu ortaya çıkarken (beş yüz=5x100), bazı sayılar da toplama sonucu ortaya çıkar (yüz elli=100+50). Bazı sayılar da her iki işlem sonucunda ortaya çıkar (iki yüz elli=2x100+50).

Sözel dil ile yazı dili arasındaki diğer uyumsuzluk "0" sayısıyla alakalıdır (Chembriz, 2008). Günlük dilde 0 sayısı hiçbir zaman söylenmezken yazılı dilde "yer tutucu" olarak karşımıza çıkar. Örneğin 208 sayısı, 'iki yüz sıfır sekiz ' şeklinde değil de 'iki yüz sekiz' şeklinde okunur (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 104). Pek çok çocuk, sıfırın hiçlik gösterdiğini düşünerek sıfır bir basamağı göstermek için kullanıldığı zaman sıfırın bir anlamı olmadığını düşünmektedir. Örneğin sıfır tek başına 'hiç'i ya da boş kümeyi temsil ederken, 10 sayısındaki sıfır hiç 1'lik olmadığını gösterir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 94). Sayı sistemimizin öğrenciler tarafından sağlıklı algılanmasını zorlaştıran bir başka olası neden de yazılı dilde basamak değerli, sözel dilde karma bir yapıya sahip olmasıdır.

Thompson ve Bramald'e (2002) göre basamak değer iki ana kavramdan oluşmaktadır: çokluk değeri ve sıra değeri. Çokluk değeri 47 sayısının 40 ve 7 şeklinde ayrılarak parçalarının toplanması esasına dayanırken; sıra değeri ise 47'nin 4 onluk ve 7 birlik olduğunun bilinmesidir. Şu halde öğrencilerin sıra değeri kavramıyla erken tanıştırılması yaşanılan zorlukların muhtemel nedenlerinden olabilir.

İlköğretim Matematik Öğretim Programı'nda yer alan (MEB, 2005) 2.sınıf programında; "100' den küçük doğal sayıların basamaklarını adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir" kazanımı ülkemizde öğrencilerin 2.sınıfta iki basamaklı sayılar için sıra değerini öğrenmelerinin beklendiğini gösterir. Oysa öğrenci sayıların çokluk değerini henüz öğrenmemiştir.

2.5.2. Basamak Değer ile İlgili Karşılaşılan Zorluklar, Hatalar ve Kavram Yanılgıları

Basamak değer ile ilgili öğrencilerin yaşadıkları zorluklar genel olarak altı başlık altında toplanmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s.106).

1. Basamak değer kavramının çokluk değerine indirgenmesi
2. Rakamın basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilememesi
3. Basamaklar arasındaki ilişkiyi anlama ile güçlükler
4. Sıfırı bir "yer tutucu" olarak kabul etmede karşılaşılan güçlükler
5. 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler
6. Ondalık sayılarda basamak değer ile ilgili güçlükler

Aşağıda ayrı başlıklar altında bu zorluklarla ilgili açıklamalar yer almaktadır.

2.5.2.1. Basamak Değer Kavramının Çokluk Değerine İndirgenmesi

Thompson ve Bramald (2002), ilköğretim 2,3 ve 4. sınıflarda okuyan 144 öğrenciyle birebir görüşme yapmış ve görüşme sırasında öğrencilere; ”82 ve 59 sayılarından hangisi büyüktür?” “25+23 ve 46-25 kaça eşittir ?” gibi zihinden hesap işlemleri ile basamak değer kavramına yönelik sorular sormuşlardır. ”25+23 sorusuna cevap veren 144 öğrenciden 113 tanesi verilen toplamı doğru yapabilmiş ancak bu öğrencilerden yalnızca 14’ü basamak değeri dikkate alarak işlemi gerçekleştirmiştir (25+23=3 birlik +5 birlik +2 onluk +2 onluk =4 onluk+8 birlik =48). Diğer öğrenciler ise parmakla sayma, atlama, yarılama, parçalama, bölümlendirme gibi çokluk değerine sahip olduklarını gösteren farklı stratejiler kullanmışlardır. Atlama (25+25=50, 25–23=2, 50–2=48) ve parçalama (25=20+5, 23=20+3, 20+20=40 ve 5+3=8, 40+8 =48) stratejileri basamak değer kavramının öğrenciler tarafından çokluk değerine indirgendiğini göstermektedir. Bu stratejiler çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde de sıklıkla tercih edilmektedir.

Basamak değeri anlama ihtiyacı hissetmeden, bir kuramsal öğrenmeyle gerçekleştirilen çözümler, basamak değerin rol aldığı diğer sorularda eksik öğrenmeler gerçekleştiği için zorlukların yaşanmasına neden olmaktadır.

2.5.2.2. Rakamın Basamak ve Sayı Değerinin Ayırt Edilememesi

“Sayı değeri” ve “Basamak değer” öğrencilerin en çok zorlandıkları konulardır. Artut ve Tarım (2006) çalışmalarında öğrencilerden “16” sayısındaki 6’nın değerini sayma çubuklarıyla göstermelerini istemişler, öğrencilerin %97,8’i bu parçanın değerini doğru olarak gösterebilmiştir. Öğrencilerden 1’in değerini sayma çubuklarıyla göstermeleri istendiğinde ise yalnızca %1,5’inin bu parçanın değerini doğru olarak gösterebildiği görülmüştür. Thompson ve Bramald’ın (2002) çalışmalarında ise farklı bir sonuç elde edilmiştir. Öğrencilerden 16 sayısındaki 1’in ne ifade ettiğini küplerle göstermelerini istendiğinde; araştırmaya katılan 2. sınıf öğrencilerinin %54’ü, 3.sınıf öğrencilerinin %77’si, 4.sınıf öğrencilerinin %79’u bu soruya doğru yanıt verebilmiştir.

Kamii’in (1988) ABD’de yaptığı farklı araştırmanın sonuçlarına göre ise; 16 sayısında 1’in 10’u ifade ettiğini söyleyen öğrencilerin oranı; 2.sınıfta %0, 4.sınıfta %33 ve 5.sınıfta %50’dir.

2.5.2.3. Basamaklar Arasındaki İlişkiyi Anlama İle İlgili Güçlükler

Basamaklar arasında 10'un kuvveti cinsinden bir ilişki vardır. Bir rakam bir basamak sola geçerse değeri 10 katına çıkar, bir basamak sağa geçerse değeri 1/10'ine düşer. Öğrenciler eldeli toplama ve onluk bozarak çıkarma yaparken basamaklar arasındaki ilişkileri kurmakta zorlanırlar.

Thompson ve Bramald (2002) çalışmalarında öğrencilere milometre sorusu sormuşlar, göstergenin önce 06142'yi sonra 06299 'u göstermesi halinde ne kadar yol gidilmiş olduğunu söylemelerini istemişlerdir. Çalışmaya katılan 144 öğrenciden (2,3 ve 4.sınıf) yalnızca %24'ü bu soruya doğru yanıt verebilmiştir.

Öğrenciler basamak değer bilgisine sahip değilse basamaklar arası ilişki kurmakta zorlanmaktadırlar.

2.5.2.4. Sıfırı Bir "Yer Tutucu" Olarak Kabul Etmede Karşılaşılan Güçlükler

Çocukların sıfırı temsili, sayı sistemlerindeki diğer temsillere göre nispeten daha geç olmaktadır. Çocuklar için "hiçlik" kavramını "0"ile göstermek zor değildir fakat basamak değer içinde "0"ı kullanmak zordur (Sharma, 1993). Pek çok çocuk sıfırın hiçlik gösterdiğini düşünerek sıfır bir basamağı göstermek için kullanıldığı zaman sıfırın bir anlamı olmadığını düşünmektedir. Örneğin sıfır tek başına hiç'i ya da boş kümeyi temsil ederken 10 sayısındaki sıfır hiç 1'lik olmadığını gösterir. 108 sayısındaki sıfır ise hiç onluk olmadığını gösterir (Olkun ve Uçar, 2007, s. 94).

Öğrencilerin güçlükleri ve sıfırı basamak değerinde kabul etme zorluğu insanoğlunun deneyimi ile paraleldir (Sharma, 1993). Bu zorluklar genel olarak konuşma ve yazma dilinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

2.5.2.5. 10 ile Çarpmayla İlgili Güçlükler

Bir sayıyı 10 ile 100 ile kısa yoldan çarpmak için çarpılan sayının yanına sırasıyla bir, iki, üç sıfır atılır (Altun, 2005, s. 224). Thompson ve Bramald (2002) çalışmalarında 1'lik, 10'luk ve 100'lük küp bloklarını kullanmışlar; 10'luk bloğa 3 küp ,1'lik bloğa 4 küp koymuş ve bunun hangi sayıyı ifade ettiğini sormuşlardır. Yanlış cevaplarda 10'luk blokta yer alan her bir küpün 10'u ifade ettiğini anlamaları sağlanmıştır. Daha sonra 10'luk bloktaki 3 küp kaldırılmış ve birlik blokta yer alan 4'ün 4 sayısını ifade ettiği söylenmiştir.1'lik blokta yer alan 4 küpün onluk bloğa

aktarıldığında değerinin nasıl değiştiği sorulduğunda öğrencilerin yalnız %10'u bu işlemin sayının değerinin 10 ile çarpılması anlamına geldiğini ifade etmiştir.

Thompson (2003) tarafından yapılan çalışmada öğrencilere "Bir sayıyı 10 ile çarptığımızda ne olur? sorusu sorulmuş ve öğrenciler "Sayının sonuna 0 eklersin" yanıtını vermişlerdir. Thompson hangi kademede olursa olsun öğrencilerin bu soruya aynı yanıtı vereceklerini belirtmiştir. 10 ile çarpmanın sayının 1 basamak sola kaydırılması anlamına geldiğini bilmeden yapılan bu işlem kavram yanılgısına neden olacaktır. Zira bu bilgi ondalık sayılar için geçerli değildir.

2.5.2.6. Ondalık Sayılarda Basamak Değer İle İlgili Güçlükler

Ondalık sayılar, kesirlerin alternatif bir biçimde ifade edilişidir. Ondalık sayılar, tarihte onluk sayı sistemi kullanılmaya başlandıktan sonra ortaya çıkmıştır. Bu sayılar, kesirlerle yapılması zor olan hesaplamaları kolaylaştırmak için icat edilmiştir.

Paydası 10 ve 10'un katları olan kesirlere ondalık sayı denir. Ondalık sayılar kesir ve basamak değer kavramları üzerine oturur (Olkun ve Uçar, 2007, s. 199). Ondalık sayılar tam ve ondalık olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Tam ve ondalık kısmı birbirinden ayırmak için "ondalık işareti" kullanılmaktadır. Birler basamağından sola doğru gidildikçe sayılar her basamakta 10 kat büyür, soldan sağa doğru gidildikçe ise her basamakta sayı 10 kat küçülür. Ondalık işaretinin solundaki ilk sayı birler basamağındadır ve sola doğru onlar basamağı, yüzler basamağı… şeklinde devam eder. Ondalık işaretinin sağındaki ilk sayı ise onda birler basamağındadır ve sağa doğru yüzde birler, binde birler… şeklinde devam eder. Ondalık sayılarda öğrencilerin karşılaştıkları temel zorluk, noktadan sonraki rakamların bir birimden küçük ve sayının bir parçası olduğunu anlayamamalarıdır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 114).

2.5.3. Basamak Değer Kavramı Öğretiminde Kullanılabilecek Bazı Araçlar

2.5.3.1. Abaküs

> Uygun büyüklükteki bir tahtaya sağdan itibaren 5'er cm arayla çiviler çakılır, küçük birer parça kağıt üzerine "birlikler", "onluklar", "yüzlükler"…gibi basamak adları yazılır. Bunlar sağdan itibaren çivilerin dibine tahtaya yapıştırılır. Böylece bir abaküs elde edilmiş olur. İstenilirse bu abaküste bölükler de belirtilebilir. Bölükleri belirtmek için birlikler, onluklar ve yüzlüklerin önüne "birler"; binlikler, onbinlikler ve yüzbinlikler

basamaklarının önüne “binler”; milyonlar, onmilyonlar, yüzmilyonlar basamaklarının önüne “milyonlar” kelimeleri yazılarak yapıştırılır. Çivilere takılmak üzere yeteri kadar küçük yuvarlak halka bulundurulur. Bu halkalar ortası delik boncuklar olabileceği gibi kilden de yapılabilir (Baykul, 2009, s. 89).

2.5.3.2. Sayma Kutuları

Aynı büyüklükte üstü açık küçük kutular bulunur veya kartondan yapılır. Bunlar deterjan kutuları, ilaç kutuları, kibrit kutuları vb olabilir. Kutuların ön yüzlerine basamak adları, “birlikler” , “onluklar” , “yüzlükler” şeklinde yazılır veya bir parça kağıt üzerine yazılarak yapıştırılır. Sayıların yazılmasında kullanılmak üzere abaküsteki halkalar yerine boncuklar, fasulyeler, nohutlar hatta çakıl taşları kullanılabilir (Baykul, 2009, s. 90).

2.5.3.3. Basamak Değer Cep Kartları

Tek onluk veya iki beşlik olmak üzere iki türde olan onluk kartlar, yapılan etkinliğin özelliğine göre içerisine nesne konabilecek biçimde 2 mm derinlikte ve 4 mm kalınlıkta kare şeklinde kutucuklardan oluşmaktadır (MEB, 2009).

2.5.3.4. Çöp Bağları

Kibrit çöpleri 10’ar 10’ar bağlanarak “onluk” , “yüzlük” ve “binlik” ler elde edilebilir. Bu çöp bağları doğal sayıların, basamak kavramının, toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde kullanılabilir (Baykul, 1999, s. 95).

2.5.3.5. Nohut Torbaları

Her birinde 10’ar tane nohut veya çakıl taşı bulunan yeteri kadar küçük torba hazırlanır. Her bir torba bir “onluğu” gösterir. 10 torba daha büyük bir torbanın içine konularak “yüzlük” ve 10 yüzlük torbası daha büyük bir torbaya konularak “binlik” torbası yapılabilir (Baykul, 1999, s. 96).

2.5.3.6. Onluk Taban Blokları

En küçük parçası 1 cm^3lük bir küptür ve birlik olarak adlandırılır. Bu küplerden on tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu blok ise onluktur. Onluk bloklardan on tanesinin yan yana gelerek oluşturduğu plaka yüzlük olarak adlandırılır. Yüzlük plakalardan on tanesinin üst üste birleştirilmesinden oluşan küp ise binliktir (MEB, 2009).

2.5.3.7. Basamak Değer Kutusu

Basamak ve bölük kavramlarının kazandırılabilmesi için kullanılır. Hazır bir karton kutu maket bıçağı ile kesilerek kolayca hazırlanabilir. Eşit aralıklarla bölmeler oluşturulur ve bu bölmeler "birler" , "onlar", "yüzler" şeklinde isimlendirilir (Altun, 2005, s. 173).

2.5.3.8. Basamak Değer (Gattegno) Kartları

453 sayısını yazmak için üzerinde 400, 50 ve 3 yazan kartlar, kartların en sağında üçgenimsi bölgeler kalacak şekilde oluşturulur. Daha sonra bu üçgenimsi bölgeler üst üste gelecek şekilde hazırlanan kartlar birleştirilir. Bu kartlar sayesinde öğrenci 453 sayısında 4'ün aslında 400, 5'in aslında 50 olduğunu fark eder (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 121).

2.6. Zihinden Hesap Yapma

Matematik tarihinde hep tekrarlanan ünlü hikayelerden birisi ünlü matematikçi Carl Friedrich Gauss'un hikayesidir. On yaşında hocası tarafından verilen 1'den 100'e kadar olan sayıları toplama problemini kafasından yaptığı söylenir. Gauss cevabı kağıt ve kalem kullanmadan bulmasına rağmen sınıfın geri kalanı bir saat uğraşmış ve doğru cevabı bulamamıştır (Posamentier, 2004, s. 86).

> Fransız dilinde XV. Yüzyıldan beri görülen *calcul* sözcüğü Latince "çakıl taşı", genişleme yoluyla da "boncuk", "jeton" ve "piyon" anlamına gelen *calculus*'tan gelmektedir. Bu etimoloji tarih öncesindeki uzak atalarımızın ilk hesap sanatına başlamalarını sağlayan çakıl taşı yöntemine göndermede

> bulunmaktadır. Romalılar çocuklarına sayı saymayı çakıl taşlarıyla, jetonlarla ya da piyonlarla öğrettikleri için bu sözcük sonunda temel aritmetiğin herhangi bir işlemini (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) adlandırmaya başlamıştır (İfrah, 2000, s. 69).

Zihinden hesap yapma herhangi bir araca (kalem, hesap makinesi) başvurmadan yapılan hesaplamalardır. Günlük hayatta zihinden hesap yapma büyük önem taşır. Günümüzde hesap makinelerinin ve bilgisayarların yaygın şekilde kullanılır olması hesap makinelerinin ucuza sağlanabilmesi ve kolay taşınabilir olmaları zihinden işlem yapma becerisinin önemini azaltmaz (Baykul, 2001, s. 275).

Zihinden işlemi yazılı işlemden ayıran en önemli fark zihinden işlem yapmanın işlemlerin temel özelliklerinden yararlanılarak yapılmasıdır. İlköğretimin ilk yıllarında işlem öğretimi, yazılı işlem yapma henüz bilinmediği için tümüyle zihinden işlemlerle sürdürülmektedir (Altun, 2005, s. 185).

Reys (1984) e göre zihinden hesabın iki tane belirleyici karakteristik özelliği vardır. Birincisi isabetli cevaplar üretmesi, ikincisi ise cevap üretme sürecinde herhangi bir dış kaynak (kağıt- kalem vs) kullanmamasıdır. Zihinden hesap öğrencilerin ezberlenen katı kurallar dışına çıkıp, daha özgür teknikler geliştirmelerine yardım eder. Ayrıca öğrencilerin hesaplamalarda kısa yollar keşfetmelerini ve sayı sistemi hakkında daha derin bilgilere ulaşmalarını sağlamaktadır.

Zihinden hesap yapma, öğrencilerin esnek düşünmelerini cesaretlendirmektedir. Bu işlemlerde öğrencilerin çok farklı teknikler kullanmaları onların mantıklı analiz yapmalarını geliştirir. Öğrenciler sınıf arkadaşlarından farklı teknikler geliştirebilirler. Öğrencilerin yaptıkları zihinden hesap yapma şeklini arkadaşları ile paylaşmaya cesaretlendirmek zihinden hesap yapma başarı düzeyine olumlu katkı sağlar. Zihinden hesap yapmanın amacı bir işlemi çözmek için herkesin kullandığı aynı tekniği kullanmak yerine öğrencinin kendisine mantıklı gelen teknikleri bulması için onu cesaretlendirmektir. Zihinden hesap yapma birçok hesaplamada doğrudan ve etkili hesaplama yöntemidir (Pesen, 2003, s. 267-268).

Bu beceri sonuçları tahmin etmede, yazılı işlemlerde ve problem çözmede sonuçların kontrolünde de gereklidir. Ancak bu beceri belli bir veya birkaç derste kazanılamaz. Bu becerinin kazanılması için bazı tekniklerden söz edilebilir. Fakat belli bir öğretim yöntemi veya algoritması yoktur; öğrenciler bazı örneklerden sonra kendi yaklaşımlarını geliştirmelidirler. Bunun için de her işlemle ilgili çalışmalarda sık sık ve

aşamalı olarak zihinden hesaplama becerilerine yer verilmelidir. Zihinden hesap yapma becerisi geliştirilebilir. Bu becerinin kazanıldığı yer ilköğretim sınıflarıdır. Bu bakımdan ilköğretim, özellikle 1. kademe programında yer almıştır (Baykul, 2001, s. 275).

Zihinden işlem yapmanın en önemli faydası bir kavramın örneğin sayı kavramının çok çeşitli durumlarda algılanabilmesi ve kullanılabilmesi olanağı sağlamasıdır. Ayrıca araç-gereçsiz ve çabuk işlem yapılması durumlarında örneğin günlük hayatta pratik karar vermede kullanılabilir. Zihinden işlem yapabilme becerisi öğrenci işlemleri daha hızlı yaptığı için, daha karmaşık problem durumlarında, yeni kavram ve becerileri öğrenmede zaman kazandırır. Ayrıca tahmin becerilerini geliştirir. Tahmin ve zihinden işlemlerle tahmin yapma etkinlikleri bir yandan da öğrencide sayı hissinin gelişmesini sağlar (Olkun ve Uçar, 2007, s. 61).

2.6.1. Zihinden İşlemler Yaparken Kullanılan Stratejiler

Reys (1986) zihinden hesabı, herhangi bir hesaplama aracı kullanmaksızın gerçek cevabı bulmak olarak tanımlamıştır. Tahminde gerçek cevaba yakın bir cevap bulmak esas iken zihinden hesapta gerçek cevabı bulmak esastır. Öğrenciler zihinden işlemler yaparken çeşitli stratejiler kullanırlar. 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 işlem yapmıştır (Sulak, 2008, s.6).

> Öğrenciler zihinsel işlemler yaparken basamak değeri dikkate alarak sonuca ulaşabilirler (25+23= 3birlik+5birlik+2onluk+2onluk=4 onluk+8birlik=48). Ya da atlama, yarılama, parçalama-bölümlendirme vb stratejilerini kullanabilirler. Atlama (25+23= 25+20=45; 45+3=48), yarılama(25+23= 25+25=50; 25-23=2; 50-2=48), parçalama-bölümlendirme (25+23= 25=20+5 ve 23=20+3 20+20=40 ve 5+3=8 40+8=48) gibi stratejiler genel olarak parçalamaya dayanır. Parçalama stratejisi basamak değer kavramının çokluk değerine indirgendiğini gösterir. (25'in 20 ile 5'in toplamı olduğunu bilmek fakat 2 onluk ve 5 birlikten oluştuğunun farkında olmamak basamak değer kavramının çokluk değerine indirgenmesidir.). Basamak değer kavramının çokluk değerine indirgenmesi dar bir kavramsal öğrenmeyi meydana getirerek eksik öğrenmeye neden olmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s.107).

2.7. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusuyla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmektedir.

2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Ulaşılabilen literatürle sınırlı olarak yurt içinde yapılan araştırmalar arasında basamak değer kavramını anlama, zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumu ve basamak değer kavramı ile ilgili yapılan hatalara ilişkin herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

Basamak değer kavramı ile ilgili ulaşılabilen çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Artut ve Tarım (2006) tarafından yapılan ilköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeylerinin incelendiği araştırmaya Adana ilinde alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeydeki 18 ilköğretim okulundan 2,3,4 ve 5.sınıf olmak üzere toplam 728 öğrenci katılmıştır. Tarama modelinde betimsel bir çalışma olan bu araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenci görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerin basamak değer kavramına ilişkin öğrenme düzeylerini ve yapılan hataların kaynaklarını belirlemek amacıyla yapılan görüşme sonucunda elde edilen veriler sınıf düzeyi, başarı düzeyi ve cinsiyet değişkenleri açısından değerlendirilmiştir. Bu araştırmanın sonunda öğrencilerin basamak değer kavramına ilişkin soruları doğru cevaplama yüzdelerinin her sınıf düzeyi için düşük olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin başarı düzeyleri arttıkça hata yapma oranları azalmakla birlikte yine de her başarı düzeyinde bu konuda güçlük yaşandığı gözlenmiştir. Cinsiyet açısından ise bu konuda yaşanan güçlüklerin benzer olduğu görülmüştür.

Kaplan (2008) tarafından yapılan öğrencilerin basamak ve basamak değer ile ilgili kavrayışlarının incelendiği araştırmaya 8. sınıf öğrencilerinden 7 öğrenci katılmış ve her bir öğrenci ayrı bir durum olarak incelenmiştir. Bu kavrayışları inceleyebilmek için basamak ve basamak değer kavramlarının matematiksel yapısından, tarihsel yapısından ve matematik programı içindeki yerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçları öğrencilerin çoğunun basamak kavramını yer, basamak değer kavramını ise bir çarpım sonucu olarak düşündüğünü göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin onluk sayı sisteminden farklı bir sayı sistemindeki basamak ve basamak değer kavramıyla ilgili fikirlerini açıklarken, onluk sayı sistemindeki alışkanlıklarını sürdürdüğü gözlenmiştir.

Sayı sistemleri ile ilgili ulaşılabilen çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Albayrak, İpek ve Işık (2006) tarafından yapılan çalışmada, onluk sistemin kavratılmasında karşılaşılan güçlükler araştırılmış ve bu güçlüklerin aşılabilmesi yönünde bazı öneriler getirilmiştir. Araştırma 1992-2005 yılları arasında Ağrı ve Erzurum il merkezlerindeki çeşitli ilköğretim okullarında yürütülmüştür. Araştırmada iki yöntem kullanılmıştır. İlk aşamada öğretmenler ile yüz yüze görüşmeler yapılmış, ikinci aşamada ise sınıf öğretmeni adaylarının okul uygulamaları dersinde yaptıkları gözlem raporları değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçları onluk sayı sisteminde genel olarak rakamların öğretilmesi ve sayı sisteminin kavratılması ile ilgili sıkıntılar yaşandığını göstermektedir. Onluk sayı sisteminin öğretiminde somutlaştırma, basamak kavramı, çözümleme, tümevarım şeklinde aşamalı bir sıra takip edilmesi önerilmiştir.

Zihinden hesap işlemi ile ilgili ulaşılabilen çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Keçeci (2001) tarafından yapılan çalışmada pratik matematik tekniklerini kullanarak matematiksel işlemleri zihinden ve hızlı şekilde yapmayı öğrenen öğrencilerin, matematik sevgisi ve matematik başarı düzeylerinin ne derece değişim gösterdiğine dair bilgiler verilmiştir. Konuya dair yapılmış olan çalışmalar ışığında, basit matematiksel işlemlerin zihinden, hızlı ve pratik olarak yapılmasının beyin fonksiyonları ve düşünme mekanizmalarına katkı sağladığı, pratik matematiksel işlem tekniklerinin öğrencinin matematik dersine duyduğu kişisel özgüvenlerini olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir.

Yazgan, Bintaş ve Altun (2002) 5. sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin stratejilerini nasıl kullandıklarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapmış ve 8 hafta boyunca 26 beşinci sınıf öğrencisine zihinden hesap ve tahmini geliştirici bir eğitim uygulamışlardır. Bu eğitimde öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleri ve uygulamaları hedef alınmıştır. Öğrencilerin gelişimi ön test, son test ve kalıcılık testi ile takip edilmiştir. Araştırmanın sonuçları zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilebileceğini göstermektedir.

2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Kamii (1982) yaptığı araştırmada 7 ile 9 yaş arası öğrencilerle çalışmış, bu öğrencilere 16 sayısındaki "1" in ne anlama geldiğini sormuştur. 16 sayısındaki 1'in 10 nesneyi ifade ettiğini söyleyebilenler arasında, %13 oranında 7 yaş, %18 oranında 8 yaş ve %42 oranında 9 yaş öğrencileri bulunmaktadır. Araştırmanın sonuçları sınıf

seviyesinin artması ile basamak değer kavramını anlama arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Ross (1985) 2-5. sınıf öğrencilerinde basamak değer kavramı gelişimini incelediği çalışmasında her bir sınıf seviyesinden 15 öğrenci olmak üzere 60 öğrenci ile çalışmıştır. Öğrencilere iki basamaklı bir sayının rakamlarıyla ifade ettiği nesne miktarları arasındaki ilişki sorulmuştur. Çalışmaya katılan öğrencilerden yalnızca 26'sı (%43) 25 çubuk içerisinde 2'nin 20 çubuğu, 5'in ise 5 çubuğu ifade ettiğini söyleyebilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin basamak değer kavramını anlamaları için sayı kavramı ve parça bütün ilişkisi bilgisine sahip olmaları gerektiği belirtilmiştir.

Kamii ve Joseph (1988) basamak değer ve iki basamaklı sayılarda toplama işlemi öğretimi ile ilgili çalışmalarında, öğrencilere iki basamaklı bir sayının onlar basamağındaki rakamın basamak değerini sormuşlardır. 3. sınıfta okuyan öğrencilerin %33'ü ve 4.sınıfta okuyan öğrencilerin %50'si bu soruya yanlış cevap vermiştir. Araştırmacılar bu araştırmanın sonunda, öğrencilerin onlar basamağındaki sayıyı değerlendirirken basamak değeri göz önüne almayıp sadece sayı değerini dikkate alarak cevap verdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Moore (1992) 52 birinci sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmasında basamak değer kavramı öğretimi için iki farklı metodu karşılaştırmıştır. Bir grupta somut modellerle birlikte standart bir ders kitabıyla, diğer grupta ise onluk bloklar kullanarak basamak değer öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Sharma (1993) çalışmasında; basamak değer kavramının tarihi gelişimi, Hint-Arap sayma sistemleri, Roma rakamları, basamak değer ile ilgili Çin ve Mısır deneyimleri, bilgisayar ve basamak değer, sıfırın evrimi ve basamak değer sistemi içindeki rolü, basamak değer ile ilgili yaşanan zorluklar, öğretme aktiviteleri başlıklarıyla basamak değer sistemi hakkında açıklamalar yapmıştır.

Ross ve Sunflower'ın (1995) çalışmalarının amacı uygulanacak bir eğitimin öğrencilerin 2 ve 3 basamaklı sayıları anlamalarına etkisini açıklamaktır. Çok basamaklı sayılarla ilgili bir ön test 58 ilköğretim üçüncü sınıf öğrencisine uygulanmış ve öğrencilerin yalnızca %18'i bu testte başarılı olmuştur. Uygulanan bir problem çözme eğitiminden sonra yapılan testte ise öğrencilerin %71'inin başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmanın sonunda, basamak değer kavramını anlatırken çok basamaklı sayılarda

uygun problem çözme etkinlikleri ve öğrencilerin birbirleriyle iletişim içinde olduğu çalışma ortamının başarıyı artıracağı belirtilmiştir.

Thompson ve Bramald (2002) çalışmalarında ilköğretim 2,3 ve 4.sınıflarda okuyan, her sınıftan 48'er öğrenci olmak üzere toplam 144 öğrenciyle bire bir görüşme yapmış ve görüşme sırasında iki basamaklı sayılarla zihinden hesap işlemleri ve basamak değer kavramına yönelik dokuz adet soru sormuşlardır. Verilen toplama işlemlerini doğru yapan 113 öğrenciden yalnızca 14'ü basamak değeri dikkate alarak gerçek anlamda bir toplama işlemi gerçekleştirmişler diğer öğrenciler basamak değer kavramını özümsemediklerini gösteren farklı stratejiler kullanmışlardır.

Thompson (2003) çalışmasında basamak değer konusunda kavram yanılgılarına götürecek bilgileri araştırmış ve "Bir sayıyı 10 ile çarptığınızda ne olur? sorusunu ister ilköğretim ister ortaöğretim veya lise ve hatta öğretmen yetiştiren kurumlarda soralım cevabın 'Sayının sonuna 0 eklersin' olacağını belirtmiştir.

Nataraj ve Thomas (2007) ilköğretim ikinci kademe seviyesinde olan 27 on üç yaş grubu öğrencisiyle yaptıkları çalışmada, sayı sistemlerinin tarihsel gelişimini, farklı sayı tabanlarındaki basamak değer kavramını öğretmenin ve sayıları somut materyallerle modellemenin öğrencilerin basamak değer kavramını anlamalarına yardımcı olduğunu gözlemlemiştir.

Macdonald (2008) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin ondalık sayılarda basamak değer hakkında sahip oldukları kavram yanılgılarını incelemiştir. Bu çalışmada 7.sınıftan bir öğrencinin "6,781 sayısında 8'in basamak değeri nedir?" sorusuna onda birlik cevabını verdiği görülmüştür. Tam sayılardaki yapının ondalık sayılar için de geçerli olduğunu düşünen öğrenci virgülden sonraki ilk basamağı "birde birlik" olarak açıklamıştır. Araştırmaya göre bu durum, öğrencilerin ondalık kısmın basamaklarının onda bir, yüzde bir, binde bir.. vb olarak basamaklandırılması gerektiğini anlamadıklarından kaynaklanmaktadır.

Cayton (2008) çalışmasında sayı sisteminin üç temel özelliğini araştırmıştır: sayıları yazma, sayıları okuma ve onluk taban blokları ile sayıları gösterme. Çalışmada 27 birinci sınıf öğrencisiyle bireysel görüşmeler yapılmıştır. Ertesi yıl, 21'i ilk yapılan görüşmelere katılmış olan toplam 26 ikinci sınıf öğrencisi ile tekrar görüşme yapılmıştır. Araştırmada; öğrencilerin bir sayıyı yazma, okuma ve onluk taban bloklarıyla gösterme düzeylerinde bir önceki seneye göre farklılıklar olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında sınıf seviyesi arttıkça sayıları okuma, yazma ve onluk taban bloklarıyla gösterme başarısının arttığı görülmektedir.

Yang ve Wu (2010) Taiwan'da yaşayan 60 üçüncü sınıf öğrencisiyle yaptıkları araştırmada, sayı düşüncesi etkinlikleri yapan öğrencilerin performanslarını ölçmek için öğrencileri rastgele seçerek deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Her iki gruptaki öğrencilere ön test ve son test uygulanmış ve sonrasında seçilen 20 öğrenciyle klinik mülakat yapılmıştır. Sonuçlar deney grubundaki öğrencilerin performanslarının kontrol grubundaki öğrencilerin performanslarından anlamlı bir biçimde farklı olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda araştırmadan elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrenciler sayı düşüncesini kullanırken kontrol grubundaki öğrencilere göre daha esnek ve etkili yollar kullanmaktadır.

Bu bulgular ışığında yurt içinde ve yurt dışında özellikle ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumlarını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, yapılan bu çalışmanın ülkemiz adına literatürdeki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama, zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma ve yapılan hataların belirlenmesine yönelik nitel bir çalışmadır.

Nitel araştırma paradigması; algı, düşünce gibi doğal olgulardan (fenomen) yola çıkarak araştırmacının problemi kendi perspektifi doğrultusunda değerlendirilmesini kapsar (Fossey, Harvey, Mcdermott ve Davidson, 2002). Nitel araştırmanın temeli, iletişime dayanan anlama odaklı bir süreçtir. Nitel araştırma sosyal ve insan kaynaklı problemleri keşfetmeye, açıklamaya dayalı farklı araştırma geleneklerini içeren bir araştırma biçimidir. Bu bağlamda araştırmacı ortamdaki karmaşık olaylardan ve olgulardan bütüncül bir resim oluşturmaya çalışır (Creswell, 1998).

Nitel araştırmanın temel özellikleri şöyledir: (Hoepfl, 1997; Maykut ve Morehouse, 1994).

- Nitel araştırmalarda veri olarak doğal olgular kullanılır. Araştırmacı gözlem, görüşme ve veri yorumlama süreçlerinde yansızlığını korur.
- Araştırmacı kendisini veri toplama aracı olarak kullanır.
- Tümevarım yöntemi esas alınır.
- Tanımlayıcıdır ve yorumlamayı kapsar.
- Araştırma deseni sürekli değiştirilebilir.
- Katılımcılar amaçlı olarak belirlenir.

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtları içeren veriler klinik mülakat yöntemiyle toplanmıştır. Nitel araştırmalarda, öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine incelemek amacıyla öğrenciyle karşılıklı yapılan görüşmeler klinik mülakat diye tanımlanmaktadır. Clement (1998); klinik mülakat ile, bireylerin fikir ve

anlamalarındaki zihinsel süreçler hakkında veriler toplanabileceğini ve analiz edilebileceğini ve bireyin düşüncesindeki saklı bulunan yapı ve yöntemlerin ortaya çıkarılabileceğini iddia etmektedir (Akt: Karataş ve Güven, 2003).

Piaget'in ortaya koyduğu öğrencilerin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmek, onun temel aktivitelerini yakalamak ve bilişsel beceriyi değerlendirmek için esnek soru sorma metodu olan klinik mülakat matematik eğitiminde ve öğrencilerin düşüncelerini araştırmada oldukça sık kullanılmaktadır.

Bu nedenle veri toplama yöntemi olarak klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2010–2011 eğitim-öğretim yılı Adana ili Çukurova ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı, farklı sosyoekonomik düzeylerde 3 resmi ilköğretim okulunun 5. sınıflarında okuyan 72 öğrenciden oluşmaktadır. Sosyoekonomik düzeyler belirlenirken okulun imkanları ve bulunduğu çevre göz önünde bulundurulmuştur. Görüşme yapılan sınıflardaki öğrenciler bir önceki sene matematik dersi akademik başarılarına ve öğretmen görüşlerine göre; zayıf, orta ve iyi olmak üzere kategorilere ayrılmıştır. Öğretmen görüşü ve akademik başarılarına göre kategorize edilen öğrenciler arasından görüşme yapılan öğrenciler her başarı düzeyinden eşit sayıda olmak üzere rastgele seçilmiştir.

Görüşme yapılan öğrencilerin her biri cinsiyetlerine, matematik başarı durumlarına, okullarına dikkat edilerek örneğin *"öğrenci- kız- matematik başarı durumu iyi- A okulunda- görüşme yapılan birinci öğrenci*" "ÖKİA-1" ve "*öğrenci- erkek- matematik başarı durumu orta- B okulunda- görüşme yapılan altıncı öğrenci*" ise "ÖEOB-6" şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin tercih edilme nedeni Piaget'in bilişsel gelişim kuramına dayanmaktadır. Bu kapsamda 5. sınıf öğrencilerinin yaşları göz önüne alındığında, bu yaş grubunu oluşturan öğrenciler Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre soyut işlemler dönemindedir. Dolayısıyla 2005 ilköğretim programının sayılar öğrenme alanıyla ilgili öngördüğü kazanımlar doğrultusunda basamak değer kavramının bu yaş grubundaki öğrencilerle daha iyi değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Görüşme formu uygulanan toplam öğrenci sayısı 72'dir. Toplam öğrenci sayısının % 51,4'ü kız, % 48,6'sı erkektir. Bu verilere göre öğrenci görüşme formu

uygulanan öğrenci sayılarının cinsiyete göre dağılımlarının birbirine oldukça yakın olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan üç ilköğretim okulunun isimleri A,B ve C olarak kodlanmıştır. Öğrenci görüşme formu uygulanan öğrencilerin okullara göre yüzde dağılımları birbirine eşit ve % 33,3'tür.

Öğrenci görüşme formu uygulanan öğrencilerin başarı durumlarına göre yüzde dağılımları birbirine eşit ve iyi, orta ve zayıf olarak kodlanan her bir başarı durumu için % 33,3'tür.

Araştırmaya katılan okulların sosyoekonomik düzeye göre yüzde dağılımları birbirine eşit ve % 33,3'tür.

Araştırmaya katılan ilköğretim okullarından 'A' şeklinde kodlanan ilköğretim okulu üst gelir grubuna sahip ailelerin yerleştiği mahallerinin birinde olup, 700 öğrencili, 27 öğretmen, 2 müdür yardımcısı ve 1 müdür kadrosuna sahip 24 derslikli bir ilköğretim okuludur. Okulda normal eğitim yapılmaktadır. Sınıflarda klima, bilgisayar, projeksiyon makineleri, tv ve cd çalar mevcut olup eğitim ve öğretimde bu imkanlardan yararlanılmaktadır. Ayrıca okulda öğrencilerin yararlanabileceği satranç odası, bilgisayar laboratuarı, teknoloji tasarım atölyeleri, kütüphane, fen ve teknoloji laboratuarı, müzik dersliği, jimnastik salonu, bilişim teknolojileri laboratuarı, görsel sanatlar dersliği, çok amaçlı salon bulunmaktadır.

Araştırmaya katılan ilköğretim okullarından 'B' şeklinde kodlanan ilköğretim okulu orta gelir grubuna sahip ailelerin yerleştiği mahallelerin birinde olup,1161 öğrencili, 56 öğretmen, 2 müdür yardımcısı, 1 müdür kadrosuna sahip bir ilköğretim okuludur. Okulda ikili eğitim yapılmaktadır. Sınıflarda klima, bilgisayar, projeksiyon makineleri mevcut olup eğitim ve öğretimde bu imkanlardan yararlanılmaktadır. Ayrıca okulda teknoloji tasarım sınıfı, bilişim teknolojileri laboratuarı ve çok amaçlı salon bulunmaktadır.

Araştırmaya katılan ilköğretim okullarından 'C' şeklinde kodlanan ilköğretim okulu alt gelir grubuna sahip ailelerin yerleştiği mahallelerin birinde olup, 670 öğrencili, 42 öğretmen, 2 müdür yardımcısı ve 1 müdür kadrosuna sahip bir ilköğretim okuludur. Okulda ikili eğitim yapılmaktadır. Birkaç sınıfta bilgisayar ve projeksiyon makineleri mevcuttur. Okulda satranç odası ve bilişim teknolojileri odası bulunmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma için veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Bu form öğrencilerin basamak değer kavramına ilişkin anlama durumlarını ve yapılan hataların kaynaklarını belirlemek, ayrıca basamak değer kavramını anlama durumu ile zihinsel işlem yapabilme becerisi arasındaki ilişkileri görebilmek amacıyla hazırlanan 9 sorudan oluşmaktadır. Görüşme formlarının hazırlanmasında ilgili literatürün taranmasıyla elde edilen kuramsal bilgiler, bu konuda yapılan araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları, yapılan ön görüşmeler ve uzman görüşleri esas alınmıştır.

Veri toplama aracı Thompson ve Bramald'ın (2002) iki basamaklı zihinden hesap işlemleri ile basamak değer kavramına yönelik yaptıkları çalışmalarında kullandıkları sorular temel alınarak hazırlanmıştır. Görüşme soruları daha önce Ward (1979) ve Brown (1981) tarafından kullanılmış olup sorular üzerinde farklı araştırmacıların fikir birliğinin olduğu görülmüştür. Soruların anlaşılabilirliğini ve uygulanabilirliğini test etmek amacıyla gönüllülük ilkesine bağlı kalarak otuz altı 5. sınıf öğrencisiyle pilot uygulama yapılmış ve bu süreçte herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Daha sonra form uzman görüşlerine sunulmuş ve üzerinde fikir birliği sağlandıktan sonra uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

3.3.1. Öğrenci Görüşme Formu

Öğrenci görüşme formu öğrenciye ve öğretmene ait kişisel bilgilerden ve 9 adet sorudan oluşmaktadır.

Görüşme sorularının basamak değer kavramı ile ilgili hangi kavram yanılgılarını ölçmeyi içerdiği Tablo 2 'de gösterilmiştir.

Tablo 2

Görüşme Sorularının Basamak Değer Kavramı ile İlgili Ölçtüğü Kavram Yanılgıları

Basamak Değer Kavramı ile İlgili Kavram Yanılgıları	Öğrenci Görüşme Formu Soru Numarası
Rakamın basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilememesi	4,6 ve 7
Basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamama	1,8 ve 9
10 ile çarpmayla ilgili güçlükler	5 ve 8

Öğrenci görüşme formunda basamak değer kavramını anlama durumu ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma becerileri arasındaki ilişkiyi görmek için hazırlanan sorular aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Görüşme formundaki sorular S1a, S2a, S2b, S3a, S3b, S4a, S4b, S4c.. şeklinde kodlanarak aşağıda sıralanmıştır.

S 1 ; *a) 82 ve 59 sayılarından hangisi büyüktür ?* sorusu öğrencilerin sayı kavramını ve basamaklar arasındaki ilişkiyi anlama durumlarını görebilmek amacıyla hazırlanmıştır.

Öğrencilerin bu soruda 82, 59 'dan daha büyüktür cevabını vermeleri beklenmektedir.

S 2 ; Öğrencilerin basamak değer kavramını özümseyip özümsemediklerini ve zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanabilme durumlarını görebilmek amacıyla *a) 25+ 23 ne eder ? b) Nasıl yaptığını söyle bana* . şeklinde hazırlanmıştır.

Öğrencilerin işlemi basamak değeri dikkate alarak (25+ 23 = 3 birlik+ 5 birlik+ 2 onluk + 2 onluk = 4 onluk + 8 birlik = 48) gerçekleştirmeleri beklenmektedir.

S 3 ; *a) 46- 24 ne eder ? b) Nasıl yaptığını söyle bana* sorusu 2. soruda olduğu gibi basamak değer kavramını kullanarak işlem yapabilme yeterliliğini görmek amacıyla hazırlanmıştır.

Öğrencilerin bu işlemi basamak değer kavramını dikkate alarak gerçekleştirmeleri beklenmektedir.

S 4 ; *a) (73) sayısında 7'nin değeri kaçtır?*

b) (45) sayısında kaç tane 10'luk vardır?

c) (168) sayısında 10'lukları hangi rakam göstermektedir?

Soruları rakamların basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilip edilmediğini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Öğrencilerin sorulara sırasıyla ; 70, 4 ve 6 cevabını vermeleri beklenmektedir.

S 5 ; *a) (8x10) ne eder ?*

Sorusu 10 ile çarpmada öğrencilerin basamak değer kavramını kullanma durumunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Sayının sonuna 0 ekleme, öğrencileri kavram yanılgısına götüreceğinden basamak değer kullanarak sorunun cevabının bulunması beklenmektedir.

S 6 ; *a) Bu sayıyı bana okuyabilir misin ? (16)*
b) Lütfen 16 küpü kutudan dışarıya çıkarır mısın ?
c) Bu parçanın (6) sayı içindeki varlığı ne, küplerle bana gösterebilir misin ?
d) Bu parçanın (1) sayı içindeki varlığı ne , küplerle bana gösterebilir misin ?

Soruları rakamların basamak değerlerini anlama durumunu görmek amacıyla hazırlanmıştır.
Öğrencilerin sorulara sırasıyla ; 16, 6 ve 10 cevabını vermeleri beklenmektedir.

S 7 ; *Kartlarla 26 sayısı gösterilir ve sorulur:*
a) Buradaki sayıyı söyleyebilir misin ?
b) Küplerle sayının bu parçasının neyi ifade ettiğini gösterebilir misin ?
(2 yuvarlak içine alınır)

Soruları basamak değeri anlama durumunu görmek amacıyla hazırlanmıştır.
Öğrencilerin sorulara sırasıyla 26 ve 20 cevabını vermeleri beklenmektedir.

S 8 ; *100'lük, 10'luk ve 1'lik küp blokları kullan.*

10'luk bloğa 3 küp, 1'lik bloğa da 4 küp koy ve sor.

a) Oluşan sayı nedir?

Yanlış yaparsa açıkla. 10'luk blokta yer alan her bir küpün 10'u ifade ettiğini anlamalarını sağla. 10'luk blokta yer alan 3 küpü kaldır. 1 'lik blokta yer alan küpleri

göstererek: " bu küpler 1'lik bloktadır ve 4'ü ifade etmektedir. Bunları buradan alıp yandaki bloğa aktarıyorum.

b) Bu durumda küplerin değerinin ne olacağını bana söyleyebilir misin ?

Soruları rakamların basamak değerleri ve basamaklar arasındaki ilişkiyi anlama durumlarını görmek amacıyla hazırlanmıştır.

Öğrencilerin sorulara sırasıyla ; 34 ve 40 cevabını vermeleri beklenmektedir.

S 9 ; *Kilometre sayacı resmini göster ve tartış.*

a) Arabamdaki kadrana baktığımda bana kaç kilometre yol gittiğimi söyledi ve kadran bu sayıyı gösteriyordu. (06142) 1 kilometre daha yol almam durumunda göstergem ne olur?

b) Peki göstergem bu sayı (06299) olsaydı durum ne olurdu?

Basamak sayısının arttığı durumlarda basamak değer kavramına hakim olma durumunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerin sorulara sırasıyla; 06143 ve 06300 cevabını vermeleri beklenmektedir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Bu veri toplama sürecinde aşağıda belirtilen adımlar izlenmiştir.

1) Araştırmanın uygulanabilmesi için gerekli izinler alındıktan sonra ilköğretim okullarındaki okul yöneticileriyle (müdür, müdür yardımcısı) görüşülmüş; araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve onayları alındıktan sonra uygulama yapılmıştır.
2) Görüşme yapılan okullarda yöneticiler ile görüşülerek okul hakkında bilgi almak amacıyla bazı dökümanlar (okulun tarihi, dersliklerdeki donanımlar, öğrenci sayısı, öğretmen sayısı, personel sayısı) temin edilmiştir.
3) Görüşme formu üç ilköğretim okulundaki 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. (n=72). Öğrencilerle yapılan görüşmelerin gerçekleştiği yer araştırma yapılan her okulda, okul yöneticileri tarafından belirlenmiştir.

4) Görüşme formu uygulanmadan önce öğrencilere araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Görüşme sorularına verdikleri cevapların kesinlikle başka bir kuruma, birime, okul yönetimine veya öğretmene verilmeyeceği ve sadece bu araştırma kapsamında kullanılacağı vurgulanmıştır. Araştırma için seçilen öğrencilerin tamamı görüşmeye katılmaya gönüllü olmuşlardır.
5) Uygulama öğrencilerle birebir görüşme şeklinde yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler yaklaşık olarak 20 ile 25 dakika arasında sürmüştür.
6) Görüşme sırasında sayı kartları, onluk taban blokları ve küpler kullanılmıştır. Bu araç ve gereçler sayı öğretimi sırasında sıklıkla kullanıldığı için tercih edilmiştir.
7) Veriler görüşme sırasında görüşme formuna kaydedilmiştir.
8) Görüşme zamanları ders ve teneffüs saatleri göz önünde bulundurularak öğretmenler ile planlanmıştır.
9) Görüşmelerin tamamı yaklaşık olarak 4 hafta sürmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada 72 öğrenciyle yapılan klinik mülakattan sonra elde edilen veriler üzerinde istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle öğrencilere ait görüşme formları numaralandırılmış ve veriler SPSS ortamına yüklenmiştir.

Araştırmanın ilk bölümünde, veri toplama aracındaki sorular ve sorulardaki maddeler ‘S1a’ ‘S2a’ ‘S3a’ ‘S4a’ ‘S4b’ ‘S4c’ ‘S5a’..vb şeklinde kodlanmıştır. Hazırlanan veri toplama aracı değerlendirilirken; her soru maddesine öğrencilerin verdiği cevap ‘Doğru’, ‘Yanlış’ ,’Cevapsız’ şeklinde üç kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Doğru kategorisi, öğrencinin soruya doğru yanıt vermesini, yanlış kategorisi öğrencinin soruya yanlış yanıt vermesini, cevapsız kategorisi ise öğrencinin soruya hiçbir yanıt vermemesini içermektedir. Görüşme formunun 2 ve 3. sorularına öğrencilerin verdiği yanıtlar kullandıkları stratejiye göre altı kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu kategoriler ‘Basamak Değer Kullanma’ ‘Parçalama-Bölümlendirme’ ‘Parmakla Sayma‘ ‘Atlama’ ‘Yarılama’ ve ‘Atlama ve Parçalama’ şeklindedir. Araştırmada verilerin analizi SPSS 19 paket programı kullanılarak yapılmış, frekans ve yüzde dağılımları elde edilerek tablolar oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci bölümünde, öğrenci görüşme formundaki her bir soru için hatalı öğrenci cevapları belirlenmiş ve öğrencilerin açıklamaları üzerinde betimsel analiz yapılmıştır. Elde edilen verilerin frekans ve yüzdeleri tablo olarak gösterilmiştir. Araştırmada verilerden elde edilen sonuçlara ait yorumlar bulgular bölümünde verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, toplanmış olan verilerin, üçüncü bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizi sonucunda elde edilen bulgular; araştırmanın amaçları doğrultusunda sunulmuştur.

4.1. Basamak Değer Kavramını Anlama Başarısına İlişkin Bulgular

Bu araştırmada ulaşılmaya çalışılan ilk amaç "İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama durumlarını belirlemektir." biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan öğrenci görüşme formundaki cevaplar incelenmiş ve elde edilen cevaplardan öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3

İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Başarı Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Cevap Türleri						Toplam	
	Doğru		Yanlış		Cevapsız			
	f	%	f	%	f	%	f	%
S1a	68	94,4	4	5,6	0	0	72	100
S2a	62	86,1	10	13,9	0	0	72	100
S3a	56	77,8	16	22,2	0	0	72	100
S4a	29	40,3	43	59,7	0	0	72	100
S4b	43	59,7	29	40,3	0	0	72	100
S4c	31	43,1	41	56,9	0	0	72	100
S5a	70	97,2	1	1,4	1	1,4	72	100
S6a	71	98,6	0	0	1	1,4	72	100
S6b	70	97,2	1	1,4	1	1,4	72	100
S6c	71	98,6	0	0	1	1,4	72	100
S6d	34	47,2	37	51,4	1	1,4	72	100
S7a	70	97,2	0	0	2	2,8	72	100
S7b	42	58,3	28	38,9	2	2,8	72	100
S8a	51	70,8	20	27,8	1	1,4	72	100
S8b	27	37,5	44	61,1	1	1,4	72	100
S9a	30	41,7	41	56,9	1	1,4	72	100
S9b	18	25,0	53	73,6	1	1,4	72	100
Toplam	843	68,8	368	30,1	13	1,1	1224	100

Tablo 3'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen toplam 1224 cevabın % 68,8'i doğru, % 30,1'i yanlış ve % 1,1'i cevapsız şeklindedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin doğru cevap verme yüzdelerine bakıldığında en çok doğru cevap verilen soruların %98,6 ile S6a ve S6c kodlu sorular olduğu, en az doğru cevap verilen sorunun ise %25,0 ile S9b kodlu soru olduğu görülmektedir.

4.2. Zihinsel İşlemler Yaparken Basamak Değer Kavramını Kullanabilme Durumuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci amacı "İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma başarı durumları nedir?" biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan öğrenci görüşme formundaki cevaplar incelenmiş ve elde edilen cevaplardan öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4

İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Zihinsel İşlemler Yaparken Basamak Değer Kavramını Kullanabilme Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Stratejiler					
	Basamak Değer Kullanma		Diğer Stratejiler		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
S2b	1	1,4	71	98,6	72	100
S3b	1	1,4	71	98,6	72	100
Toplam	2	1,4	142	98,6	144	100

Tablo 4'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin Öğrenci Görüşme Formu S2b ve S3b bölümleri için kullandıkları 144 stratejinin %1,4'ü basamak değer kullanma ve % 98,6'sı diğer stratejiler şeklindedir. S2b için basamak değer kullanmayan öğrencilerden 50'si parçalama bölümlendirme stratejisini kullanmış; 9'u parmak hesabı yapmış, 9'u atlama stratejisini, 1'i yarılama stratejisini ve 2'si atlama ve parçalama stratejisini tercih etmiştir. S3b için basamak değer kullanmayan

öğrencilerden 53'ü parçalama bölümlendirme stratejisini kullanmış; 9'u parmak hesabı yapmış, 7'si atlama stratejisini ve 2'si yarılama stratejisini kullanmıştır. S2b şeklinde kodlanan "25+23 ne eder? Nasıl yaptığını söyle bana." sorusuna basamak değer kavramını kullanarak cevap veren bir öğrencinin cevabı şu şekildedir: "*25+23, 48 eder. Bu işlemi yaparken onlukları ve birlikleri toplarız. 2 onlukla 2 onluğu topladığımızda 4 onluk eder, 5 birlikle 3 birliği topladığımızda 8 birlik eder. 4 onluk ve 8 birlik de 48 eder."*(ÖEİB-9). S3b şeklinde kodlanan "46-24 ne eder? Nasıl yaptığını söyle bana." sorusuna basamak değer kavramını kullanarak cevap veren bir öğrencinin cevabı ise şu şekildedir: "*46-24, 22 eder. Bu işlemi yaparken onluklardan onlukları, birliklerden de birlikleri çıkarırız. Önce birliklerden başlarız. 6 birlikten 4 birliği çıkardığımızda 2 birlik kalır. 4 onluktan 2 onluğu çıkardığımızda 2 onluk kalır. En son da 2 onlukla 2 birliği toplarız. Sonuç 22 çıkar."* (ÖEİB-9).

4.3. Zihinsel İşlemler Yaparken Kullanılan Stratejilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü amacı "İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin zihinsel işlemler yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?" biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan öğrenci görüşme formundaki cevaplar incelenmiş ve elde edilen cevaplardan öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5

İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Zihinsel İşlemler Yaparken Kullandıkları Stratejilere İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Stratejiler												Toplam	
	Basamak Değer Kullanma		Diğer Stratejiler											
			Parçalama-Bölümlendirme		Parmak Hesabı		Atlama		Yarılama		Atlama ve Parçalama			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S2b	1	1,4	50	69,4	9	12,5	9	12,5	1	1,4	2	2,8	72	100
S3b	1	1,4	53	73,6	9	12,5	7	9,7	2	2,8	0	0	72	100
Toplam	2	1,4	103	71,5	18	12,5	16	11,1	3	2,1	2	1,4	144	100

Tablo 5'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin Öğrenci Görüşme Formu S2b ve S3b bölümleri için kullandıkları 144 stratejinin %1,4'ü basamak değer kullanma, %71,5'i parçalama-bölümlendirme, % 12,5'i parmak hesabı, %11,1'i atlama, %2,1'i yarılama ve %1,4'ü atlama ve parçalama stratejisi şeklindedir. Stratejilere bölümlere göre bakıldığında; S2b için kullanılan stratejilerin %1,4'ü basamak değer kullanma, %69,4'ü parçalama-bölümlendirme, %12,5'i parmak hesabı, %12,5'i atlama, %1,4'ü yarılama ve %2,8'i atlama ve parçalama stratejisi; S3b için kullanılan stratejilerin %1,4'ü basamak değer kullanma, %73,6'sı parçalama-bölümlendirme, %12,5'i parmak hesabı, %9,7'si atlama ve %2,8'i yarılama stratejisi şeklindedir.

Öğrencilerin zihinsel işlemler yaparken kullandıkları farklı stratejilere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
ÖKOA-42: 48.
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖKOA-42:Başlardaki 20'leri toplarız önce. 20, 20 daha 40 eder.Sonra 5 ile 3'ü toplarız, 8 eder. 40'a 8 ekleriz, 48.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
ÖEZA-33: 47 eder.
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖEZA-33: 20 ile 20'yi toplarız, 40 eder. 5 ile 3'ü toplarız, 7 eder. Cevap 47.

Yukarıdaki örneklerde zihinsel toplama işlemi yaparken basamak değer kavramını dikkate almadan, parçalama bölümlendirme stratejisini kullanan (50 öğrenci) iki öğrenciye ait görüşler yer almaktadır. ÖEZA-33 kodlu öğrenci işlemsel bir hata yaptığı için yanlış sonuca ulaşmıştır.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
Öğrenci parmakla sayar.
ÖEZC-63: 48
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖEZC-63: 25'in üzerine 23 saydım buldum.

Görüşmeci: Daha büyük sayılarla işlem yaparken de parmaklarınla sayarak mı yapıyorsun?

ÖEZC-63: Daha büyük sayılar varsa alt alta yazarak topluyorum.

Yukarıdaki örnekte "25+23 ne eder?" sorusuna parmakla sayarak cevap veren öğrencilerden (9 öğrenci) birinin görüşleri yer almaktadır.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
ÖKOA-27: 48 eder.
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖKOA-27: 25, 20 daha 45 eder. 45, 3 daha 48 eder.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
ÖEİA-31: 58 eder.
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖEİA-31: 25, 20 daha 55 eder. 55, 3 daha 58 eder.

Yukarıdaki örnekte zihinsel toplama işlemi yaparken basamak değer kavramını dikkate almadan atlama stratejisini kullanan öğrencilerden (9 öğrenci) ikisine ait görüşler yer almaktadır. ÖEİA-31 kodlu öğrenci işlemsel bir hata yaparak sorunun cevabını yanlış bulmuştur.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
ÖKOC-62: 52
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖKOC-62: Önce ikisini de 25miş gibi düşünürüz. 25'le 25'i toplarsak 50 eder. Ama cevabımız 50 olmaz. 50'ye de 2 eklememiz gerek. Cevap 52.

Yukarıdaki örnekte zihinsel toplama işlemi yaparken basamak değer kavramını dikkate almadan yarılama stratejisini kullanan (1 öğrenci) bir öğrenciye ait görüşler yer almaktadır. ÖKOC-62 kodlu öğrenci bu soruda işlemsel bir hata yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Görüşmeci: 25+23 ne eder?
ÖEİB-4: 48 eder.
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖEİB-4: 20, 20 daha 40 eder. 40'a önce 5 ekleriz, 45.45'e de 3 ekleriz, 48.

Yukarıdaki örnekte zihinsel toplama işlemi yaparken basamak değer kavramını dikkate almadan atlama ve parçalama stratejisi kullanan (2 öğrenci) öğrencilerden birinin görüşleri yer almaktadır.

Görüşmeci: 46-24 ne eder?
ÖKOB-11: 22 eder.
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖKOB-11: Önce 40'dan 20'yi çıkarırız 20 kalır. Sonra 6'dan 4'ü çıkarırız 2 kalır. Bulduğumuz 20 ile 2'yi toplarsak da 22'yi buluruz.

Görüşmeci: 46-24 ne eder?
ÖEİC-70: 22
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖEİC-70: 6'dan 4 çıkarırız 2 kalır. 4'ten 2 çıkarırız 2 kalır. Cevap 22.

Yukarıdaki örneklerde zihinsel çıkarma işlemi yaparken basamak değer kavramını dikkate almadan parçalama bölümlendirme stratejisini kullanan (53 öğrenci) öğrencilerden ikisine ait görüşler yer almaktadır.

Görüşmeci: 46-24 ne eder?
ÖEZB-5: 22
Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.
ÖEZB-5: 46'dan 24'e kadar geriye doğru parmaklarımla saydım.

Yukarıdaki örnekte zihinsel çıkarma işlemi yaparken parmak hesabı kullanan (9 öğrenci) bir öğrenciye ait görüşler yer almaktadır.

Görüşmeci: 46-24 ne eder?
ÖEİC-66: 22

Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.

ÖEİC-66: 46'dan 20'yi çıkardım, 26 kaldı. 26'dan da 4'ü çıkardım, 22 kaldı.

Yukarıdaki örnekte zihinsel çıkarma işlemi yaparken basamak değer kavramını dikkate almadan atlama stratejisini kullanan (7 öğrenci) öğrencilerden birine ait görüşler yer almaktadır.

Görüşmeci: 46-24 ne eder?

ÖKİA-36: 22

Görüşmeci: Nasıl yaptığını söyle bana.

ÖKİA-36: 44'ten 20 çıkardım, 20. 6, 4'ten 2 fazla olduğu için sonuca 2 ekleriz, sonuç 22'dir.

Yukarıdaki örnekte zihinsel çıkarma işlemi yaparken yarılama stratejisi kullanan (2 öğrenci) bir öğrenciye ait görüşler yer almaktadır.

4.4. Matematik Başarı Düzeyine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumuna İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın amaçlarından biri; "İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeylerine göre basamak değer kavramını anlama durumları nasıldır?" biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan öğrenci görüşme formundaki cevaplar incelenmiş ve elde edilen cevaplardan öğrenci başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6

İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı Düzeylerine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumları Frekans ve Yüzde Dağılımı

Başarı Düzeyi	Cevap Türleri						Toplam	
	Doğru		Yanlış		Cevapsız			
	f	%	f	%	f	%	f	%
İyi (n=24)	347	85	61	15	0	0	408	100
Orta (n=24)	282	69,1	126	30,9	0	0	408	100
Zayıf (n=24)	214	52,4	181	44,4	13	3,2	408	100
Toplam(n=72)	843	68,8	368	30,1	13	1,1	1224	100

Tablo 6'da görüldüğü gibi, araştırmaya katılan 72 öğrenciden matematik başarı düzeyi iyi olan 24 öğrencinin öğrenci görüşme formundaki 17 soruya verdikleri cevapların %85'i doğru, %15'i yanlıştır. Matematik başarı düzeyi orta olan 24 öğrencinin öğrenci görüşme formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde cevapların %69,1'inin doğru, %30,9'unun yanlış olduğu görülmektedir. Matematik başarı düzeyi zayıf olan 24 öğrencinin cevaplarına bakıldığında ise %52,4'ünün doğru, %44,4'ünün yanlış ve %3,2'sinin cevapsız olduğu görülmektedir.

4.5. Sosyoekonomik Düzeye Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumuna İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın amaçlarından biri; "İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyoekonomik düzeylerine göre basamak değer kavramını anlama durumları nasıldır?" biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan öğrenci görüşme formundaki cevaplar incelenmiş ve elde edilen cevaplardan öğrenci başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7

İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Sosyoekonomik Düzeylerine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı

Sosyoekonomik Düzey	Cevap Türleri						Toplam	
	Doğru		Yanlış		Cevapsız			
	f	%	f	%	f	%	f	%
Üst (n=24)	297	72,8	109	26,7	2	0,5	408	100
Orta (n=24)	275	67,4	133	32,6	0	0	408	100
Alt (n=24)	271	66,4	126	30,9	11	2,7	408	100
Toplam (n=72)	843	68,8	368	30,1	13	1,1	1224	100

Tablo 7'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan 72 öğrenciden sosyoekonomik düzeyi iyi olan 24 öğrencinin öğrenci görüşme formundaki 17 soruya verdikleri cevapların %72,8'i doğru, %26,7'si yanlış, %0,5'i cevapsızdır. Sosyoekonomik düzeyi orta olan 24 öğrencinin öğrenci görüşme formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde cevapların %67,4'ünün doğru, %32,6'sının yanlış olduğu görülmektedir. Sosyoekonomik düzeyi zayıf olan 24 öğrencinin cevaplarına bakıldığında ise %66,4'ünün doğru, %30,9'unun yanlış ve %2,7'sinin cevapsız olduğu görülmektedir.

4.6. Cinsiyete Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumuna İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın amaçlarından biri; "İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre basamak değer kavramını anlama durumları nasıldır?" biçiminde ifade edilmiştir.

Bu amaca yönelik uygulanan öğrenci görüşme formundaki cevaplar incelenmiş ve elde edilen cevaplardan öğrenci başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Hesaplanan yüzdeler Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8

İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Basamak Değer Kavramını Anlama Durumu Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cinsiyet	Cevap Türleri						Toplam	
	Doğru		Yanlış		Cevapsız			
	f	%	f	%	f	%	f	%
Kız (n=37)	473	71,0	188	28,2	5	0,8	666	100
Erkek (n=35)	370	66,3	180	32,3	8	1,4	558	100
Toplam (n=72)	843	68,8	368	30,1	13	1,1	1224	100

Tablo 8'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan 72 öğrenciden cinsiyeti kız olan 37 öğrencinin öğrenci görüşme formundaki 17 soruya verdikleri cevapların %71,0'i doğru, %28,2'si yanlış, %0,8'i cevapsızdır. Cinsiyeti erkek olan 35 öğrencinin öğrenci görüşme formuna verdikleri cevaplar incelendiğinde ise cevapların %66,3'ünün doğru, %32,3'ünün yanlış, %1,4'ünün cevapsız olduğu görülmektedir.

4.7. Basamak Değer Kavramı ile İlgili Yapılan Hata Türlerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın amaçlarından biri ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramı ile ilgili ne tür hatalar yaptığını belirlemektir.

Bu amaca cevap aramak için 72 öğrencinin öğrenci görüşme formundaki her bir cevabının içeriği ayrı ayrı analiz edilmiş ve toplam 17 soruda 1224 cevap arasından %30,1'inin hatalı olduğu görülmüştür. Sonuçta 368 hatalı cevaba ulaşılmıştır. Elde edilen verilerin hata türlerine göre dağılımı Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9

Cevapların Hata Türlerine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

	Hata Türleri				
	H1	H2	H3	H4	Toplam
f	179	114	45	30	368
%	48,6	31	12,2	8,2	100

H1:Rakamın Basamak ve Sayı Değerinin Ayırt Edilememesi

H2:Basamaklar Arasındaki İlişkiyi Anlamama

H3:10 ile Çarpmayla İlgili Güçlükler
H4:İşlemsel Hatalar

Tablo 9'da görüldüğü gibi, öğrencilerin basamak değer kavramı ile ilgili yaptıkları hata türlerine bakıldığında, %48,6'sının rakamın basamak ve sayı değerini ayırt edemediği (H1), %31'inin basamaklar arasındaki ilişkiyi anlayamadığı (H2), % 12,2'sinin 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler yaşadığı (H3), %8,2'sinin de işlemsel hatalar yaptığı (H4) görülmüştür. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili en çok rakamın basamak ve sayı değerini ayırt edememe (H1) türünde hatalar yaptıkları görülmüştür.

Görüşme sorularında hata türlerine göre öğrenci cevaplarının bazı örnekleri aşağıda verilmiştir.

Rakamın Basamak ve Sayı Değerinin Ayırt Edilememesine İlişkin Örnekler:

Soru 4

a) (73) sayısında 7'nin değeri kaçtır?
b) (45) sayısında kaç tane onluk vardır?
c) (168) sayısında onlukları hangi rakam göstermektedir?

(73) sayısında 7'nin 70'i ifade ettiğini söyleyemeyen öğrencilerin sayısı oldukça fazladır (43 öğrenci). Öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplara ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

Görüşmeci: (73) Bu sayıyı tanıyor musun? Bu hangi sayıdır?
ÖKİC-68: Evet tanıyorum. Yetmiş üç.
(Görüşmeci kalemin arka tarafı ile 7'yi yuvarlak içine alarak)
Görüşmeci: Peki sayının bu parçasının değerini söyler misin bana?
ÖKİC-68: Değeri yedidir.

Yanlış yanıt veren öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruya "7" yanıtını vermişlerdir (36 öğrenci). Bu yanıt hata türü H1 olarak ortaya çıkmıştır. Bu soru için: "*...bu parçanın değeri 73'tür. Çünkü sayının tamamı zaten bu parçadır.*" (ÖEZA-29). "*...bu parçanın değeri 10'dur. 7 ile 3'ün toplamı bu parçanın değerini gösterir."* (ÖEZB-5) şeklinde hatalı cevaplara da ulaşılmıştır.

(45) sayısında kaç tane onluk olduğuna yanlış cevap veren öğrencilerin cevaplarına ilişkin örnekler:

"...45 sayısında 5 tane onluk vardır. Onlukları ilk basamak gösterir."(ÖKOC-66) *"...45 sayısında 9 tane onluk vardır. Sayıların toplamı onlukları verir."*(ÖKOB-15)

Yanlış yanıt veren öğrencilerin büyük çoğunluğu (39 öğrenci) bu soruya "*5 tane onluk vardır.*" ya da "*9 tane onluk vardır.*" yanıtını vermişlerdir. Bu yanıtlar hata türü H1 olarak ortaya çıkmıştır ve öğrencilerin rakamın sayı değeri ile basamak değerini ayırt edemediklerini göstermektedir.

(168) sayısında onlukları hangi rakam göstermektedir sorusuna öğrencilerin verdikleri yanlış cevaplar:

"...Bu sayıda onlukları gösteren rakam 1'dir. Çünkü sayının başındadır. Sayının en başındaki rakam onlukları gösterir."(ÖEZA-29)*"...Onlukları gösteren 8'dir. Çünkü bu sayıların en büyüğüdür. Onluklar birliklerden daha büyük olmalıdır."*(ÖEZC-63)

Yanlış yanıt veren öğrencilerin büyük çoğunluğu (34 öğrenci) bu soruya "*Onlukları gösteren 1'dir."* ya da "*Onlukları gösteren 8'dir.*" yanıtını vermişlerdir. Bu yanıtlar da hata türü H1 olarak ortaya çıkmıştır.

Soru 6

a) *Bu sayıyı bana okuyabilir misin ? (16)*
b) *Lütfen 16 küpü kutudan dışarıya çıkarır mısın ?*
c) *Bu parçanın (6) sayı içindeki varlığı ne, küplerle gösterir misin?*
d) *Bu parçanın (1) sayı içindeki varlığı ne, küplerle gösterir misin?*

Bu sorunun a, b ve c bölümlerine öğrencilerin neredeyse tamamı doğru cevap vermiştir. Sorunun d bölümüne ise öğrencilerin yarıdan fazlası yanlış cevap vermiştir (37 öğrenci). Öğrencilerin verdiği yanlış cevaplara ilişkin örnekler:

Görüşmeci: Bu sayıyı bana okuyabilir misin? (16)
ÖEZC-71: On altı.

Görüşmeci: Şimdi lütfen bana bu kutudan 16 küpü dışarı çıkarır mısın?

(Öğrenci 16 küpü dışarı çıkarır.)

(Görüşmeci kalemin arka tarafı ile 6'yı yuvarlak içine alarak)

Görüşmeci: Bu parçanın sayı içindeki varlığı ne, küplerle gösterir misin?

(Öğrenci 6 küpü ayırır.)

(Görüşmeci kalemin arka tarafı ile 1'i yuvarlak içine alarak)

Görüşmeci: Peki bu parçanın sayı içindeki varlığını küplerle gösterir misin?

(Öğrenci 1 küpü ayırır.)

Görüşmeci: Bu sayı (16 sayısını yuvarlak içine alarak) için buradaki (16 tane küpün hepsini birden göstererek) küpleri gösterdin. Bu parça için (6 sayısını yuvarlak içine alarak) bu kadar (6 küp göstererek) küp gösterdin ve bu küpü de (1 küpü göstererek) bu parça için kullandın (1'i göstererek). Peki kalan küpler için ne düşünüyorsun? Bir gariplik var mı yoksa olması gereken bu mu?

ÖEZC-71: Buradaki küpler (Kalan 9 küpü göstererek) fazlalık.1 tane küp almamız gerek.

16'daki 1'in 10 nesneyi gösterdiğini ifade edemeyen öğrencilerin neredeyse tamamının (36 öğrenci) yalnızca 1 küp çıkardığı görülmüştür. Bu yanıt hata türü H1 olarak ortaya çıkmıştır.

Soru 7

Kartlarla 26 sayısı gösterilir ve sorulur:

a) Buradaki sayıyı söyleyebilir misin?

b) Küplerle sayının bu parçasının neyi ifade ettiğini gösterebilir misin ?

(2 yuvarlak içine alınır)

Bu soruda öğrencilerin neredeyse tamamı (70 öğrenci) kart üzerinde yazılı olan 26 sayısını doğru okumuştur. 26 sayısındaki 2'nin 20 nesneyi gösterdiğini ifade edemeyen öğrencilerin (28 öğrenci) yalnızca 2 küp çıkardıkları görülmüştür. Bu yanıt hata türü H1 olarak ortaya çıkmıştır.

Basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamamaya ilişkin örnekler:

Soru 8

100'lük, 10'luk ve 1'lik küp blokları kullan.

10'luk bloğa 3 küp, 1'lik bloğa da 4 küp koy ve sor.

a) Oluşan sayı nedir?

Bu soruda oluşan sayının 34 olduğunu söyleyemeyen öğrencilerin (20 öğrenci) cevapları incelendiğinde öğrencilerin: "*...Oluşan sayı 7 dir. Buradaki 3 küple 4 küpü toplayarak oluşan sayıyı buluruz.*" (ÖKOA-30) "*...Oluşan sayı 43'tür. Buradaki 4 küp ve yanındaki 3 küp birleştiğinde 43 sayısı oluşur.*" (ÖEZB-5) cevabını verdikleri görülmüştür.

Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin daha çok " *Oluşan sayı 7'dir.* " ya da " *Oluşan sayı 43'tür.* " cevabını verdiği görülmüştür. Bu yanıtlar hata türü H2 olarak ortaya çıkmıştır ve öğrencilerin basamaklar arasındaki ilişkiyi anlayamadıklarını göstermektedir.

Soru 9

Kilometre sayacı resmini göster ve tartış.

a) Arabamdaki kadrana baktığımda bana kaç kilometre yol gittiğimi söyledi ve kadran bu sayıyı gösteriyordu.(06142) 1 kilometre daha yol almam durumunda göstergem ne olur?

b) Peki, göstergem bu sayı (06299) olsaydı durum ne olurdu?

Bu sorunun a bölümüne yanlış cevap veren öğrencilerin (41 öğrenci) cevapları incelendiğinde:

"...Bir kilometre daha yol gidersem oradaki 6, 7 olur. Çünkü 1 kilometre 1000 metredir. Yani yeni sayı yedi bin yüz kırk iki olur" (ÖKOC-49)

"...Bir kilometre daha gidersem oradaki sayının en başına 1 eklemeliyim. Sayının başındaki sıfır, bir olur. Yeni sayı on altı yüz kırk iki olur." (ÖEZA-30)

"...Bir kilometre yüz metredir. Eski sayıya yüz eklemeliyiz. Gösterge altı bin iki yüz kırk iki olur." (ÖEZA-33)

"...Sayının sonundaki iki, bir olur. Yeni sayı sıfır altı yüz kırk bir olur." (ÖKZB-21)

Bu soruya öğrencilerin verdiği "07142", "16142", "06242", "06142", "06141", "06149" gibi yanıtlar hata türü H2 olarak ortaya çıkmıştır ve öğrencilerin basamaklar arasındaki ilişkiyi anlayamadıklarını göstermektedir.

Bu sorunun b bölümüne yanlış cevap veren öğrencilerin (53 öğrenci) cevapları incelendiğinde:

"...Gösterge bu olsaydı 1 kilometre daha gitseydim sayının başında yine sıfır kalırdı. 9'a bir eklersek on olur, 9'a bir eklersek on olur. Elde var bir. Ordaki 2, 3 olur. Cevap yetmiş üç on on" (ÖKZB-21)

"...Bir kilometre daha gidersem göstergem yedi bin iki yüz doksan dokuz olur." (ÖKOC-49)

"...Bir kilometre bin metredir. Bir kilometre daha gidersem sayının en başındaki 0, 1 olur. Göstergem on altı iki yüz doksan dokuz olur." (ÖEZA-30)

Bu soruya öğrencilerin verdiği "06099" ,"06199","06210", "0731010", "07299", "16299" gibi yanıtlar hata türü H2 olarak ortaya çıkmıştır ve öğrencilerin basamaklar arasındaki ilişkiyi anlayamadıklarını göstermektedir.

10 ile çarpmayla ilgili güçlüklere ilişkin örnekler:

Soru 5

a) 8x10 ne eder?

Bu soruyu bir öğrenci cevapsız bırakırken, bir öğrenci yanlış cevap vermiş, geriye kalan tüm öğrenciler ise sorunun cevabını doğru vermişlerdir (70 öğrenci).

Soruya yanlış cevap veren öğrencinin görüşü şu şekildedir: "*...Cevap 800. Çünkü 8'in yanına 2 sıfır atarız. Çarptığımız sayı kaç basamaklıysa o kadar sıfır atarız. 10, iki basamaklı o yüzden 8'in yanına 2 tane sıfır atarız*." (ÖKZB-21). Bu yanıt hata türü H3 olarak ortaya çıkmıştır ve öğrencinin bir sayıyı 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler yaşadığını göstermektedir.

Bu soruya doğru cevap veren öğrencilere cevaba nasıl ulaştıkları sorulduğunda farklı yanıtlar alınmıştır. Bu doğrultuda 51 kodlu öğrencinin cevabı şöyledir: "*Bir sayıyı 10 ile çarparken yanına 1 sıfır atarız. 8'in yanına 1 sıfır attığımızda 80 olur.*" (ÖEİB-4). Bunun yanı sıra 8 kodlu öğrenci ; "*Bir sayıyı 10 ile çarpıyorsak 10 katını*

bulmamız gerek. Yani o sayıdan 10 tane olduğunu düşünmemiz gerek. 10 tane 8 80 olur." şeklinde cevap vermişlerdir. (ÖKİA-45). Öğrencilerden üçü bu soruya çarpım tablosuna göre yanıt verdiklerini söylerken, 8'i herhangi bir görüş belirtmemiştir.

Soru 8

100'lük, 10'luk ve 1'lik küp blokları kullan.

10'luk bloğa 3 küp, 1'lik bloğa da 4 küp koy ve sor.

a) Oluşan sayı nedir?

Yanlış yaparsa açıkla. 10'luk blokta yer alan her bir küpün 10'u ifade ettiğini anlamalarını sağla. 10'luk blokta yer alan 3 küpü kaldır. 1'lik blokta yer alan küpleri göstererek :" Bu küpler 1'lik bloktadır ve 4'ü ifade etmektedir. Bunları buradan alıp yandaki bloğa aktarıyorum.

b) Bu durumda küplerin değerinin ne olacağını bana söyleyebilir misin?

Bu sorunun b bölümüne yanlış cevap veren öğrencilerin (44 öğrenci) görüşleri şu şekildedir:

ÖKOC-62: 4 olur.

Görüşmeci: Az önce bu küpler 1'lik bloktaydı ve 4'ü ifade ediyorlardı. Şimdi bunları buradan alıp (birlik bloktan) yandaki bloğa aktarıyorum (onluk bloğa) Değeri şimdi ne olur?

ÖKOC-62: Yine 4 olur.

Görüşmeci: Sayının yer aldığı blok değişti. Değeri değişmez mi?

ÖKOC-62: Değişmez.

Görüşmeci: Bir önceki soruda bu bloğun onluk blok olduğunu ve onluk blokta yer alan her bir küpün 10'u ifade ettiğini söylemiştik.

ÖKOC-62: Bu küpler aynı kaldığı için 4 olur. Küplerin sayısı aynı.

Bu soruya yanlış cevap veren 44 öğrenciden 19 kodlu öğrencinin cevabı şu şekildedir: " *Küplerin değeri yine 4 olur.*" (ÖKOC-62). Bunun yanı sıra 20 kodlu öğrencinin cevabı ise şu şekildedir; "*Küplerin değeri 14 olur. Çünkü 10'luk bloğa geçerken sayının üzerine 10 eklenir.*" (ÖKOA-27) Öğrencilerden ikisi bu soruya "*5 küp olur.*" (ÖKZC-72) yanıtını verirken üçü görüş bildirmemiştir.

Bu yanıtlar hata türü H3 olarak ortaya çıkmıştır ve öğrencilerin bir sayıyı 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler yaşadığını göstermektedir.

İşlemsel hatalara ilişkin örnekler :

Soru 2

a) 25+23 ne eder?

b) Nasıl yaptığını söyle bana.

Bu soruya işlemsel hatalar yaparak yanlış cevap veren 10 kodlu öğrencinin cevaplarına ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

"*...20 ile 20'yi toplarız, 40 eder. 5 ile 3'ü toplarız 7 eder. 47*" (ÖEZA-33)

"*...5, 3 daha 7. 2, 2 daha 4. Cevap 47*" (ÖKZB-21)

"*...25 ile 25'i toplarız önce, 50 eder. Sonra 50'ye 2 ekleriz. 52 eder.*" (ÖKOC-62)

Yukarıdaki cevaplarda hata türü H4 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenciler işlemsel hatalar yaparak yanlış sonuca ulaşmışlardır.

Soru 3

a) 46-24 ne eder?

b) Nasıl yaptığını söyle bana.

Bu soruya işlemsel hatalar yaparak yanlış cevap veren 16 kodlu öğrencinin cevaplarına ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

"*...6, 4 daha 10. 4, 2 daha 6, bir de elde var, 7. Cevap 70.*" (ÖKZB-21)

"*...40'dan 20'yi çıkarırım, 20 kalır. 6'dan 4'ü çıkarırım, 3 kalır. 20 ile 3 'ü toplarım. 23 eder.*" (ÖEZA-33)

"*...6'dan 2 çıkarsa 4 kalır. 4'ten 4 çıkarsa 0 kalır. Sonuç 4.*" (ÖKZC-64)

Yukarıdaki hata türü H4 olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenciler işlemsel hatalar yaparak yanlış sonuca ulaşmışlardır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Matematikle ilgili birçok becerinin öğrencilere kazandırılmasında önemli bir rol oynayan basamak değer kavramından yola çıkılarak, bu çalışma ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama, zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumlarını belirlemenin yanı sıra basamak değer kavramıyla ilgili yapılan hataları ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde, 5.sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramıyla ilgili sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin düşük olduğu görülmüştür. Artut ve Tarım (2006) çalışmalarında öğrencilerin her sınıf düzeyi için basamak değer kavramını anlama başarı düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Thompson ve Bramald (2002) çalışmalarında ilköğretim 1.kademe öğrencilerinin basamak değer kavramını çok az anladıklarını söylemenin mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Thompson (2000) çalışmasında çocukların çok erken yaşlarda basamak değer kavramını düşünebilmekte olduğunu, ancak uzun bir süre basamak değer kavramıyla ilgili kafa karışıklığının devam ettiğini ve hatalar yaptıklarını belirtmiştir. Bu yönleriyle Artut ve Tarım (2006), Thompson ve Bramald (2002) ve Thompson (2000)'in çalışmaları bu araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Ülkemizde 2005 yılından bu yana uygulanmakta olan İlköğretim Matematik Programı incelendiğinde 2. sınıflar için "100'den küçük doğal sayıların basamaklarını adlandırır, basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir" kazanımı öğrencilerden bu sınıf düzeyinde sıra değerini öğrenmelerinin beklendiğini göstermektedir. Thompson ve Bramald (2002) belirttiği gibi öğrencilerde çokluk değeri kavramı sıra değeri kavramından önce gelişir ve sıra değeri kavramının oluşumuna zemin hazırlar ancak öğrencilerimizin sıra değeriyle erken tanıştırılmasından dolayı çokluk değerini sıra değerine taşıyamadığı ve basamak değeri çokluk değeriyle sınırladığı söylenebilir. Keys vd.(1996) ilköğretimin ilk yıllarında basamak değer kavramına diğer ülkelere oranla Hollanda'da daha az yer verilmesine rağmen bu ülkenin Avrupa ülkeleri arasında en başarılı ülke olduğunu ifade etmiştir (Akt. Bingölbali ve Özmantar, 2009, s.105).

Öğrencilerin zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumları incelendiğinde ise, basamak değer kavramını kullanma durumunun oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin zihinsel işlemler yaparken daha çok

parçalama-bölümlendirme stratejisini kullandıkları görülmüştür. Thompson ve Bramald (2002) çalışmalarında zihinsel işlemler yaparken başarılı olan ve calculator (hesap makinesi) olarak tanımladıkları öğrencilerin çok az bir kısmının basamak değer kavramını kullandıklarını belirtmişlerdir. Thompson ve Smith (1999) çalışmalarında öğrencilerin iki basamaklı sayılarda zihinsel işlemler yaparken kullandıkları stratejilerin genel olarak parçalamaya dayandığını belirtmişlerdir. Bu durum basamak değer kavramının çokluk değerine indirgendiğini gösterir. Araştırma bu yönleriyle bundan önceki çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Thompson ve Bramald, 2002; Thompson ve Smith, 1999).

Araştırmada öğrencilerin matematik başarı düzeylerine göre basamak değer kavramını anlama durumları incelendiğinde, matematik başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin matematik başarı düzeyi orta ve zayıf olanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Matematik başarı düzeyi zayıf olan öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdeleri ise matematik başarı düzeyi orta olanlara göre daha düşüktür. Başarı düzeyi iyi olan öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili sorularda daha az hata yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin başarı düzeyi arttıkça sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin arttığı söylenebilir.

Öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri açısından elde edilen bulgular incelendiğinde, üst sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Alt sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin sorulara doğru cevap verme yüzdeleri ise orta sosyoekonomik düzeydeki öğrencilere göre daha düşüktür. Öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri arttıkça sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin arttığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre basamak değer kavramını anlama durumları incelendiğinde, cinsiyeti kız olan öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili sorulara doğru cevap verme yüzdelerinin cinsiyeti erkek olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili yaptıkları hataların türlerine ait bulgular incelendiğinde; öğrencilerin rakamın basamak ve sayı değerini ayırt edememe, basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamama ve 10 ile çarpmayla ilgili bir takım güçlüklere, kavram yanılgılarına ve işlemsel hatalara sahip oldukları görülmektedir. Araştırmanın bu bulguları yapılan diğer araştırmaları destekler

niteliktedir (Kamii ve Joseph, 1988; Thompson ve Smith, 1999; Thompson ve Bramald, 2002; Artut ve Tarım, 2006).

Öğrencilerin hata türleri incelendiğinde en çok rakamın basamak ve sayı değerini ayırt etmede (H1) sorun yaşadıkları görülmüştür. Elde edilen bu sonuç, kullandığımız sayı sisteminin yazı dilinde ve sözel dilde uyumsuzluk göstermesinden ve bu durumun rakamların basamak ve sayı değerinin ayırt edilmesini zorlaştırmasından kaynaklandığı şeklinde açıklanabilir (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s.103).

Öğrencilerin basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamada (H2) sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Bu durum sayı içindeki bir rakamın bir basamak sola geçtiğinde değerinin on kat arttığını anlamama şeklinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca sayının herhangi bir basamağına toplamda 10'u aşacak rakam eklendiğinde 10'u aşan kısmın o basamağa yazılıp bir soldaki basamağa da 1 eklenmesi arasındaki ilişkiyi kuramama da öğrencilerin bu konuda yaşadıkları bir diğer sıkıntıdır.

Öğrencilerin 10 ile çarpmayla ilgili (H3) hatalar yaptıkları gözlenmiştir. Bu durum bir sayıyı 10 ile çarparken basamak değerinden ve basamakların yerlerinin kaydırılmasından bahsetmemeleri şeklinde ortaya çıkmıştır. Bir sayıyı 10 ve 10'un kuvvetleri ile çarptığımızda sayının sonuna 10 ve 10'un kuvvetleri kadar sıfır ekleriz. Böyle bir pratik kural basamak değer kavramını düşünmekten kişileri uzaklaştırmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2009, s. 112). 10 ile çarpmayla ilgili yaşanan güçlüklerin öğrencilerin bu pratik kurala bağlı kalmalarından ve basamaklar arasındaki ilişkiye doğru anlamı yükleyememelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu yönüyle bu sonuç Thompson ve Bramald (2002) ve Thompson (2003) çalışmalarıyla paralellik gösterir.

Öğrencilerin yaptıkları hata türlerinden bir diğeri ise işlemsel hatalardır (H4) ve bu durumun öğrencilerin işlemsel bilgi eksikliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama, zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma durumlarını belirlemenin yanı sıra basamak değer kavramıyla ilgili yapılan hataları ortaya koymak amacıyla yapılan bu araştırmayla elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca yapılan araştırma bulguları çerçevesinde hem uygulamaya hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

1. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama başarı yüzdeleri düşüktür.
2. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanma başarı yüzdeleri oldukça düşüktür.
3. Öğrencilerin zihinsel işlemler yaparken en çok parçalama-bölümlendirme stratejisini kullandıkları görülmüştür.
4. Öğrencilerin başarı düzeyi arttıkça basamak değer kavramını anlama düzeyleri artmıştır.
5. Öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri arttıkça basamak değer kavramını anlama başarı yüzdeleri de artmaktadır.
6. Kız öğrencilerin basamak değer kavramına yönelik sorulara doğru cevap verme yüzdesi erkeklerden daha yüksek olmuştur.
7. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin basamak değer kavramıyla ilgili; rakamın basamak ve sayı değerini ayırt edememe, basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamama, 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler yaşama ve işlemsel hatalar şeklinde hatalar yaptıkları görülmüştür.
8. Öğrenci görüşme formlarından toplanan verilerde en çok rakamın basamak ve sayı değerini ayırt edememe (H1) ve diğer hata türlerinin ortaya çıkma

yüzdelerine göre sırasıyla; basamaklar arasındaki ilişkiyi anlamama (H2), 10 ile çarpmayla ilgili güçlükler (H3) ve işlemsel hatalar (H4) şeklinde hata yaptıkları saptanmıştır.

6.2 Öneriler

Bu çalışma sonunda, yukarıdaki araştırma sonuçlarına bağlı olarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

6.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğrencilere basamak değer kavramıyla ilişkili olan kavram ve bilgiler modellemelerden yararlanılarak verilmelidir.
2. Öğrencilerin basamak değer kavramını anlamasına yönelik soru çeşitlerine daha fazla yer verilmelidir.
3. Öğrencilerin basamak değer kavramını anlama sürecinde yaptıkları hatalar öğretmenler tarafından derinlemesine incelenerek yaptıkları hatalar üzerinde durulmalıdır.
4. Öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili yaptıkları hataların düzeltilmesine yönelik etkinliklere yer verilmelidir.
5. Öğrencilerin zihinsel işlemler yaparken basamak değer kavramını kullanmalarına yönelik daha fazla çalışma olanağı sağlanmalıdır.
6. Öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili işlemsel eksiklikleri giderilmeye çalışılmalıdır.
7. Öğrencilerin sayı öğretimi sırasında farklı materyaller kullanmasına önem verilmelidir.

6.2.2. İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırma 5. sınıf öğrencilerinden toplam 72 kişiden elde edilen verilerle yapılmıştır. Değişik sınıf düzeyleri ve daha büyük bir çalışma grubuyla bu konu ile ilgili çalışmalar yapılabilir.
2. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Farklı sorularla görüşme formu oluşturulup kullanılabilir.

3. Araştırmada kullanılan sorularla ilgili öğretmen görüşlerini inceleyen bir çalışma yapılabilir.

4. Araştırmada öğrencilerin yaptıkları hataların nedenlerine ilişkin bir çalışma yapılabilir.

5. Bu araştırma ilköğretim 5. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Öğretmen ve velilerin de içinde olduğu daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir.

6. Basamak değer kavramının öğretimine yönelik gözlem yapılabilir.

KAYNAKÇA

Albayrak, M., İpek, A.S., ve Işık, C. (2006). Onluk sayma sisteminin öğretimi. *Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi,* 13, 199-206

Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2007). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*, Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Asar, A. O., Arıkan, A., ve Arıkan, A.(2009). *Cebir.* Ankara: Eflatun Yayınevi.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi,* Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.

Bal, A. P. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf matematik öğretiminde uygulanan ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Balcı, A. (1995). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem teknik ve ilkeleri,* Ankara: Dizgi Baskı.

Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde matematik öğretimi*, Ankara: Pegem A Yayıncılık

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8.Sınıflar*. Ankara: Pegem A Yayıncılık

Billstein, R., Libeskind, S., & Lott, J. W. (1993). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers.* United States of America: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Bingölbali, E ., ve Özmantar M.F. (2009). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara : Pegem Akademi.

Buchholz, L. (2004). Learning Strategies for addition and subtraction facts: the road to fluency and the license to think. *Teaching Children Mathematics*. 362-367.

Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal bilimler için veri analiz el kitabı.* (6. bs)*,* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Chapin, S. H., & Johnson, A. (2006). *Math matters: Understanding the math you teach*. USA: Math Solutions Publications.

Creswell, J. W. (1998). *Qualitative and inquiry and research design choosing among five traditions*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Creswell, J. W. (2003). *Research design qualitative and quantitave and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Çakmak, M. (2005). *İlköğretimde etkili matematik öğretimi ve öğretmen rolleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Çimen, E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye 'matematiksel güç' kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi,* Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Demirtaş, A. (1986). *Ansiklopedik matematik sözlüğü*. Ankara: Bilim Teknik Kültür Yayınları.

Develi, M. H., ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi,* 157, 115-122.

Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 2*(1) , 26-36

Dinç Artut, P., ve Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22*(1), 53-70

Dönmez, A. (2007). *Matematik bilimlerin çimentosu*. İstanbul: Güncel Yayıncılık.

Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fossey, E., Harvey, C., McDermott, F., & Davidson, L. (2002). Understanding and evaluating qualitative research. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry,* 36, 717-732.

Hacısalihoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Hacısalihoğlu, H. H., Hacıyev, A., Kalantarov, V., ve Sabuncuoğlu, A. (2009). *Matematik terimleri sözlüğü.* Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Heddens, J. W., & Speer, W.R. (2006). *Today's mathematics: Concepts, classroom methods, and ınstructional activities*. United States of America: Wiley Jossey-Bass Education.

Hewitt, D., & Brown, E .(1998). On teaching early number through language, proceedings of the 22nd conference of the international group fort he psychology of mathematics education stellenbosch. *South Africa, University of Stellenbosch,* 3, 41-48.

Hoepfl, M. C. (1997). *Choosing quantative research*. http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte-v9n1/hoepfl.html adresinden 14 Aralık 2010 tarihinde alınmıştır.

Howell, S. C., & Kemp, C. R.(2010). *Assessing preschool number sense:skills demonstrated by children prior to school entry.* Macquarie University, Sydney, New South Wales, Australia.

Irons, C. J. (2002). Number representations, that assist children to succeed in mathematics. *Queensland University of Technology,* 1-11 .

İfrah, G. (1998). *Rakamların evrensel tarihi-I*. Ankara: Nurol Matbaacılık.

İfrah, G. (2000). *Rakamların evrensel tarihi-VIII*. İstanbul: Atılım Matbaacılık.

İslamoğlu, A. H. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İzmit: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, *33*(7), 14–26.

Kamii, M. (1982). *Children's graphic representation of numerical concepts: A developmental study.* PhD Thesis, Harvard University, Boston.

Kamii, C., & Joseph, L. (1988). Teaching place value and double column addition. *Arithmetic Teacher, 35*(6), 45-52

Kaplan, H.A. (2008). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin basamak ve basamak değeri kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (18. bs), Ankara: Nobel Dağıtım.

Karataş, İ., ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online e Dergi*, *2*(2), 2-9. *URL:* http://ilkogretim.org.tr adresinden 17.03.2011 tarihinde edinilmiştir.

Kayaaslan, A. (2006). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğası ve matematik öğretimi hakkındaki inançları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kennedy, L. M. , Tipps, S., & Johnson, A. (2004). *Guiding children's learning of mathematics*. United States of America: Thomson Wadsworth.

Kılıç, M. (2007). *İlköğretim 1. sınıf matematik dersinde oyunla öğretimde kullanılan ödüllerin matematik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington: National Academy Press.

Kuş, E. (2003). *Nicel-Nitel araştırma teknikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Küpcü, A. R. (2008). *Etkinlik temelli öğretim yaklaşımının orantısal akıl yürütmeye dayalı problem çözme başarısına etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Macdonald, A. (2008). But what about the oneths? A year 7 student's misconception about decimal place value. *Australian Mathematics Teacher*, *64*(4), 12-16 .

Masingila, J.O., Lester, F. K., & Raymond, A. M. (2002). *Mathematics for elementary teachers via problem solving*. United States of America: Pearson Education, Inc.

MEB, (2005). *İlköğretim I. kademe matematik öğretim programı (1-5).* Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının İnternet Sayfası, http:// ttkb.meb.gov.tr ' den 25 Aralık 2009 tarihinde alınmıştır.

MEB, (2005). *İlköğretim 1-5. sınıf programları tanıtım kitabı,* E. Karip (Editör), Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

MEB, (2009). *İlköğretim matematik dersi (1-5.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.

Moeller, K., Pixner, S., Kaufmann , L., & Nuerk, H. C. (2009). Children's early mental number line: Logarithmicor decomposed linear? *Journal of Experimental Child Psychology.* 103, 503-515.

Moore, B. S. (1992). *A comparison of two approches to place value ınstruction in first grades classroom*. Master's Thesis, San Jose State University, California.

Musser, G.L., & Burger, W. F.(1997). *Mathematics for elementary teachers.* United States of America: Prentice-Hall, Inc.

Nachtigal, P. (1997). Place value: Experiences from the rural challenge. *Coming Home*. 1-6.

Nataraj, M. S., & Thomas, M. O. J.(2007). Developing the concept of place value. *Mathematics: Essential Research, Essential Practice*, Volume 2.

http://www.merga.net.au/documents/RP472007.pdf adresinden 14 Mart 2011 tarihinde edinilmiştir..

Nures, T., & Brgant, P.(2008). *Çocuklar ve matematik*. İstanbul: Doruk Yayıncılık.

Olkun, S. ve Uçar, Z. T. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Siyasal Basın Yayın Dağıtım.

Olkun, S. ve Uçar, Z. T.(2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara : Maya Akademi.

Olkun, S., ve Yeşildere, S. (2007). *Sınıf öğretmeni adayları için temel matematik I*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.

Orton, A., & Frobhisher, L.(2005). *Insights into Teaching Mathematics*. London: Continuum International Publishing.

Öcalan, T. (2004). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara : Yeryüzü Yayınevi

Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Posamentier, A. (2004). *Matematik büyücüsü*. İstanbul: Güncel Yayıncılık.

Punch, K. P. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş nicel ve nitel yaklaşımlar*. (D. Bayrak, H. B. Arslan ve Z. Akyüz, Çev.), Ankara: Siyasal Kitapevi.

Reys, R. E. (1984). Mental computation and estimation: Past, present and future. *The Elementary School Journal, 84*(5), 547-557.

Ross, S. (1985). The Development of children's place-value numeration concepts in grades two through five. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, San Francisco.

Ross, S., & Sunflower, E. (1995). *Place-Value:Problem solving and written assessmentusingdigit-correspondence tasks*. Paper presented at the 17 th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Columbus:OH.

Sharma, M. C. (1993). Place value concept: How children learn ıt and how to teach it. *Math Notebook*, *10*(1-2) , 1-26 .

Smith, S. S. (2006). *Early childhood mathematics*. United states of America:Pearson

Sovchik, R. (1989). *Teaching mathematics to children*. New York: Harper & Row, Publishers,Inc.

Stewart, I. (2000). *Doğanın sayıları***.** (Çev: S. Zırhlı), İstanbul: İzdüşüm Yayınları.

Sulak, B. (2008). *Sınıf öğretmenliği adaylarının matematikte kullanılan tahmin stratejilerini kullanım düzeyleri üzerine bir araştırma.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

TDK. *http://tdkterim.gov.tr/* adresinden 23 Şubat 2010 tarihinde alınmıştır.

Thompson, I., & Smith, F. (1999). *Mental Calculation Strategies for the Addition and Subtraction of 2-digit Numbers*. Report for the Nuffield Foundation, Department of Education, University of Newcastle Upon Tyne.

Thompson, I., & Bramald, R. (2002). An investigation of the relationship between young children's understanding of the concept of place value and their competence at mental addition. *Report for the Nuffield Foundation, Department of Education*, Newcastle upon Tyne: University of Newcastle upon Tyne.

Thompson, I. (2003). Putting place value in it's place. *Mathematics Teaching*, 184, 14-15.

Toluk, Z. (2003). Üçüncü Uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik Nedir? http://www.ilköğretim-online.org.tr adresinden 23 Şubat 2010 tarihinde alınmıştır.

Turhan, H, S. (2008). *İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğretmenlerinin matematik dersinin öğretimine yönelik görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Umay, A. (2007). *Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü.* Ankara: Aydan WEB Tesisleri.

Ülgen, G. (2000). *Öğretmenler için piaget ilkeleri*. Ankara: Pegem A Yayınevi.

Van de Walle, J. A. (2001). *Elementary and middle school mathematics*. New York : Longman.

Wagner, D., & Davis, B. (2010). *Feeling number: grounding number sense in a sense of quantity.* Educational Studies in Mathematics, Canada.

Yang, D.C., & Wu, W.R. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research,* 103(6), 379-392.

Yazgan,Y., Bintas, J., ve Altun, M. (2002). İlköğretim besinci sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Ankara.

Yazıcıoğlu, Y., ve Erdoğan, S. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Detay Yayıncılık.

Yeşilyaprak, B. (2002). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Yıkmış, A. (2005). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi*. Ankara: Kök Yayıncılık.

Yıldırım A., ve Şimşek H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel düşünme.* İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yıldırım, S. (2009). *İlköğretim 1. kademe matematik dersi öğretim programının kazanımlar boyutunun öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Yıldızlar, M. (2001). *Matematik problemlerini çözebilme yöntemleri*. Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi.

EKLER

EK.1. ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

1. a) Hangisi daha büyük 82 mi 59 mu?

2. a) 25 +23 ne eder ?
b) nasıl yaptığını söyle bana.

3. a) 46 -24 ne eder ?
b) Nasıl yaptığını söyle bana.

4. a) (73) sayısında 7'nin değeri kaçtır?
b) (45) sayısında kaç tane onluk var?
c) (168) sayısında 10'lukları hangi rakam göstermektedir?

5. a) 8 x10 ne eder ?

6. a) Bu sayıyı bana okuyabilir misin ? (16)
b) Lütfen 16 küpü kutudan dışarıya çıkarır mısın ?
c) Bu parçanın (6) sayı içindeki varlığı ne, küplerle bana gösterebilir misin ?
d) Bu parçanın (1) sayı içindeki varlığı ne , küplerle bana gösterebilir misin ?

7. Kartlarla 26 sayısını göster ve sor:
a) Buradaki sayıyı söyleyebilir misin ?
b) Küplerle sayının bu parçasının neyi ifade ettiğini gösterebilir misin ?
(2 yuvarlak içine alınır)

8. 100'lük, 10'luk ve 1'lik küp blokları kullan.
10'luk bloğa 3 küp, 1'lik bloğa da 4 küp koy ve sor.
a) Oluşan sayı nedir?
Yanlış yaparsa açıkla. 10'luk blokta yer alan her bir küpün 10'u ifade ettiğini

anlamalarını sağla. 10'luk blokta yer alan 3 küpü kaldır. 1 'lik blokta yer alan küpleri göstererek: " Bu küpler 1'lik bloktadır ve 4'ü ifade etmektedir. Bunları buradan alıp yandaki bloğa aktarıyorum.

c) Bu durumda küplerin değerinin ne olacağını bana söyleyebilir misin ?

9. Kilometre sayacı resmini göster ve tartış.

a) Arabamdaki kadrana baktığımda bana kaç kilometre yol gittiğimi söyledi ve kadran bu sayıyı gösteriyordu. (06142) 1 kilometre daha yol almam durumunda göstergem ne olur?

b) Peki göstergem bu sayı (06299) olsaydı durum ne olurdu?

EK 2. GÖRÜŞME FORMU

Görüşme No:…….. Görüşme Yeri:……..
Tarih:……/……/……

Öğrenci ile ilgili bilgiler	**Öğretmen ile ilgili bilgiler**
Ad-soyad: Cinsiyet: Okul: Şube:	Ad-soyad: Mezun old. Okul: Kıdem: Cinsiyet:

1.BÖLÜM: Sayılar arası büyüklük-küçüklük ilişkisi:

1.Sayılar arasındaki büyüklük-küçüklük ilişkisini biliyor. O evet O hayır
……
……
……
……

2.BÖLÜM: Toplama işlemi için verilen cevaplar:

1.Toplama işlemi için açıklamalar: O evet O hayır
……
……
……
……
……
……

O parmak hesabı O basamak değer kullanımı
O parçalama- bölümlendirme O diğer strateji

3.BÖLÜM: Çıkarma işlemi için verilen cevaplar:

1.Çıkarma işlemi için açıklamalar: O evet O hayır
……
……
……
……
……
……

O parmak hesabı O basamak değer kullanımı
O parçalama- bölümlendirme O diğer strateji

4.BÖLÜM:

1. 73 sayısında 7'nin değerini biliyor.	O evet	O hayır
2. 45 sayısında 4 tane onluk olduğunu biliyor.	O evet	O hayır
3. 168 sayısında onlukları 6 rakamının gösterdiğini biliyor.	O evet	O hayır

5. BÖLÜM: Çarpma işlemi için verilen cevaplar:

1. 8 ile 10'u çarptı. O evet O hayır

Çarpma işlemi için açıklamalar :

……
……
……
……
……
……

6. BÖLÜM: 16 sayısı için verilen cevaplar:

1. 16 sayısını tanıyor. O evet O hayır
2 .Bu sayı için 16 çubuk sayıp gösterdi. O evet O hayır
3. 6 sayısı için 6 çubuk sayıp gösterdi. O evet O hayır
4. 1 sayısı için 10 çubuk sayıp gösterdi. O evet O hayır

7. BÖLÜM: 26 sayısı için verilen cevaplar:

1. 26 sayısını tanıyor. O evet O hayır
2. Bu sayı için 20 çubuk sayıp gösterdi. O evet O hayır

8. BÖLÜM:

1.Oluşan sayının 34 olduğunu söyledi. O evet O hayır
2. 4 sayısının onluk bloğa aktarıldığında değerinin 10 kat arttığını söyledi. Oevet Ohayır

9. BÖLÜM:

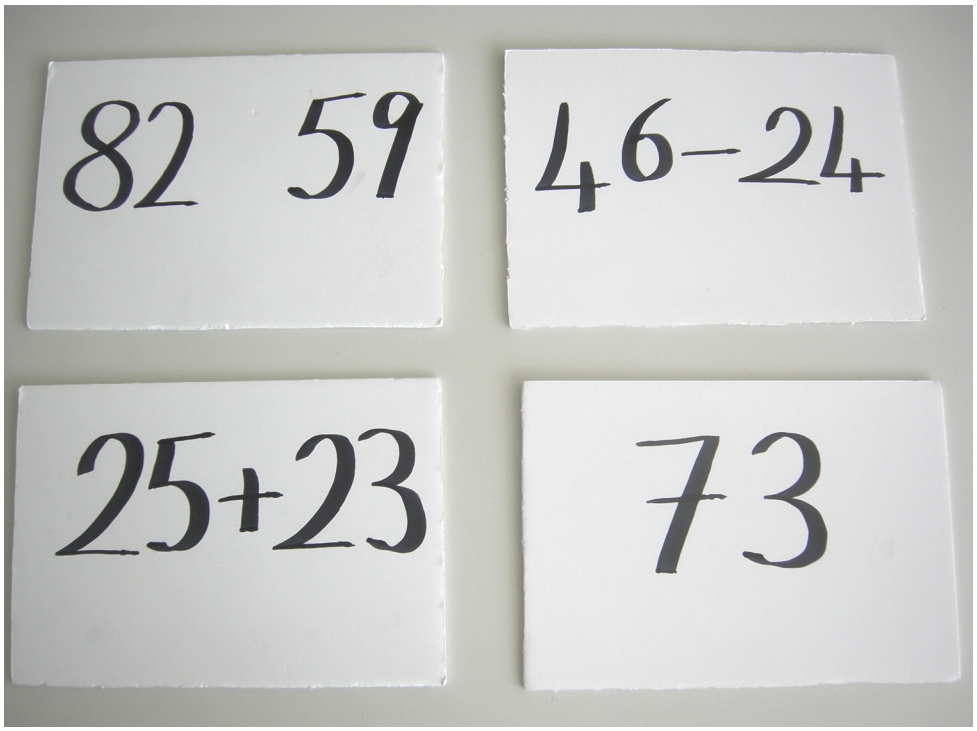
1.Toplama işlemi için açıklamalar:

…….
……
……
……
……
……...

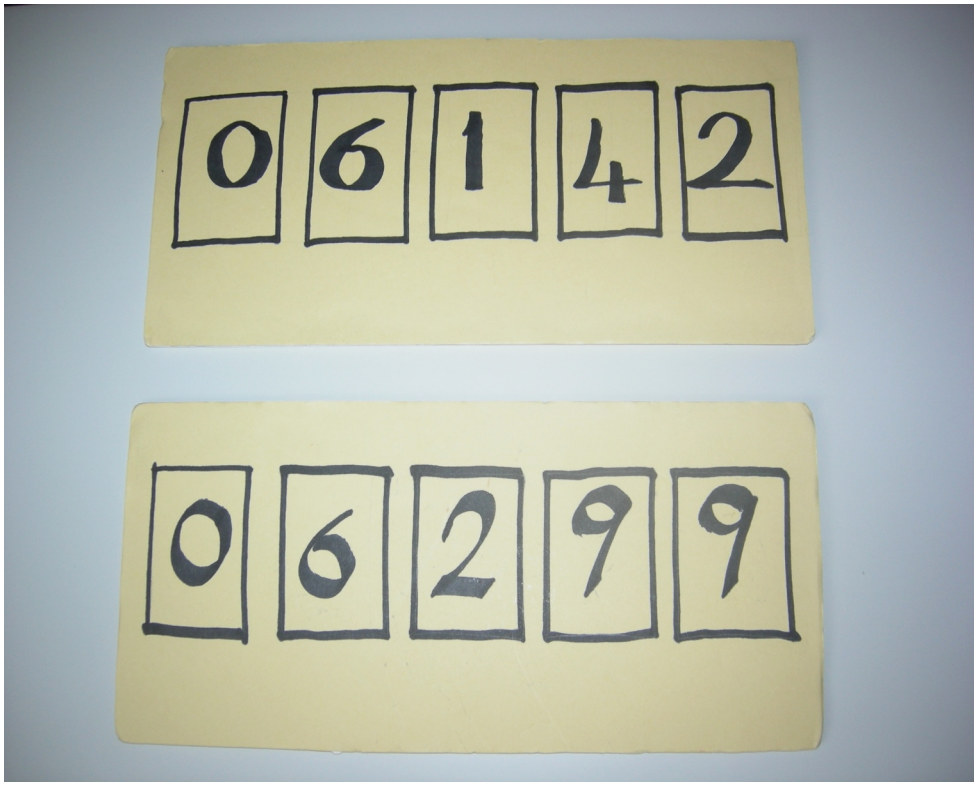
2. Toplama işlemi için açıklamalar:

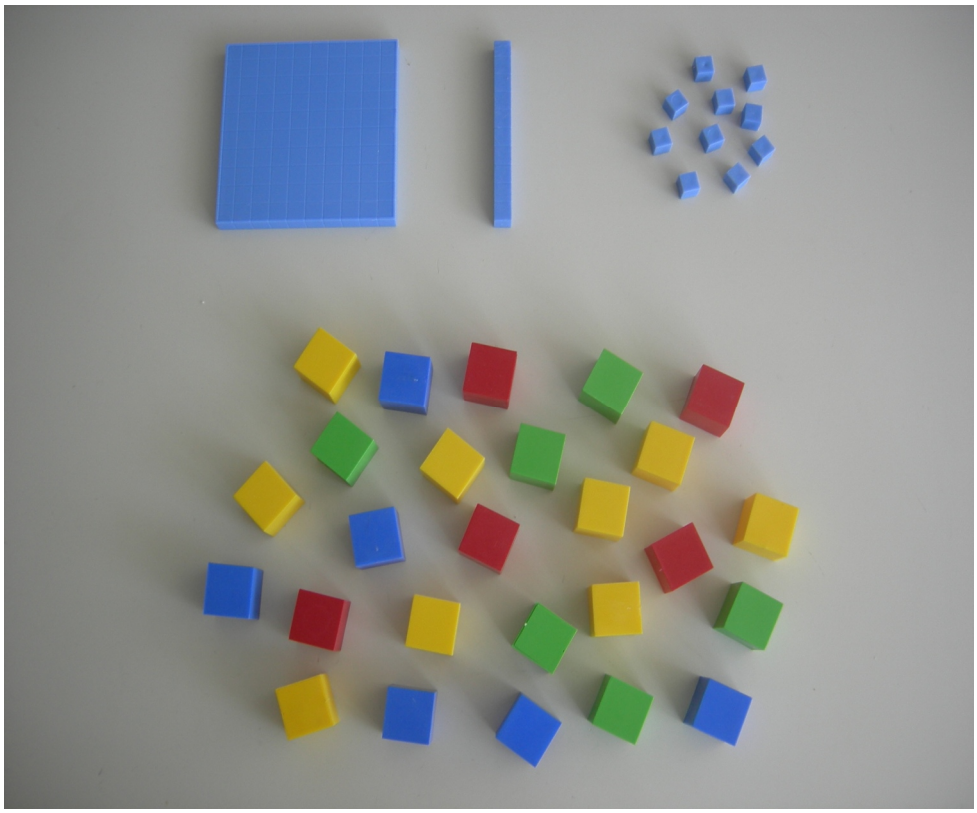
…….
……
……
……
……
…….

EK 3. GÖRÜŞMEDE KULLANILAN MATERYALLER






06142
06299



EK 4: ADANA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ ARAŞTIRMA İZNİ

T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.01.00.11.040/ 45689 20./10/2010
Konu : Tez Çalışması

VALİLİK MAKAMINA
ADANA

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 08.10.2010 tarih ve 3426 sayıl yazılarında, üniversiteleri Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencis Mukaddes AKYOL' un danışmanı Yrd. Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT yönteminde hazırlamakt olduğu "**İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını anlama Düzeylerinin İncelenmesi** konulu lisans tez çalışmasını ekli listede isimleri belirtilen ilimiz ilçeleri dahilindeki ilköğretin okullarında anket uygulaması izin istemleri ile ilgili yazıları ve anket soruları ilişikte sunulmuştur.

Söz konusu üniversitenin Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisan öğrencisi Mukaddes AKYOL' un **"İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını anlam: Düzeylerinin İncelenmesi"** konulu lisans tez çalışmasının, ekli listede isimleri belirtilen ilimiz ilçeler dahilindeki ilköğretim okullarında, okul müdürlüklerinin gözetim ve denetiminde, eğitim ve öğretimi aksatılmadan uygulanması, müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Abdulgafur BÜYÜKFIRAT
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
20 / 10 / 2010

Reşat ÖZDEMİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tel:0-322-4588371-80 E-Posta: kultur01@meb.gov.tr Kültü
Bürosu Tel:0322-4588371/1668 Fax: 0322-4588395 Web: adana.meb.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı : Mukaddes TOSUN
Doğum Tarihi : 31.10.1985
Doğum Yeri : Adana
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Tel : 0537 224 53 73
E-posta : mkdsakyol@hotmail.com

EĞİTİM DURUMU

2007-2011 : Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı
2003-2007 : Lisans, Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü.
1996-2003 : Ortaöğretim, Seyhan Rotary Anadolu Lisesi
1991-1996 : İlköğretim, D.S.İ Baraj İlköğretim Okulu

ÇALIŞMA DURUMU

2009- : Sınıf Öğretmeni, Kırıkuşağı İlköğretim Okulu Feke/ADANA
2008-2009 : Sınıf Öğretmeni, Beğendik İlköğretim Okulu ŞANLIURFA
2007-2008 : Sınıf Öğretmeni, Tekeli İlköğretim Okulu Mut/MERSİN