

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM BÖLÜMÜ
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ ANA BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI
3–5.SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ
NCTM STANDARTLARI VE SİNGAPUR KAZANIMLARINA GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Gözdegül ARIK

Tez Danışmanları
Prof. Dr. Ziya ARGÜN
Yrd. Doç Dr. Hüseyin ÖNCÜ

ANKARA–2007

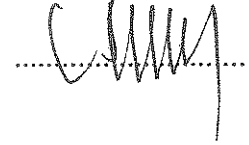
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Gözdegül ARIK'ın "İLKÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI 3-5.SINIF SAYILAR ALT ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ NCTM STANDARTLARI VE SİNGAPUR KAZANIMLARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı tezi, jürimiz tarafından Ortaöğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

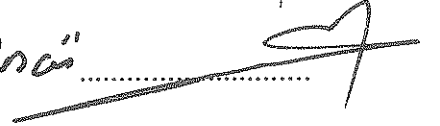
Adı Soyadı

İmza

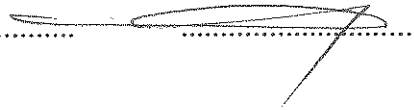
Üye (Tez Danışmanı): Prof. Dr. Ziya Arpın



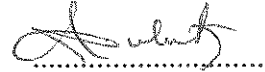
Üye (Tez Danışmanı): Yard. Doç. Dr. Hüseyin Öncü



Üye : Y. Doç. Dr. Sürüm Bayraktar



Üye : Doç. Dr. Safure Bulut



Üye : Doç. Dr. Ahmet ARIKAN



ÖNSÖZ

Yüksek lisansa ilk başladığım gün ağlatan, ama daha sonra her gördüğümde yüzümde gülücükler açtıran, her konuştuğunda “yeni bir şey daha öğrendim” dediğim ve sadece bu çalışmada değil her konuda sabrıyla ve ilmiyle her zaman yol gösteren tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ziya ARGÜN’e,

Araştırmanın gerçekleştirilmesinde değerli öneri ve katkılarıyla her zaman yardımda bulunan ikinci tez danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÖNCÜ’ye,

Değerli fikirleri ile çalışmamda her zaman yol gösteren sayın Dr. İsmail Özgür Zembat’a,

Yanımda olmasa da varlığını ve desteğini her zaman hissettiğim dostum Çiğdem ÇAKMAK’a,

Uzman görüşüne başvurduğum, bu konuda zamanlarını ve görüşlerini esirgemeyen çok değerli matematik eğitimcilerine,

Verdiğim her kararda beni destekleyen ve her zaman yanımda olan canımdan çok sevdiğim aileme, nasıl teşekkür edeceğim benim için hayat boyu bir araştırma konusu olarak kalacaktır.

Gözdegül ARIK

Ankara, 2007

ÖZET

İLKÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI 3–5.SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARININ NCTM STANDARTLARI VE SİNGAPUR KAZANIMLARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

ARIK, Gözdegül

Yüksek Lisans, Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği ABD

Tez Danışmanları: Prof. Dr. Ziya ARGÜN

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÖNCÜ

Mayıs – 2007

Bu çalışma, İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının, NCTM A–5.sınıf sayı-işlem standartları ve Singapur İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (SİMDÖP) kazanımları ile örtüşüp örtüşmediğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

NCTM'nin yayınlamış olduğu Principles and Standards for School Mathematics (PSSM) A–5.sınıf sayı ve işlem standartları içerik analizine tabii tutularak 3 ana kategori 29 alt kategoriye ayrılmıştır. 29 alt kategorideki standartlara ulaşmak için davranışlar belirlenerek analiz alt birimleri elde edilmiştir. İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımları açıklamaları ve etkinlikleri dikkate alınarak 29 alt kategoriye yerleştirilmiştir. Her bir kazanım, kategorilerdeki analiz birimleri esas alınarak analiz edilerek PSSM standartları ile örtüşüp örtüşmediği belirlenmiştir. PSSM de sınıf düzeyleri sayı sınırlamasını belirtmek amacıyla Michigan Eyalet kazanımları da analize dâhil edilmiştir. İMDÖP kazanımlarının SİMDÖP kazanımları ile örtüşüp örtüşmediği belirlenmiştir. 16 matematik eğitimcisiinden alınan uzman görüşleri doğrultusunda kategorilerin geçerlilik ve güvenliği saptanarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırmanın sonunda, İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının PSSM A–5.sınıf sayı ve işlem standartları ile tamamen örtüşmediğı, SİMDÖP kazanımları ile de biçimsel olarak örtüştüğü belirlenmiştir.

ABSTRACT

EVALUATION OF NUMBERS LEARNING AREA OBJECTIVES IN GRADES
3rd to 5th IN PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION PROGRAM
ACCORDING TO NCTM STANDARDS AND SINGAPORE OBJECTIVES

ARIK, Gözdegül

M.Sc.Thesis, Department of Secondary Education

Science and Mathematics Teaching

Thesis advisors: Prof.Dr. Ziya Argün

Asist. Prof. Hüseyin ÖNCÜ

May 2007

This study has been conducted to determine whether the objectives of numbers learning area in grades 3rd to 5th in the Primary School Mathematics Education Program (PSMEP) are in accord with NCTM K–5 number-operation standards and objectives of Singapore Primary School Mathematics Education Program (SPSME).

Principles and Standards for School Mathematics (PSSM) K-5th class numbers and operations standards which was published by NCTM was divided into 3 main categories and 29 sub-categories by applying content analysis. Analysis sub-units have been obtained by determining the behaviors in order to achieve the standards in 29 sub-categories. Objectives of PSMEP grades 3rd to 5th numbers teaching area have been placed into 29 sub-categories by taking the explanations and activities into consideration. Each objective has been determined whether it complies with PSSM standards on the basis of analysis units in the categories. In order to state the class level number restrictions in PSSM, Michigan State objectives have also been included in the analysis. The objectives of PSMEP have been determined whether they are in accordance with the objectives of SPSME. In the light of the

expert opinions taken from 16 mathematics educator the validity and the reliability of the categories were checked and corrections have been made according to these findings.

At the end of the research, numbers learning area objectives in PSMEP grades 3rd to 5th have been found not to be completely in accord with PSSM K–5 grades number and operation standards and found in formal accord with SPSME objectives.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ	x
BÖLÜM I GİRİŞ	
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1 Öğretim Programı.....	2
1.1.2 Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi ve Değ.Modelleri.....	6
1.1.3 Matematik ve Matematikte Kavramsal-İşlemsel Bilgi.....	12
1.1.4 T.C. İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı.....	14
1.1.4.1 Matematik Eğitiminin Genel Amaçları.....	15
1.1.4.2 Sayılar Öğrenme Alanı.....	17
1.1.5 Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM).....	21
1.1.5.1 Anasınıfı - 2.Sınıf Sayı ve İşlem Standartları.....	24
1.1.5.2 3- 5. Sınıf Sayı ve İşlem Standartları.....	32
1.1.6 Singapur İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı.....	40
1.1.6.1 İlköğretim Matematik Programının Hedefleri.....	42
1.2 Araştırmanın Amacı.....	43
1.3Araştırmanın Önemi.....	44
1.4 Sayıtlılar.....	45
1.5 Sınırlılıklar.....	45
1.6 İlgili Araştırmalar.....	45
1.7 Tanım ve Kısaltmalar.....	52
1.7.1 Tanımlar.....	52
1.7.2 Kısaltmalar.....	52

BÖLÜM II YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Modeli.....	53
2.2 Evren ve Örneklem.....	53
2.3 Veri Toplama Teknikleri.....	53
2.4 Verilerin Analizi.....	54

BÖLÜM III BULGULAR ve YORUMLAR

3.1 Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarla Yapılan İşlemler Alt Öğrenme Alanı	
Kazanımları.....	62
3.2. Kesirler, Ondalık Kesirler, Yüzdelere, Oran-Orantı Alt Öğrenme Alanı	
Kazanımları.....	138

BÖLÜM IV SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Sonuç	222
4.2. Öneriler.....	224

KAYNAKÇA	227
-----------------------	-----

EKLER	234
--------------------	-----

TABLolar VE ŞEKİLLER

Şekil 1.1.Program Tasarım Öğeleri

Şekil 3.1.Çıkarma İşlemi Bilgi Paketi

Tablo 3.1.N.A–2.1.1 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.2.N.A–2.1.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.3.N.A–2.1.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.4.N.A–2.1.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.5.N.A–2.1.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.6.N.3–5.1.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.7.N.3–5.1.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.8.N.A–2.1.8 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.9.N.3–5.1.9 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.10.N.3–5.1.10 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.11.N.3–5.1.11 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.12.N.3–5.1.13 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.13.N.A–2.2.1 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.14.N.A–2.2.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

Tablo 3.15.N.A–2.2.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.16.N.3–5.2.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.17.N.3–5.2.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.18.N.3–5.2.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.19.N.3–5.2.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.20.N.A–2.3.1 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.21.N.A–2.3.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.22.N.3–5.3.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.23.N.3–5.3.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.24.N.3–5.3.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.25.N.3–5.3.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.26.N.3–5.3.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.27.N.A–2.3.8 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

Tablo 3.28.N.3–5.3.9 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış Ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

I.BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacına, önemine, sayıtlılarına, sınırlılıklarına ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

“Eğer eğitim hayatsa, dışardan baktığınızda her hayatın bilimsel, sanatsal, kültürel, iletişimsel bir görünümü vardır. Bu yüzden herhangi bir seviye için uygun çalışmaların sadece okuma-yazma ve daha ileri seviye için -edebiyat veya fen olarak sunulması doğru olamaz. Süre, çalışmaların başarısının değil deneyimlerdeki yeni tutum ve ilgileri geliştirmenin göstergesidir.”

(John Dewey,1988)

Eğitim hayattır... Eğitim hayatın bir parçası değildir artık hayatın tam kendisidir... Çağımız bilme çağı, bildiğini uygulayabilme ve geri aldığı dönütleri yorumlayabilme çağı... Çağımız teknoloji çağı, gelişme çağı, gelişmiş ülkelerle yarışma çağı... Neden diğer ülkeler başarılıyı irdelemeden öte “biz” neden başarısızız bunu fark etme çağı... Ulusal standartları “kendi kimliğimizi” kaybetmeden yakalayabilme çağı... Hepsinden önemlisi bunların hepsini bir arada devam ettirip sadece bireysel değil hem ulusal hem de “uzaysal” gelişme gösterebilme çağı...

Hem bireysel hem de toplumsal gelişimimizin ana taşlarından biri olan eğitim, varlık olarak kendimizi ilk hissetmeye ve hissettirmeye başladığımızda başlar ve mezara kadar devam eder. Yapılacak en ufak bir aksaklık ya da yanlış anlamalar sonradan giderilemeyecek tahribatlara yol açabilir. Durum böyle iken bu sürece yeteri kadar önem verilmeli, bu süreç belirli bir plan ve program dâhilinde olmalıdır.

Verilecek eğitim-öğretim, toplumun ihtiyaç ve beklentilerine uygun, bireyin ihtiyaçları, ilgi ve doğasıyla yakından alakalı, gelişen teknolojiye ayak uydurabilir

olmalıdır. Bu yüzden öğretim programları en ince ayrıntılarına kadar düşünülüp tasarlanmalı, uygulamalara karşılaşılabilecek aksaklıklar göz önünde bulundurulmalı ve programlar çok titiz bir şekilde uygulanmalıdır.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 12.07.2004 tarih ve 114, 115, 116, 117 ve 118 sayılı kararları ile ilköğretim okullarının 1–5. sınıfları için hazırlanan Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Sosyal Bilgiler ile Fen ve Teknoloji derslerinin öğretim programları yeniden düzenlenerek 2004–2005 öğretim yılında pilot okullarda uygulanmaya başlanmıştır. 1991–1992 öğretim yılından itibaren uygulanan ve artık ihtiyaçlara tam cevap veremeyen bir öğretim programından sonra yeni öğretim programı çağdaş gelişmeyi yakalamak için önemli bir adım sayılabilir.

Bireylerin eğitilmesi için sadece öğretim programı yeterli olacak mıdır? Öğretim Program nedir? Programın öğeleri nelerdir? Program geliştirme ve değerlendirme nedir? İlköğretim matematik dersi öğretim programının (İMDÖP), amacı ve sayılar öğrenme alanının içeriği nelerdir? NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) prensip ve standartları nelerdir? Singapur İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının (SİMDÖP) amaçları ve kazanımları nelerdir? Bütün bu sorulara aşağıda cevap aranmış ve açıklamalar yapılmıştır.

1.1.1.Öğretim Programı

Öğretim programı ile yapılan tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

“Öğretim programı, öğretmenlerin yol göstermeleri ile öğrencilerin edindikleri deneyimlerdir”(Dewey,1938, s.96).

“Öğretim programı, bir çalışma alanında sertifika ya da diploma alabilmek için sistematik olarak sıralanması gereken dersler ya da konulardan oluşan bir listedir”(Good,1973,s.157).

“Öğretim programı, resmi eğitimin ve/veya maksatlı çalışmaların organize olmuş bir listesidir”(Pratt,1980,s.4)

“Öğretim programı, sistemi tamamlamak için insanlar, süreç veya kişisel organizasyon ve yöntemle uğraşan bir sistemdir. Bu doğrusal veya doğrusal olmayan

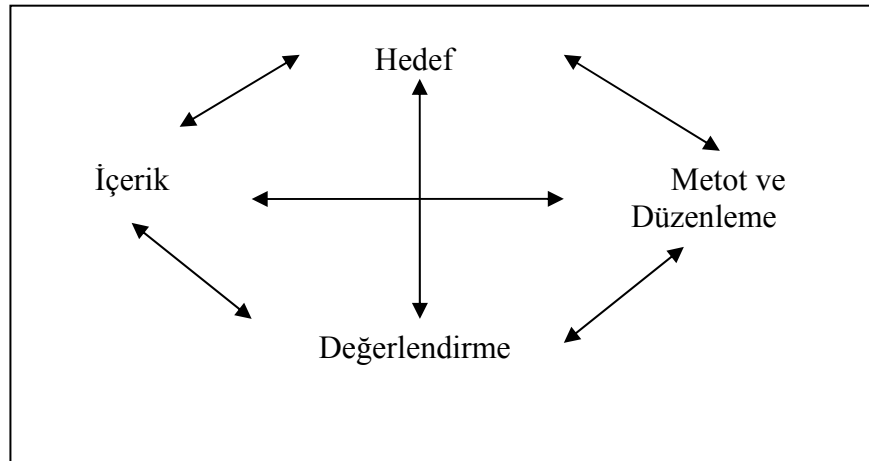
bir sistem olabilir. Doğrusal bir sistem, istenilen sonuca ulaşmak anlamındadır. Doğrusal olmayan bir sistem ise program uzmanlarına esnek olarak işlem yapma ve modelin çeşitli noktalarını kaydetmede izin verir”(Armstrong,2003).

“Öğretim programı, istenen hedefler veya amaçlara ulaşmak için stratejiler içeren yazılı bir doküman veya hareket planıdır” (Ornstein, 2004,s.10).

Öğrencilere ne öğreteceğiz? Ne kadar öğreteceğiz? Bunların belirlenmesinde kim karar verecek? Hazırlanan öğretim programı hem bireyin hem de toplumun ihtiyaçlarını ne kadar karşılayacak? Karşılanan ihtiyaçlar ulusal standartlarda ne kadar yer edinecek? Ulusal standartlarında oluşmasında hangi faktörler göz önünde bulunduruluyor?

Bu sorulara vereceğimiz cevaplar, öğretim programının önemini ve gerekliliğini vurguladığı gibi programın öğelerini de işaret etmektedir.

Programın dört temel ögesi vardır. Bu öğeler amaçlar ve hedefler, içerik, öğrenme deneyimleri (öğrenme-öğretme süreci) ve değerlendirmedir (Ornstein, 2004,s.235).



Şekil 1.1 Program tasarım öğeleri

Şekil 1.1. de öğrenme deneyimleri başlığı altında metot ve düzenleme yer almakta ve bu dört bileşenin birbirleri ile olan ilişkileri görülmektedir (Giles, 1942, s.2).

Hedefler, bazı gelecek ürün ve davranışlara ulaşmak için tasarlanmış çok daha özel eylemlerin biçim ve açıklamalarını sağlayan genel ifadelerdir. Hedefler program için genel bir güdüm çizer (Ornstein, 2004,s.273).

“Öğrenmenin amacına neyi dâhil edeceğiz?” sorusu basit bir soru değildir. Farklı yerel, ulusal ve dünya kültürlerinde başarılı olmak kademeli olarak öğrencinin hangi bilgiyi edinmesi gereğine değinir. Öğrenmede hangi konu önemli? Hangi içerik öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarına en iyi şekilde hitap eder? Programda bu sorulara cevap verebildiğimiz zaman, programa neyi dâhil edeceğimize yani içeriğe karar vermiş oluyoruz (Marsh & Willis,2003).

Program uzmanları ilk olarak bilgi ve içerikle ikinci olarak da öğrenme-öğretme deneyimleriyle ilgilenir. İçerik seçiminde ölçütler, kişisel yeterlilik, önem, doğruluk, ilgi alanı, kullanışlık, öğrenilebilirlik ve yapılabirliktir (Ornstein, 2004,s.214).

İçerik, temel düşüncelere, kavramlara, prensiplere, genellemelere ve programın bütün amaçlarına katkıda bulunacak kadar önemli olmalıdır. İçerik, öğrenme etkinliklerini, yetenekleri, süreci ve davranış oluşumunun gelişimini içerir (Ornstein, 2004,s.218).

Programın bir diğer ögesi ise öğrenme deneyimleridir. Öğrenme deneyimleri öğrenenin, içeriğe ve içeriği anlamasına ait yönelimleri şekillendiren ana etmenlerdir. Deneyimler programın eğitimsel bileşenlerini içerir. Eğitim hedeflere ulaşmak için tasarlanmış öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimdir, öğretme metot ve etkinliklerini içerir (Ornstein, 2004,s.220).

Program öğelerine ek olarak program geliştirme, eğitimsel hedefleri gerçekleştirmede okul ve okul çalışanlarına olanak sağlayan çeşitli yöntemleri içerir. Bilimsel ve bilimsel olmayan olmak üzere iki farklı program geliştirme yaklaşımı vardır. Bilimsel program geliştirme yaklaşımları öznel, eğitimi mekanikleştirmeden öğrencilerin öğrenmelerini ve üretimlerini artırmak için programın planlamasını içerir. Bilimsel olmayan program geliştirme yaklaşımları ise nesnel, ürüne değil öğrenene ve özellikle öğrenme-öğretme merkezli etkinlikleri içerir (Cornbleth,1990).

Ülkemizdeki program geliştirme çalışmaları için, 2004–2005 öğretim yılında pilot okullarda uygulanmaya başlayan yeni İlköğretim Matematik Dersi Öğretim

Programı (İMDÖP) için yeni bir program geliştirilmediğini 1991–1992 yılında uygulanmaya başlanan Matematik Dersi Öğretim Programını revize edilerek uygulandığını söyleyebiliriz.

İMDÖP ve diğer derslere ait programlar için program geliştirme çalışmaları aşağıda verilen referans çerçevelerine oturtulmuştur.

- Yeni öğretim programları ülkemizin tarihsel, kültürel, sosyal, ahlakî birikimini ve kalıtımını isteklendirme kaynağı olarak görür ve Atatürk’ün kurduğu Türkiye Cumhuriyeti projesinin gelişerek devamlılığı ilkesini birinci referans noktası olarak ele alır.
- Yeni öğretim programları dünyada yaşanan tüm değişimleri ve gelişmeleri ikinci referans noktası olarak alır. Son yıllarda uzak doğu, Kuzey Amerika ve Avrupa Birliği ülkelerinde peş peşe gerçekleştirilen program hareketleri bu anlamda önem taşır. Bu hareketlerin çıkış noktası, sanayi toplumu için uygun olan eğitim modellerinin bilgi toplumunun rekabetçi yapısını kaldıramaması olarak değerlendirilir.
- Türkiye, Avrupa Birliğine üye olmayı hedefleyen, bunu bir millet projesi olarak ele alan, bu konuda gerekli kanunları çıkaran ve adımları atan ülke olarak tüm çalışmalarını ve çabasını bu doğrultuda yönlendirmiştir. Bu nedenle yeni öğretim programları, üçüncü referans noktası olarak, Avrupa Birliği normlarını, hedeflerini ve eğitim anlayışını kabul eder.
- Yeni öğretim programları, ülkemizin mevcut eğitim özelliklerinin belirlenmesini, başarı ve başarısızlıkların değerlendirilmesini ve ortaya çıkan sonuçları dördüncü referans olarak kabul eder. PISA, TIMMS ve PIRLS gibi uluslar arası araştırmaların ortaya koyduğu bulgular bu çerçevede ele alınır (İMDÖP,2005, s.4)

Program geliştirme çerçevesin de bazı eleştirel fikirlerde ortaya çıkmaktadır. Örneğin 02.12.2005 tarihinde Öğretim Programları ve Öğretim Alanı Profesörler Kurulu İlköğretim 1–5. Sınıflar Öğretim Programlarını Değerlendirme Toplantısında “Yeni İlköğretim Programının hazırlanmasında, ilköğretim basamağında

uygulanmakta olan programların geliştirilmesi yerine, başka ülkelerde uygulanan programların uyarlaması yoluna gidilmiştir” ibaresi bulunmaktadır.

Programın çok kısa sürede hazırlanmasından dolayı her ne kadar milli araştırmalara yeteri kadar yer verilmesi de milletler arası arenada gerçekleştirilen araştırmalar programda önemli bir yere sahiptir. Bunların uyarlama mı yoksa tıpa tıp benzer mi olduğu ise ancak var olan eski programla yeni programın karşılaştırılması ve nelerin yeni programa dâhil edildiğinin belirlenmesi ile mümkün olacaktır. Programın bu boyutunun mu yoksa başarıya ulaşma boyutunun mu önemli olduğu ise farklı bir tartışma konusudur.

1.1.2.Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi ve Değerlendirme Modelleri

Bütün bu ihtiyaçlar doğrultusunda, zaman ve emek harcanarak oluşturulan bir programın aksayan yönleri mutlaka olacaktır. Program ister tasarı ister uygulama aşamasında olsun aksaklıklar belirlenmeli ve en aza indirmeye çalışılmalıdır. Bu noktada program değerlendirme çalışmalarının gerekliliği kendini göstermektedir. Programların hazırlanması, uygulanması ve değerlendirme aşamasında gerek TTKB gerek MEB, çok titiz ve ummalı çalışmalarla pilot okullardan alınan geri dönütleri inceleyerek bu düzeltmeleri programlara yansıtmıştır.

Roger Kaufman ve Susan Thomas değerlendirmeyi; “ işe yarayan ve yaramayan ne, ne değiştirilmeli ve ne devam etmeli? Başka bir deyişle devam eden işlerin niteliğine karar verme süreci” olarak tanımlamaktadır (1980, s.4).

Worthen ve Sander ise değerlendirmeyi “Programın, ürünün, projenin veya hedeflerin değerinin, etkinliğinin veya nitelliğinin resmi tanımı” olarak betimler. Değerlendirme, ilk olarak standartları belirlemek ve bu standartların göreceli veya mutlak olduğuna karar vermeyi, ikinci olarak göreceli bilgiyi toplamayı son olarak da niteliği tanımlamak için standartları uygulamayı içerir (1987, s.2).

Daniel Stufflebeam değerlendirmeyi, alternatiflere karar vermede yararlı olan bilgiyi betimleme, elde etme ve üretme süreci olarak tanımlar (Stufflebeam,1971,s.25).

Program, öğretimde başarılı mı? Programın bir felsefesi var mı? Bu iki soruya “hayır” diyen bir program daha ileriye taşınmaz. Süreç boyunca eğitimciler seçilen ve uygulanan içeriğin ve deneyimlerin felsefesine ve başarıya ulaşma düzeyleri hakkında karar vermelidir. Değerlendirme uygulamadan önce programın zayıf ve kuvvetli yönlerine, uygulamadan sonra ise öğrenene aktarımına hizmet eder (Ornstein, 2004,s.330).

1980’lerin ortalarında Harriet Talmage program değerlendirmede eğitimcilerin göz önünde bulundurması gereken beş soruya dikkat çekmiştir. Günümüzde de geçerli olan sorular şunlardır;

1. Programın gerçek başarıya ulaşma düzeyi nedir?
2. Programda yardımcı elemanların başarıya ulaşma düzeyi nedir? (Program ne için yararlı ve kim için tasarlandı?)
3. Diğer bir programa ya da eskiye göre başarıya ulaşma düzeyi nedir?
4. İdealleştirmede başarıya ulaşma düzeyi nedir?
5. Karar vermede başarıya ulaşma düzeyi nedir? (İfadelerden muhakeme yapma sürecidir) (Ornstein, 2004, s.335)

Açıklamalardan hareketle bir programın tek bir bileşeninin değil, bütün bileşenlerini tek tek değerlendirilmesi ya da genel program değerlendirilmesinin yapılacağı anlaşılmaktadır. Program değerlendirme sürecinin hem çok önemli hem de çok hassas bir süreç olduğu düşünülürse çeşitli yaklaşımların ve modellerin olması tabîî ki kaçınılmazdır.

Değerlendirme kıyaslama esasına göre ve amaca dayalı olarak yapılabilir. Kıyaslama esasına göre yapılan değerlendirme kendi içinde norma dayalı ve hedefe dayalı değerlendirme olarak ikiye ayrılmaktadır.

Norma dayalı değerlendirmede bireyleri birbirleriyle karşılaştırma ve seçme söz konusu olduğundan program değerlendirmelerinde hedefe dayalı değerlendirmeler daha tutarlı olmaktadır. Çünkü program geliştirme çalışmalarında öğrencilerin birbirlerine göre durumlarını değil, öğrencilerin uygun program yoluyla gerçekleştirilmesi hedeflenen istendik özellikleri kazanıp kazanmadıkları önemlidir.

Değerlendirme yönelik olduğu amaca göre yapıldığında kendi içine üçe ayrılır. Bunlar tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmedir.

Tanılayıcı değerlendirme, öğrencilerin programa başlamadan önce ön koşul niteliğindeki bilişsel davranış, duyuşsal özellik ve devinışsel becerilerini tanılamak için yapılan değerlendirmedir.

Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin bir programa girdikten sonra süreç içinde sürekli değerlendirmelerini önemli görmektedir. Bu süreç içinde öğrencilerin öğrenme güçlüklerini ortaya çıkarmak ve gerekli düzeltmeleri yapmak için yapılan değerlendirme yaklaşımına biçimlendirici değerlendirme denir.

Düzy belirleyici değerlendirme, programın sonunda öğrencinin kazanılmış davranış, özellik ve becerilerini ölçmeye yarayan değerlendirme türüdür. Bu değerlendirme ile öğretim programının öğrencilere istenilen davranışları kazandırma açısından programın yeterli olup olmadığı hakkında bir yargıya varılması olası görölmektedir (Demirel, 2004, s.184–185).

Öğretim programlarına ilişkin farklı yaklaşımlarda vardır. Bu yaklaşımlar 6 farklı grupta toplanabilir. Bunlar yetişek tasarısına, ortama, erişiye, başarıya, öğrenmeye ve ürüne bakarak yapılan değerlendirmedir (Ertürk,1974,s.114).

Ertürk'ün değerlendirme yaklaşımlarından farklı olarak Worthen, Sander ve Fitzpatrick de değerlendirmede farklı yaklaşımları açıklamaktadır. Bunlar; hedef merkezli (goal-oriented), yönetim merkezli (management-oriented), tüketici merkezli (consumer-oriented) uzman merkezli (expertise-oriented), rakip merkezli (adversary-oriented) ve katılımcı merkezli (participant oriented) yaklaşımlardır (Worthen, 1997,s.55).

Program değerlendirme yaklaşımlarına ek olarak farklı program değerlendirme modelleri de bulunmaktadır. Bu değerlendirme modelleri iki yaklaşım esas alınarak kategorileştirilebilir. İlki bilimsel ve olguculuk değerlendirme modelleri diğeri ise hümanist ve natüralist değerlendirme modelleridir. Bilimsel ve olguculuk değerlendirme modelleri Provus'un farklar yaklaşımı, Stake'in uygunluk olasılık ve Stufflebeam'in bağlam, girdi, süreç ve ürün değerlendirme modelleridir. Hümanist ve natüralist değerlendirme modelleri ise eylem araştırma, Eisner'in eğitsel eleştiri, Stake'in ihtiyaca cevap verici, Aydınlatıcı ve Portre değerlendirme modeli olmak üzere 5 farklı modeli içerir (Ornstein, 2004, s.335).

Bu araştırmada, Provus'un farklar yaklaşımı ile değerlendirme modeli esas alınmıştır. Bu değerlendirme modeli detaylı olarak açıklandıktan sonra diğer modeller hakkında kısaca bilgi verilecektir.

Provus'un farklar yaklaşımı değerlendirme modeli, bilimsel ve olguculuk değerlendirme modeline örnek olan Provus'un farklar yaklaşımı değerlendirme modeli Malcom Provus tarafından geliştirilmiştir. Dört bileşeni ve beş aşaması vardır.

Dört bileşen;

1. Program standartlarını belirleme,
2. Program performansını belirleme,
3. Performansla standartları karşılaştırma,
4. Performans ile standartlar arasında bir farklılığın olup olmadığını belirlemedir.

Provus'un modelinde beş evre vardır. Bunlar tasarım, oluşturma, süreçler, ürün ve karşılaştırmadır.

- a. **Tasarım:** Program tasarısını ngrlmş standart veya ltllerle karşılaştırmayı içerir. İten (kişi, kaynak, materyal vb) mi dıştan (benzer görünen diğer programlar) mı olduğunu tanımlamayı inceler. Programın içsel sorunlarını tanımlanır. Program tasarısı veya standart tasarısı arasındaki uyumsuzluk programın reddine, değişeceğine veya kabul edileceğine karar verecek olan kişilere iletilir.
- b. **Oluşturma:** Araç-gereçler, yöntemler, ğrenci yetenekleri ve personel yeterliliklerini içeren program değerlendirilir.
- c. **Süreçler:** ğrenci ve personel etkinlikleri, işlevi ve iletişimlerini içeren özel program değerlendirilir. Değiştirilecekse ya da bitirilecekse bu durum bildirilir.
- d. **rn:** Bütün programın etkinliği orijinal hedefler göz önünde bulundurularak değerlendirilir.

- e. Karşılaştırma: Program çıktıları benzer programı ile karşılaştırılır. Geliştirilen ve uygulanan yeni öğretim programının sonuçları, maliyeti karşılayıp karşılamadığı araştırılır. Burada maliyet sadece para değil ekonomik, politik ve toplumsal değerler açısından da değerlendirmeyi içermektedir (Ornstein, 2004, s.34).

Stake'in Uygunluk Olasılık Değerlendirme Modeli, resmi ve resmi olmayan değerlendirme yöntemlerini ayırır. Stake, eğitimsel değerlendirmenin tesadüfî yapılan gözleme, sezgisel kurallara, kesin amaçlara ve öznel kararlara bağlı olduğunu bildiklerinde, eğitimcilerin çok daha fazla resmi yöntemi tayin etmeyle uğraştıklarını gözlemlemiştir (Ornstein, 2004,s.341).

Stake, değerlendirmeye dayalı bilgilerin üç boyutta düzenlenebileceğini söylemektedir. Bunlar girdiler (öğrenme-öğretme süreci öncesi var olanlar), süreç: (öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci, öğrenci-kaynak kişi) ve çıktıdır (Ürün). Yeni programı, bu programı uygulayan öğretmen ve yöneticilerin değerlendirmesi gerekir. Stake'in modelinde tasarlanan ve gerçekleşen çıktının uygunluğuna bakılır. Tasarlananla gözlenenin uyumu, tasarlanan gerçekleşti mi? gibi sorulara yanıt aranır (Demirel, 2004, s.189).

Stufflebeam'in bağlam, girdi, süreç ve ürün değerlendirme modelinin amacı, program hakkında karar verme yetkisine sahip kişilere bilgi vermektir. 4 basamaktan oluşur. Bunlar bağlam, girdi, süreç ve ürün değerlendirmedir. Bağlam değerlendirme programla ilgili durum analizidir. Girdilerin değerlendirilmesi, programın hedeflerine ulaşmada kaynaklardan nasıl yararlanılacağını tanımlamayı ve bilgi vermeyi içerir. Süreç değerlendirme, programı kontrol etmek ve yönetmek için program hakkında verilen kararları gösterir. Ürün değerlendirme, şu an kullanılan programın umdukları gibi başarıya ulaşp ulaşmadığını tanımlamak içindir (Ornstein, 2004,s.343).

Eylem araştırması değerlendirme modeli hem bilimsel hem de hümanist yaklaşımını içeren bir değerlendirme yaklaşımıdır. Eylem araştırması eğitimsel genel bir işle değil tek bir öğretmenin özel sınıfıyla ilgilidir. Diğer öğretmenler için genellemeye gitmez. Belirli bir zamanda belirli bir öğrencinin en iyi şekilde öğrenmesini sağlaması için özel bir öğretmenle ilgilenmeyi içerir. Dört basamaktan

oluşur. Bu basamaklar; hedefleri ve amaçları belirleme, izlemenin anlamını tanımlama, nasıl yorumlanacağı üzerinde düşünme, süreci etkinleştirme ve tamamlamadır (Ornstein, 2004,s.346).

Eisner'in Eğitsel Eleştiri Değerlendirme Modelinde Eisner sanat ve sanat eleştirisi altyapısı olmasından dolayı eğitimsel eleştiriye ve zengin, nitelikli, yeni programların bir dizisi olarak eğitimsel hayatın tanımına dikkat çekmektedir. Değerlendirme süresince değerlendirmecilerin “Yeni programın uygulanması sonucunda öğretim yılı süresince ne oldu?”, “Anahtar olaylar neler?”, “bu olaylar nasıl ortaya çıktı?”, “ Öğretmen ve öğrenciler bu olaylara nasıl katıldı?”, “Bu olaylara katılanların tepkisi nasıldı?” gibi sorulara cevap araması gereğini ortaya koymaktadır (Ornstein, 2004,s.346).

Stake'in ihtiyaca cevap verici değerlendirme modeli, program veya program etkinlikleri ve süreçle ilgilidir (sonuçla değil). Resmi ve standart bir iletişimden öte resmi olmayan ve doğal bir iletişime dayanır. İhtiyaca cevap veren değerlendirme basamakları şöyledir;

1. Değerlendirme için destekleyicilerle birlikte çatı oluşturma müzakeresi yapar,
2. Konuları, bölümleri ve/veya sorunla ilgili soruları ortaya çıkarır,
3. Değerlendirmeye yol gösterecek soruları düzenler,
4. Programın etkinliklerini ve kapsamını, kullanıcı ve personellerin ihtiyaçlarını belirler,
5. Gözlemler, görüşmeler yapar, günlük ve durum çalışmaları hazırlar,
6. Bilgiyi azaltır, temel konu veya soruları belirler,
7. Geçici bir raporla ilk bulguları sunar,
8. Tepkileri analiz eder ve kaygıları inceler,
9. Bulguları desteleyen ilişkili kanıtlara ek olarak iptal edilebilecek olan çelişkili kanıtları araştırır,
10. Sonuçları rapor eder (Ornstein, 2004,s.349).

Aydınlatıcı Değerlendirme Modeli, M.Parlet ve D.Hamilton tarafından geliştirilmiş ve hümatistik bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Bu yöntem, öğretim

programının önemli özelliklerini ve problemlerini aydınlatır. Bir ortam içerisinde programın işlenmesine odaklanarak, program değerlendirme uzmanları sadece öğretilen programın sonuçlarını tanımlamaz aynı zamanda programın uygulanmasında ki açık varsayımları, beklentileri, öğretmen-öğrenci-çalışanların tavırlarını, kişisel ve materyal açısından etkenleri belirler. Gözlem, ileriki araştırma ve açıklama olmak üzere üç basamaktan oluşur (Ornstein, 2004,s.349).

Portre Değerlendirme Modeli, Sara Lawrence Lightfoot tarafından geliştirilmiş ve antropoloji alanından esin alınarak oluşturulmuştur. Bir bakış açısıyla (portre) değerlendirmeci okula gider ve programı dikkatle incelediğinde neler olup bittiğini gözlemler. Gözlemci bilimsel yeteneğine ek olarak yaratıcı veya estetik yeteneğini ortaya koyar. Etkinlik ve ayarlamaları tanımlama, sistemdeki kişiler hakkındaki açıklama ve kayıtlar, diyalogları dâhil etme, durumları yorumlama ve kayıtları izleme olmak üzere beş açıklama için beş esas vardır (Ornstein, 2004,s.350).

1.1.3 Matematik ve Matematikte Kavramsal-İşlemsel Bilgi

"Matematik" sözcüğü, "bilim, bilgi ya da öğrenme" anlamına gelen Eski-Yunanca máthema sözcüğünden türetilmiştir ve "öğrenmekten hoşlanan" anlamına gelmektedir. Matematiğin birçok tanımı yapılmıştır ama bu tanım matematik eğitiminin en çok üstünde durduğu ve en çok çözülmesi gereken noktalardan birini vurgulamaktadır. "Öğrenmekten hoşlanan", matematik yapmaktan zevk alan, hayatın bütün aşamalarında matematiğin gerekliliğini, olmazsa olmaz olduğuna inanıp matematik adına öğrendiği her şeyden zevk alan bireyler yetiştirebilmek biraz güçtür belki, ama asla imkânsız değildir.

"Bir toplumun ancak ve ancak bütün evlatları tüm kapasitelerini, potansiyellerini geliştirir ve kullanırsa matematik cahilliği denen illetin kökünü kazımada başarı gösterebilir. Eğer o toplumun evlatları çalışkan işçiler olabilirse, akıllıca seçim yapan tüketiciler olabilirse ve miras alacakları süper sembolik nicel dünyaya metinler yazan, bağış yapan, özgün düşünen vatandaşlar olabilirse işte o zaman toplum "zafer bizimdir" diyebilir (Elliot ve Garnett, 1994,s:15).

Bugünün toplumunda, neredeyse her meslek matematik gerektirmektedir ve matematiksel düşünme ve mantık çok önemlidir. Bugünün işverenleri, bireylerin daha önce hiç karşılaşmadıkları problemleri çözmeye yönelik güvenleri kadar yeteneklerini de araştırmaktadır. Çocuklar, öğrenme becerileri tam olmasa da, problemlerin çözümünü ve mantığını öğrenme ihtiyacı duyarlar (Van de Walle, 2004, s.2).

Matematik hayatımızın nasıl temel taşlarındansa “sayılar” da matematiğin temel taşıdır. Öğrenciler daha okula başlamadan yaşlarını, oyuncaklarını, parmaklarını -sınırlı olsa- sayabilirler. Matematiğin diğer konuları da “sayı kavramı bilgisinin” iyi bir şekilde yapılandırılmasını gerektirir.

Matematiksel veya diğer tüm bilgiler aklın inşa etmiş olduğu fikirlerin içsel veya zihinsel gösterimlerinden oluşur. Matematik eğitimcileri, matematiksel bilgiyi kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi olmak üzere ikiye ayırdılar (Hiebert&Lindquist, 1990).

Matematikte kavramsal bilgi, fikirlerin bir ağının parçası olarak içsel yapılandırılmış ve akılda var olan mantıksal bağlantılardır. Piaget’nin deyişiyle mantıksal-matematiksel bir bilgi tipidir (Kamii, 1985, 1989; Labinowicz, 1985). Doğası gereği, kavramsal bilgi anlaşılmış bilgidir (Hiebert&Carpenter, 1992).

Matematikte işlemsel bilgi, rutin matematiksel işlemleri yerine getirmek için kullanılan kurallar ve işlemler ve aynı zamanda matematiği betimlemek için kullanılan semboller bilgisidir. Matematik bilgisi kavramlardan daha fazla şeylerden meydana gelir. Adım-adım ilerleyen işlemler için vardır. Kavramlar özel kelimeler ve sembollerle betimlenirler. Bu işlemler ve semboller kavramlarla ilişkilendirilebilir veya kavramlar tarafından desteklenebilir fakat çok az bilişsel bağlantının işlemsel bilgiye ihtiyacı vardır (Van de Walle, 2004, s.27).

Matematikteki işlemsel bilgi matematik öğrenme ve yapmada çok önemli bir rol oynar. Algoritmik işlemlerle rutin işleri kolayca yapmamıza yardımcı olur ve böylece zihnimiz daha önemli işlere yoğunlaşmak için serbest kalır. Sembolizm matematik yaptığımız sırada matematiksel fikirleri diğerlerine nakletmek ve bir fikir etrafında düşünürken onunla ilgili figürler, şekiller çizebilmek için güçlü bir mekanizmadır. İşlemler en becerikli şekilde kullanıldığında bile onunla ilgisi olan kavramsal bilginin gelişmesine yardımcı dokunmayacaktır (Hiebert,1990).

Matematik öğrenmenin avantajından, işlemlerin ve kavramsal fikirlerin nasıl bağlandığı sorusu, işlemin kendisinin kullanılabilirliğinden daha önemlidir (Hiebert & Carpenter,1992).

Genellikle işlemsel kuralların, kavramların yokluğunda asla öğrenilmemesi gerektiği kabul edildiği halde ne yazık ki bu çok sık olmaktadır (Van de Walle, 2004, s.27).

Matematikteki kavramların insan zihninde yaratılan kavramlar olması, çocuğun bu kavramları kazanması için onları zihninde oluşturması gerekir. Öğretimin ve öğretmenin rolü çocuğa bu kavramları zihninde oluşturmaya yardımcı olmaktır. Kavramların oluşmasına dikkat edilmeden yapılan öğretimde, kavramların kazanılmamasına ve bu kavramlar başka kavramlarla ilişkili olduğundan sonraki öğrenmelerin zorlaşmasına hatta imkânsızlaşmasına neden olmaktadır (Baykul, 1997,s.28).

Açıklamalardan da anlaşılacağı gibi matematikte kavramsal bilgi çok önemlidir. Kavramsal bilgi olmaksızın işlemsel bilginin var olması ezbercilikten öteye gidilemeyeceği ve bununda rutin işlemler silsilesi olacağının göstergesidir. Kısaca kavramsal ve işlemsel bilgi bütün olarak algılanmalıdır

İMDÖP'nın genel amaçları, içeriği ve sayılar öğrenme alanı, NCTM'in kuruluş amacı Standart ve Prensipler ve SİMDÖP aşağıda açıklanmıştır.

1.1.4 T.C. İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı

18 Ağustos 1997 tarihinde Resmî Gazetede yayımlanan 4306 sayılı yasa ile 1997–1998 öğretim yılından itibaren ülke genelinde sekiz yıllık kesintisiz zorunlu ilköğretime geçilmiştir.

İlköğretim, 6–14 yaşlarındaki çocukların eğitim ve öğretimini kapsar. Sekiz yıllık kesintisiz eğitimden oluşan ilköğretim, kız ve erkek bütün yurttaşlar için zorunludur ve devlet okullarında parasızdır (MEB, 2002).

MEB ilköğretimin amacını; “her Türk çocuğunun iyi birer yurttaş olabilmesi için, gerekli temel bilgi, beceri, davranış ve alışkanlık kazanmasını, milli ahlak

anlayışına uygun olarak yetişmesini, ilgi, yeti ve yetenekleri doğrultusunda hayata ve bir üst öğrenime hazırlanmasını sağlamak” olarak tanımlamaktadır.

1.1.4.1 Matematik Eğitiminin Genel Amaçları

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.

2. Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.

3. Mantıksal tüme varım ve tümünden gelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.

4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.

5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.

6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.

7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.

8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.

9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.

10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.

11. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.

12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.

13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.

15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir (İMDÖP,2005, s.9).

1–5 İMDÖP Sayılar, Geometri, Veri ve Ölçme olmak üzere 4 öğrenme alanından oluşmaktadır. 6–8 İMDÖP Sayılar, Geometri, Ölçme, İstatistik, Olasılık ve Cebir olmak üzere 5 öğrenme alanı bulunmaktadır. Her bir öğrenme alanı kendi içinde alt öğrenme alanlarına sahiptir (İMDÖP, 2005).

1–5 İMDÖP Sayılar öğrenme alanının amacı;

- Sayıları tanır, anlamlarını bilir ve kullanır.
- Basamak kavramını bilir ve kullanır.
- Sayılarla işlem yapar.
- Dört işlemi bilir ve problem çözmede kullanır.
- Tahmin eder ve zihinden işlem yapar.
- Kesirler, yüzdeler ve ondalık kesirler arasındaki ilişkileri bilir.
- Sayı örüntülerindeki sayılar arasındaki ilişkileri belirler ve bu ilişkileri

problem durumlarına uygular (İMDÖP, 2005, s.10).

1–5 İMDÖP da diğer derslerin programlarında olduğu gibi öğrencilerin, Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanma, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, problem çözme, araştırma, karar verme, bilgi teknolojilerini kullanma ve girişimcilik olmak üzere 9 tane ortak becerileri kazanmalarını hedeflemektedir.

Ortak becerilerle birlikte problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerin üzerinde İMDÖP da önemle durulmaktadır (İMDÖP, 2005, s.11).

İMDÖP da öğrencilerin olumlu duyuşsal, öz düzenleme ile ilgili özelliklerinin ve psikomotor becerilerinin gelişimi dikkate almıştır. Ayrıca İMDÖP da vurgulanan bir diğer başlık ise matematik öğretimi ve öğrenmedir. Matematik öğretimi somut deneyimlerle başlamalı, anlamlı öğrenme amaçlanmalı, öğrenciler matematik bilgileriyle iletişim kurmalıdır. İlişkilendirme önemsenmeli, öğrenci motivasyonu dikkate alınmalıdır. Teknoloji etkin kullanılmalı, iş birliğine dayalı öğrenmeye önem verilmeli işlenişler uygun, öğretim aşamalarına göre düzenlenmelidir (İMDÖP, 2005, s.18, 19, 20).

1.1.4.2 Sayılar Öğrenme Alanı

“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(İMDÖP,2005).

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 değiştirmedeği; bir sonraki sayının bir öncekinden bir fazla olduğu; en son söylenen sayının sayılan nesnelerin sayısını gösterdiği üzerinde durularak öğrencilerin dikkati bunlara çekilmelidir. Bu etkinliklerde, öğrenciler değişik sayma stratejileri geliştirmeye ve bu stratejileri açıklamaya yönlendirilmelidir.

Sayma etkinliklerinde, sınıflandırma, karşılaştırma ve sıralama üzerinde durulmalıdır. İki çokluk karşılaştırılırken bire bir eşlemeden yararlanılmalıdır. Bire bir eşlemede aradaki farka dikkat çekilmeli, “Kaç tane fazladır?”, “Kaç tane eksiktir?” sorgulamaları yapılmalıdır.

Öğrenciler sayma etkinliklerinde deneyim kazandıkça somut nesnelere ihtiyaç duymadan sayıların büyüklüklerini bilebilir ve zihinden işlem yapabilirler. Sayısı bilinen bir çokluktan, bir grup nesne saklandığında ve açıkta kalan nesnelerin sayısı verildiğinde saklanan nesnelerin sayısını zihinden bulabilirler. Bazı öğrenciler ise nesnelere dokunarak sayma ihtiyacı hissedebilirler. Ayrıca, belli çoklukların sayısına

bakarak karar verebilirler. Bu etkinlik, büyük çoklukların sayısını belirlemede kullanılabilir.

Sayılarla deneyimleri artan öğrenciler, sayılar hakkında daha esnek düşünmeye başlarlar. Nesneleri tek tek saymak yerine, değişik modeller kullanarak belli çoklukları gösterebilirler. Büyük sayıları göstermek için onluk taban blokları gibi somut modelleri kullanabilirler. Fakat öğrencilerin somut bir modeli kullanabilmeleri, ne yaptıklarını anladıklarının göstergesi olmayabilir. Bir başka deyişle, somut modellerin varlığı, anlamayı garantilemez. Bu nedenle öğretmen, somut modellerle sayıları gösterirken öğrencilerin ne düşündüklerini, nasıl akıl yürüttüklerini ortaya çıkarmak için onları sorgulamalıdır. Böylece, olası kavram yanılgıları fark edilip önlenabilir.

İkinci sınıftan itibaren, basamak kavramı ve onluk sayı sisteminin sağlam temelleri atılmalıdır. Bir sayının somut modellerle 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. Örneğin; 34 sayısının hem 3 onluk ve 4 birlikten oluştuğunu hem de 34 tane birlik olduğunu anlayabilmelidir. Ayrıca, onluk taban bloklarının kullanımında, bir sayı modellenirken onluk ve birliklerin fiziksel sıralamasının sayının değerini değiştirmedikçe; fakat sayılar yazılırken rakamların yazılış sıralamasının sayının değerini değiştirdiğinin farkında olmalıdır.

Öğrencilerin basamak kavramını anlamaları, verilen ilginç, zengin içerikli problemleri çözmek için strateji geliştirdikleri zaman gelişir ve derinleşir. Öğrenciler; geliştirdikleri bu stratejileri, yaklaşımları açıklamaya ve özellikle tartışmaya teşvik edilmelidir. Ayrıca, yüzlük tablosu gibi modeller kullanılarak basamak kavramı ile ilgili örüntü arama ve oluşturma gibi düzenli etkinlikler bu kavramın gelişimine yardımcı olur.

Doğal sayıların yanı sıra, kesir kavramı da günlük yaşam ile ilişkilendirilerek çocukların sınıfta yapacakları eşit paylaşma denemeleri üzerine kurulmalıdır. Yarım, çeyrek ve bütün arasındaki ilişkiler kâğıt katlama, bölünebilir nesneleri eşit parçalama etkinlikleri ile vurgulanmalıdır. Yarım ve çeyrek kavramları kazandırıldıktan sonra, bir bütün değişik sayıda eş parçalara bölünerek “kesrin birimi” kavramı oluşturulmalıdır. Bütünün bölündüğü eş parça sayısı ile ortaya çıkan

parçaların büyüklüğü arasındaki ilişkiye dikkat çekilmelidir. Bu amaç için hazır kesir modellerinin kullanılması önemlidir.

Parça-bütün ilişkisi üzerinde durulurken parça sayısı üzerinde fazla durulmamalı, kesrin büyüklüğüne dikkat çekilmelidir. Verilen bir kesrin bir bütünden az mı çok mu, yarımdan az mı çok mu olduğu sorgulanmalı; kesrin bir büyüklüğü olduğu sezdirilmelidir. Ayrıca, 4. sınıftan itibaren öğrencilerin kesirleri sayı doğrusunda göstermeleri sağlanmalı ve bu büyüklüklerin de bir sayı belirttiği hissettirilmelidir.

Basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerle karşılaştırma, sıralama, toplama ve çıkarma işlemleri, kesirlerin birimleri kavramı üzerine kurulmalıdır. Örneğin; $\frac{4}{5}$ kesri, 4 tane $\frac{1}{5}$ 'ten oluşur ve 1'den küçüktür. $\frac{7}{5}$ bileşik kesri 7 tane $\frac{1}{5}$ 'ten oluşur ve 1'den büyüktür. $\frac{7}{5}$ bileşik kesri aynı zamanda $1\frac{2}{5}$ tam sayılı kesrine denktir. Bu tür etkinlikler somut kesir modelleriyle yapılmalı ve aynı zamanda sayı doğrusu ile ilişkilendirilmelidir.

Ondalık kesir kavramı, kesir kavramı ile ilişkilendirilerek oluşturulmalıdır. Ondalık kesirlerin öğretiminde, bu sayıların büyüklüklerine dikkat çekilmelidir. Bu nedenle sayı doğrusunda bu sayıların gösterimine önem verilmelidir.

Öğrenciler 1. ve 2. sınıflarda değişik içeriklerdeki problem durumlarına çözüm üretirken sayılarla işlem yapmayı anlamaya başlarlar. Öğretmen ya da öğrenciler problem oluşturabilirler. Öğrenciler problem çözümlerini ve zihinsel süreçlerini açıkladıkça öğretmenler öğrencilerinin nasıl düşündüklerini anlayabilirler.

Toplama ve çıkarma kavramları, birleştirme ve ayırma problemleri doğrudan modellenerek veya sayma stratejileri ile çözüldüğü zaman gelişir. Öğrenciler toplama kavramını, gerçek yaşam durumlarından ortaya çıkan problemleri çözerken daha iyi anlamaya başlarlar. Çıkarma kavramını; bilinen birçoğu, iki ayrı çoğu birleştirerek elde etmeyi gerektiren sözel problemleri çözerken daha iyi kavrarlar.

İşlemlerin anlamı geliştirilirken öğrencilere içinde aynı sayı üçlülerinin geçtiği farklı problem durumlarının çözdürülmesine dikkat edilmelidir. Örneğin; 4, 5 ve 9 sayıları problem çözme durumlarında $4+5$, $5+4$, $9-4$ veya $9-5$ olarak ortaya çıkabilir. Problem çözümlerinde farklı öğrenciler farklı çözüm yolları ve düşünme biçimi

sergileseler de öğretmen bu öğrencilerin bir problemi çözmenin diğer problemleri çözmekle ilişkili olduğunu fark etmelerine yardımcı olmalıdır. Ayrıca, toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi anlamalarını, problemleri çözmede esnek düşünmelerini sağlamalıdır. Bu tarz problemler, öğrencilerin 4, 5 ve 9 sayıları arasındaki parça-bütün ilişkilerini anlamalarına da yardımcı olur.

İşlemlerin anlamı geliştirilirken öğrencilerin işlemlerin özelliklerini fark edecekleri problemler de seçilmelidir. Bazı öğrenciler bu özellikleri doğal olarak geliştirebilirler; fakat bazı öğrencilerin de bu özellikleri fark etmelerine yardımcı olacak sorgulamalar yapılmalıdır.

Çarpma ve bölmenin anlamları geliştirilirken öğrencilerin birçoğunun eşit alt gruplarının bulunduğu problemler ile deneyim kazanmaları sağlanmalıdır. Öğrenciler çarpmayı eşit büyüklükteki grupların ardışık birleştirilmesiyle (aynı sayıları toplama); bölmeyi ise birçoğunun eşit gruplara ayırma ile ilişkilendirebilirler.

Doğal sayılarla hesap yapabilme, bu öğrenme alanının diğer amaçlarından biridir. Standart algoritmalara geçmeden önce, öğrencilerin günlük yaşamdan seçilen ilginç problemlerin çözümleri için strateji geliştirmelerine fırsat tanınmalıdır. Öğrenciler, geliştirmiş oldukları stratejileri sınıfta paylaşmaya, açıklamaya ve savunmaya yönlendirilmelidirler. Problemlerin gerektirdiği işlemleri yapmak için ilk yıllarda öğrenciler somut nesneleri saymaya ihtiyaç duyabilirler. Fakat yeterince deneyim kazandıktan sonra, bu işlemleri kâğıt-kalem kullanarak ve zihinden çözmede rahatlık kazanırlar.

Bu öğrenme alanının diğer önemli becerilerinden biri de tahmin yapabilmedir. Öğrenciler problemlerin gerektirdiği işlemlerin sonuçlarını tahmin etmeye yönlendirilmelidirler. Tahmin yaparken öğrencilerin ne tür yaklaşımlar izlediklerini, en iyi tahmini kimin yaptığını, bu tahminin nasıl elde edildiğini sınıfta tartışmaları oldukça önemlidir. Tahmin etmede sayıları yuvarlamadan yararlanılmalıdır. Hesap makineleri tahmin sonuçlarının kontrol edilmesi için kullanılabilir.

Sayılar arası ilişkiler incelenirken bir sayı örüntüsü oluşturma, verilen bir sayı örüntüsünün kuralını bulma ve bu kuralı açıklama gibi etkinlikler düzenlenmelidir. Verilen sayı örüntülerinde takip eden öğeleri tahmin etme ve tahminlerin neye dayanılarak yapıldığını açıklama gibi etkinlikler, hem akıl yürütme hem de iletişim becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur (İMDÖP, 2005, s.21–23).

1.1.5 Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM)

NCTM, 1920 de kurulmuş ABD de ve Kanada da 100.000 üye ve 240 ı aşkın şirkete sahip tarafsız, kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur. Anasınıfından 12.sınıfa kadar matematik öğrenme-öğretmeyi, devam eden diyalogları kolaylaştırmayı ve öğrenciler için en iyisinin ne olduğunu paylaşımcılarla gerçekleştirilen yapılandırmacı tartışmalarla geliştirmeyi amaçlamaktadır (NCTM,2000).

Bu değişen dünyada, matematiği kim anlar ve yaparsa geleceklerinin şekillenmesi için önemli düzeyde imkânlar ve fırsatlar yakalayacaktır. Matematiksel yetenek, verimli gelecek için kapılar açar. Matematiksel yetenek eksikliği ise bu kapıları kapatır... Bütün öğrencilere matematiği anlayarak ve derinlemesine öğrenmeleri için fırsatlar sağlanmalı ve destek verilmelidir. Eşitlik ve mükemmellik arasında bir çatışma yoktur (NCTM, 2000, s. 4).

NCTM uluslararası arenada kabul görmüş birçok araştırma ve araştırmacı için referans kabul edilen bir kuruluştur. NCTM, PSSM’i ilk olarak 1989 yayınladı. Daha sonra 11 yıllık bir çalışmayla gerekli olan güncellemeler yapıldı ve 2000 yılında PSSM revize edilerek tekrar yayınlandı. Konsey, bu çok önemli doküman ile sadece Amerika ve Kanada’da değil aynı zamanda tüm dünyada matematik eğitimde devrim niteliğindeki reform hareketlerine yönelik rehberliğini de devam ettirmiş oldu. 1989’dan 2000’e kadar NCTM’nin yayınlamış olduğu dokümanlar dünyadaki matematik eğitiminde reform hareketlerine rehberlik etmiştir. Aslında, birçok ülke NCTM standartları uygulanmada Amerika’dan çok daha iyi konumdadır. NCTM, süregelen ihtiyaçlar, araştırma ve uygulamalardan elde edilen yeni bilgiler ışığında, standartlarda düzenlemeler yapmayı, değişen toplumun yeni taleplerini dikkate almayı ve çok hızlı ve uygun bir şekilde gelişen teknolojinin etkisini önemsemeyi daima kabul etmektedir (Van de Walle,2004,s.2).

NCTM de bahsedilen Prensipler ve Standartlar nelerdir? NCTM de altı tane prensip vardır. Bunlar eşitlik, öğretim programı, öğretim, öğrenme, teknoloji ve değerlendirmedir

Eşitlik prensibi, bütün öğrenciler için yüksek beklentileri içerir. Bütün öğrencilere, “kişisel karakterlerine, birikimlerine veya fiziksel durumlarına

bakılmaksızın” matematiği öğrenmeleri için yeterli destek ve fırsatlar mutlaka verilmelidir ilkesine dayanır (PSSM, 2000, s.12).

Öğretim programı uyumlu olmalıdır, matematiğin önemi üzerine odaklanmalıdır ve düzeyler arasındaki geçişi sağlamalıdır (PSSM, 2000, s.14).

Öğretim prensibi etkili matematik öğretimi için, öğrencilerin neyi bildiklerini, öğrenmek için neye ihtiyaçları olduklarını ve onların daha iyi öğrenmeleri için nasıl bir desteğe ve çalışmaya gerek duyduklarını anlamayı gerektirmektedir (PSSM, 2000, s.16).

Öğrenme prensibi öğrenciler için, matematiği mutlaka anlayarak öğrenmeli, aktif bir şekilde önceki bilgi ve birikimlerinden yeni bilgiler inşa etmelidir temeline dayalıdır (PSSM, 2000, s.20).

Değerlendirme prensibi, matematiğin önemini öğrenmeyi sağlamalı ve hem öğretmenler hem de öğrenciler için kullanışlı bilgiler vermelidir (PSSM, 2000, s.22).

Teknoloji prensibi, matematik öğrenimi ve öğretiminde gereklidir. Matematiğin öğretimini ve öğrencilerin öğrenmelerini arttırmayı etkiler (PSSM, 2000, s.25).

Prensiplere ek olarak NCTM de beş tane içerik standardı ve beş tanede süreç standardı olmak üzere 10 tane standart vardır. Sayı ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, veri analizi ve olasılık içerik standartlarıdır. Süreç standartları ise problem çözme, muhakeme ve ispat, iletişim, bağlantılar ve gösterimdir (PSSM, 2000, s.30).

Sayı ve işlem standardında öğrenciden;

- Sayıları, sayıların gösterim şekillerini, sayılar arasındaki ilişkileri ve sayı sistemlerini kavraması,
- İşlemlerin anlamlarını ve bir diğeri ile nasıl ilişkilendirildiğini kavraması,
- İşlem akıcılığı ve tutarlı tahminler yapabilmesi, beklenir (PSSM, 2000, s.291).

Cebir standardında öğrenciden;

- Örüntüleri, fonksiyonları ve bağıntıları kavraması,
- Cebirsel semboller kullanarak matematiksel durumları ve yapıları göstermesi,

- Nicel ilişkileri anlamada ve göstermede matematiksel modelleri kullanması,
- Çeşitli bağlamlardaki değişiklikleri analiz etmesi, beklenir (PSSM, 2000, s.297).

Geometri standardında öğrenciden;

- İki ve üç boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini ve karakterini analiz etmesi, geometrik ilişkiler hakkında matematiksel ilişkiler oluşturması,
- Koordinat geometrisini ve diğer temsili sistemleri kullanarak uzaysal ilişkileri belirlemesi, konumları açıkça belirtmesi,
- Matematiksel durumları analiz etmek için simetriyi kullanması ve dönüşümleri uygulaması,
- Problemleri çözmede geometrik modelleme, görsel ve uzaysal muhakeme kullanması, beklenir (PSSM, 2000, s.309).

Ölçme standardında öğrenciden;

- Nesnelerin ölçülebilir özelliklerini, birimlerin, sistemleri ve ölçme yöntemlerini kavraması,
- Ölçmeyi tanımlamak için uygun teknik, araç ve formülleri uygulaması, beklenir (PSSM, 2000, s.321).

Veri analizi ve olasılık standardında öğrenciden;

- Veriyi gösteren soruları biçimlendirmesi ve bunları cevaplamak için uygun olan veriyi toplaması, düzenlemesi ve ortaya koyması,
- Veriyi analiz etmek için uygun istatistiksel metotları seçmesi ve kullanması,
- Veri tabanlı tahmin ve çıkarsamaları geliştirmesi ve değerlendirmesi,
- Olasılıkla ilgili temel kavramları anlaması ve uygulaması, beklenir. (PSSM, 2000, s.325).

Problem Çözme Standardı, problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilginin inşasına, matematikte ve başka içeriklerde ortaya çıkan problemleri çözmeye, problemleri çözmek için uygun stratejileri uyarlamaya ve uygulamaya, matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde yansıtıcı düşünmeye ve kendini

izlemeye dayanır. “Problem çözme, yeni matematiksel bilginin inşasıdır” (PSSM, 2000, s.52). Problem çözme, “problem çözme” olarak isimlendirilen problem ve alıştırmalar sözcüklerinin cevaplarını bulmaktan çok daha fazladır (Walle, 2004,s.5).

Muhakeme ve ispat standardı, matematiğin temel yönleri olarak muhakeme ve ispatı tanımlamaya, matematiksel varsayımları araştırmaya ve yapmaya, matematiksel kanıtları ve ispatları değerlendirmeye ve geliştirmeye, ispat yöntemleri ve çeşitli muhakeme tiplerini kullanmaya ve seçmeye dayanır (PSSM, 2000, s.56).

İletişim standardı, matematiksel düşünceyi güçlendirme ve organize etmeye, matematiksel bilgiyi, arkadaşlara, öğretmenlere ve başkalarına tutarlı bir şekilde nakledebilmeye, başkalarının matematiksel düşünme ve stratejilerini değerlendirmeye ve analiz etmeye, matematiksel fikirleri açık bir şekilde ifade etmede matematiksel dili kullanmaya dayanır (PSSM, 2000, s.61).

Bağlantılar standardı, matematiksel fikirler arasındaki bağlantıları tanımlama ve kullanmaya, matematiksel fikirlerin nasıl iç içe geçtiğini ve bir bütünü üretmek için birinin diğeri üzerine inşa edildiğini anlamaya, matematiğin dışındaki içeriklerde matematiği tanımlama ve uygulamaya dayanır (PSSM, 2000, s.64).

Gösterim, matematiksel fikirlerin iletişimi, kaydedilmesi ve organize edilmesi için gösterimlerin oluşturulması ve kullanımına, problemleri çözmek için matematiksel gösterimleri seçme, uygulama ve arasında geçiş yapmaya, fiziksel, sosyal ve matematiksel fenomenleri yorumlama ve modelleme için gösterimler kullanmaya dayanır (PSSM, 2000, s.67).

Genel olarak NCTM hakkında bilgi verdikten sonra, araştırmada içerik standartlarından biri olan Sayı ve İşlem Standardının detaylı açıklaması aşağıda yer almaktadır.

1.1.5.1 Anasınıfı - 2.Sınıf Sayı Ve İşlem Standartları

A–2.sınıf sayı ve işlem standartları A–12.sınıf da olduğu gibi üç ana başlık altında incelenmektedir. Öncelikle standartlar daha sonrada açıklamalarına yer verilmiştir.

- **Sayıları, sayıların gösterim şekillerini, sayılar arasındaki ilişkileri ve sayı sistemlerini kavrar.**
 - Verilen nesneler kümesinde “Kaç tane” nesne bulunduğunun farkındadır ve bu nesnelerin sayısını belirler (Belirlenen sayının ne anlam ifade ettiğinin farkındadır).
 - On-tabanlı sayı sistemini ve basamak değeri kavramlarının temelini oluşturmada çoklu modeller kullanır.
 - Sayma sayılar, sıra sayılar ve doğal sayıların büyüklüklerini ve göreceli durumlarının (çözümleme) anlamını geliştirir.
 - Doğal sayı hissini geliştirir, doğal sayıları gösterebilir ve bunları ayırmada, birleştirmede, ilişkilendirmede kullanır.
 - Değişik fiziksel modeller ve gösterimler(temsiller) kullanarak, gösterdikleri niceliklere sayılara ve sayıları ifade eden sözcüklere bağlar.
 - Sayıların denk gösterimlerini tanır ve bu denk gösterimleri sayıları birleştirerek ve ayırarak oluşturur.
 - $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ gibi çok yaygın olarak kullanılan kesirleri kavrar ve modeller yardımıyla gösterir.
- **İşlemlerin anlamlarını ve bir diğeri ile nasıl ilişkilendirildiğini kavrar.**
 - Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin değişik anlamlarını ve bu iki işlem arasındaki ilişkiyi kavrar.
 - Doğal sayılarda toplama ve çıkarmanın etkilerini kavrar.
 - Nesnelerin eşit gruplandırılması ve eşit olarak paylaştırılması gibi çarpma ve bölmenin gerektiği durumları kavrar.
- **İşlem akıcılığı ve tutarlı tahminler yapabilmelerine olanak sağlar.**
 - Toplama ve çıkarma işlemlerine odaklanarak doğal sayı hesaplamaları için stratejiler geliştirir ve kullanır.

- Toplama ve çıkarma işlemleri için temel sayı kombinasyonlarıyla işlemsel akıcılık geliştirir
- Hesaplama nesneler, zihinsel hesap tahmin, kâğıt-kalem ve hesap makinesini içeren değişik araç-gereç ve metotlar kullanırlar.

Sayı ve işlemlerle ilgili kavramlar ve beceriler, anasınıfından 2.sınıfa kadar olan matematik eğitiminde çok önemli bir yere sahiptir. Bu süreçte, “2 kaç tanedir?” sorusunun cevabı olarak, 2 parmağını kaldıran öğrenci, 2.sınıfta karmaşık problemleri çok basamaklı işlem stratejilerini kullanarak çözmeye başlar. Bu yıllarda, çocukların sayı fikrini anlamaları önemli ölçüde gelişir. İlk yıllarda; sayı hissini, sayı ilişkilerini, örüntüleri, işlemleri, basamak değerini ve temel sayma tekniklerinden sayı büyüklüklerinin daha karışık anlamalarına ulaşmalarında öğretmenler öğrencilerine yardım etmelidirler.

Öğrencilerin sayılarla çalışması diğer matematik konularındaki çalışmalarıyla birleştirilebilir. Örneğin, işlemsel akıcılık, hesaplama için hem doğru ve etkili metotlara sahip olmaya ve hem de bunlar kullanmaya imkân verir. İşlemsel akıcılık öğrencilerin veriyi incelemesine, ritmik saymaya ve cebirsel düşünmeye yardım eden örüntü bilgisine ve bunlara ek olarak, nicelik ve büyüklükleriyle ilişkili tahmin yeteneklerinin gelişmesi için öğrencilere yardım eden şekil, uzay ve sayı deneyimlerine imkân verir.

Sayılarla çalışırken, öğrenciler temel toplama ve çıkarma işlemleri için sayı kombinasyonlarını öğrenerek veya çok basamaklı sayılarla hesaplama yaparak anladıkları doğru ve etkili stratejileri geliştirir. 3 basamaklı sayıları keşfeder ve iki basamaklı sayılara odaklanmış problemleri çözer. Öğrenciler problemlerde sayılarla karşılaştıkları zaman-hatta büyük sayılarda- şaşırtıcı bir biçimde ustalık gösterirler. Bu yüzden öğretmenler ilginç problemleri çözmeleri, kullandıkları strateji ve gösterimleri karşılaştırmaları, sayıların ve işlemlerin anlamlarını derinleştirmeleri için öğrencileri cesaretlendirir.

“Sayma” öğrencilerin sayılarla ilk çalışmalarının temelini oluşturur. Çocuklar yediklerini, tırmandıkları merdivenleri sayma gibi her şeyi saymaya teşvik edilir ve sayma sürecinde tekrarlanan deneyimler yoluyla birçok temel sayı kavramlarını öğrenir. Küçük nesne gruplarıyla sayı kelimeleri arasında ilişki kurabilir ve aşamalı

olarak daha fazla sayıya sahip gruptaki nesnelere genişletme ve saymayı öğrenebilirler. Öğrenciler, sayı kelimelerini söylerken; nesneleri işaret ederek, ayırarak ve ekleyerek birebir uygunluk kurabilir. Nesneleri farklı sırada saymanın sonucu değiştirmediğini öğrenir ve sayma sırasında bir sonraki doğal sayının söyledikleri sayıdan bir fazla olduğuna dikkat eder. Çocuklar en son söyledikleri sayının en son nesneyi ve buna ek olarak da yığındaki toplam nesne sayısını temsil ettiğini öğrenir. Genelde toplama ve çıkarma problemlerini somut nesneleri sayarak çözer ve problem çözme stratejilerini sayma stratejilerine dayanarak ortaya çıkarır (Ginsburg, Klein ve Starkey 1998; Siegler 1996).

İlk yıllarda öğretmenler, nesne yığınlarının miktarlarını belirterek, şekillerin niteliklerini ölçerek, konumlarını belirleyerek ve problemler çözerek saymanın pratiğini yaptırmak, saymayı kullanmak ve geliştirmek için öğrencilerine düzenli fırsatlar verir. Örneğin okul öncesi ve anaokulu öğretmenleri “Bu masada kaç tane kaleme ihtiyacımız var?”, “Oyun sahamızda kaç tane basamak olduğunu sayabilir miyiz?”, “Çizgide üçüncü kim?” gibi sorular ortaya atarak öğrencilerin sayı kavramlarını geliştirmelerine yardım etmek için akla gelen uygun fırsatları kullanır. Öğrenciler genelde, daha büyük sayılara karşı daha küçük sayılarla ilgilendiğinde farklı yaklaşımlar kullanır. Az sayıdaki nesne grubuna (6 ya da daha az) bakıp kaç tane nesne olduğunu tanıyabilir fakat “on”un bir grubunu veya bir toplamı bulmak için 12 nesneyi saymaya gerek duyabilir. Daha büyük bir grup içerisinde bir bakışla küçük grubu tanıma yeteneği, nicelikleri tahmin etme için bir strateji olan nesneleri görsel gruplandırabilmeye dayanır.

Bu yıllarda, öğrenciler sayılarla zihinsel işlem yapma ve fiziksel bir model olmaksızın sayılar hakkında düşünme yeteneğini geliştirir (Steffe ve Cobb 1988). Bazı öğrenciler bu yeteneği okula başlamadan geliştirecek bazıları ise okula başladığı ilk yıllarda kazanacaktır. 1.sınıf öğrencilerine toplam 7 tane blok olduğu ve 3 tane bloğunda açıkta olduğu söyleniyor ve öğrencilere kaç tane bloğun gizlendiği soruluyor. Bazı öğrenciler 4 görünür blok olduğunu not edip sonra “Sayarak 5,6,7... 3 tanesi gizli” der. Fakat diğerleri bütün nesneleri görmeden soruyu cevaplayamayacaktır, açığa çıkarmaya, sayarak bloklara dokunmaya veya işaret etmeye ihtiyaç duyacaklardır.

Öğrenciler sayılarla çalışarak, sayı hissinin işareti olan sayılarla esnek düşünmeyi geliştirir. Öğrenciler 25'i, fasulyelerle, 2 onluk 5 birlik, 20 den 5 fazla, 20 ve 30'un ortasında gibi fikirlerle modelleyebilirler. Öğrenciler, sayı büyüklüğünü anlama, sayıların gösterimleri ve sayıları düşünmenin çoklu yöntemlerini geliştirme, istenilen nesne için sayıları kullanma ve sayılarla işlemin sonuçları hakkında doğru bir anlayış geliştirerek sayı hissini geliştirebilir (Sowder 1992). Çocuklar karmaşık yöntemlerde sayılarla muhakeme etmek için sayı hissini kullanabilirler. Örneğin, öğretmenlerin elinde bulunan küplerin sayısına başvurarak kendi elinde kaç tane küp olduğunu tahmin edebilir. Veya 4 artı 3 ün 10'dan az mı çok mu olduğu sorulursa, her iki sayısında 5 den küçük olduğunu ve 5 artı 5'inde 10 yapacağı için toplamın 10'dan küçük olduğunun farkına varabilir.

Somut modeller sayıları göstermede ve sayı hissini geliştirmede öğrencilere yardım eder. Öğrencilerin yazılı sembollerin kullanımını anlamlandırmalarına yardım eder ve basamak değeri kavramın inşasında yararlıdır. Fakat materyalleri ezberci bir tarzda kullanmak anlamayı sağlamaz. Öğrencilerin düşüncelerini ve muhakemelerini ortaya çıkarmak için somut materyallerle çalışırken sorular sorarak ortaya çıkarmaya çalışmaları gerekir. Bu yolla öğretmenler, 2 onluk ve 3 birliğin sadece 5 nesne olduğu gibi öğrencilerin yanlış kavramlarını takip edebilirler. Öğretmenler, öğrencileri için sayıların anlamını ve sayılar arasındaki ilişkileri inşa eden matematiksel düşünme ve muhakemede öğrencileri meşgul etmek için ilginç ödevler seçebilirler. Öğrencilerin 2.sınıfın sonuna kadar basamak değeri kavramlarını ve on-tabanlı sayı sisteminin anlamını tam olarak geliştirmeleri için bu gereklidir. Öğrencilerin sistemin anlamını geliştirmeleri için sayıların nasıl yazıldığını içeren birçok eğitsel deneyime ihtiyaçları vardır. Örneğin, sayarken 10'nun katlarının "köprüleri" sağladığını (38, 39, 40, 41) ve 10'nun on-tabanında özel bir birim olduğunu anlayabilmeli. On kelimesinin yalnız bir "varlık" gösterdiğini (1 onluk) ve aynı zamanda 10 birime ayırdığını (10 birlik) ve gösterimlerin yer değiştirilebilir olduğunu tanımalıdır (Cobb ve Wheatley 1988). Somut materyalleri kullanmak 10'luklarla gruplamayı veya gruplamamayı öğrenmeleri için öğrencilere yardım eder. Örneğin, bazı materyaller 23 ü; 23 birlik, 1 onluk ve 13 birlik veya 2 onluk ve 3 birlik olarak açıklar. Tabii ki, öğrenciler bir sayıyı göstermek için somut modeller kullanmanın geleneksel notasyonları kullanmadan farklı olduğu yöntemleri not

edebilir. Nesne topluluğu için sayı yazıldığında, basamak düzenlemesi birler basamağının soluna onlar basamağının yazılmasıdır. Karşıt olarak, onluk taban blokları veya birleştirilmiş küpler kullanıldığında, “gerçek değer” blokların düzenlenmesinden etkilenmeyecektir.

Teknoloji sayı hissini geliştirmede öğrencilere yardım eder ve bu özellikle özel ihtiyaçlara sahip olanlar için yararlıdır. Örneğin, grupla etkileşimde rahat olmayan veya sayıları fiziksel olarak simgeleyemeyen ve uygun sembolleri gösteremeyen öğrenciler bilgisayar-hareketli nesnelerini kullanabilirler. Bilgisayar eş zamanlı olarak öğrenci etkinliklerini sembollerle birleştirirler. Blok düzenlemeleri değiştiğinde, gösterilen sayı otomatik olarak değişir. Birleştirilmiş küplerdeki gibi öğrenciler bilgisayar onluk taban bloklarını 1’liklere ayırabilir veya 10’lukları oluşturmak için 1’likleri birleştirebilirler.

Basamak-değeri kavramları geliştirilebilir ve hesap makinesi kullanılarak güçlendirilebilir. Örneğin öğrenciler hesap makinesinde gösterilen değerleri gözlemleyebilir ve hangi basamağın değiştiğine odaklanabilirler. Eğer bir öğrenci hesap makinesine tekrar ederek 1 eklerse, birler basamağının her zaman değiştiğini fakat onlar basamağının daha az sıklıkta değiştiğini gözlemler. Bazı etkinlikler ve örüntüler hakkındaki sınıf konuşmaları yoluyla, öğretmenler öğrencilerin basamak-değeri fikrine odaklanmalarına yardım edebilir. Öğrencilerin farklı stratejileri tartışmalarını ve karşılaştırmalarını sağlamak sınıf üyeleri tarafından sağlanır, öğretmen stratejilerinde basamak-değeri yapısını kullanan öğrencilerin yöntemlerine dikkat çekebilir.

Öğrenciler hesaplama yapmak için icat ettikleri stratejiler aracılığıyla basamak değeri anlamını geliştirir (Fuson, 1997). İki ve üç basamaklı sayılarla problem çözmelerine fırsat vermeden önce basamak değeri anlamının tamamen gelişmesini öğrencilerden beklemek gerekli değildir. Öğretmenler uygun sorular sorarak, bir sayıdan 10 az- 10 fazlayı bulmaları gibi problemleri seçerek ve başlangıç sayısı ile çelişen cevaplara yardım ederek basamak değerini vurgular. Basamak değeri kavramlarını geliştiren problemlerle yapılan düzenli deneyimler sonucu, 2.sınıf öğrencileri yüzölçümde sayabilir, basamak değeriyle ilişkili sayı sisteminde örüntüleri keşfeder, iki ve üç basamaklı sayıları birleştirir (farklı kombinasyonlar aracılığı ile meydana getirir) ve ayırır (farklı yöntemlerle ayrı ayrı bozar).

Doğal sayılarla çalışmaya ilaveten, küçük çocuklar “yarım” gibi sınıfa getirdikleri sözler yardımıyla genel kullanılan kesirlerden başlayarak, günlük olay ve problemlerle basit kesir deneyimlerine sahip olmalıdırlar. Bu seviyede, öğrenciler için kesir gösterimlerine odaklanmaktan ziyade nesnelerin eşit kısma bölündüğüne odaklanmaları daha önemlidir. 2.sınıf öğrencileri 4 eşit parçanın 3 parçasını veya $\frac{3}{4}$ ü taranmış bir kâğıdı tanır ve “dörtte birin” bir bütünün 4 eşit parçası anlamına geldiğini kavrar. Kesirler, anasınıfı–2.sınıf öğrencileri için çok önemli vurgulara sahip bir konu olmasa da, bu yaşta biçimsel olmayan deneyimler, daha ileri yaştaki sınıflarda daha derinlemesine öğrenme için temel teşkil etmeye yardım edecektir.

Alt sınıflardaki öğrenciler çeşitli bağlamlardaki karmaşık görevlerle çalıştıkları için, sayılar yardımıyla işlemlerin anlamını inşa ederler. Uygun bağlamlar, öğrenci etkinlikleri, öğretmenin hikâyeler oluşturması ve diğer birçok yöntem yoluyla ortaya çıkar.

Öğrenciler, ileri-geri sayma gibi “sayma stratejilerini” kullanarak veya modelleyerek “ekleme” ve “parça ayırma” problemlerini çözdüğünde toplama ve çıkarmanın anlamını oluşturabilir (Carpenter ve Moster, 1984). Öğrenciler, hikâyelerden veya gerçek durumlardan ortaya çıkan kayıp-toplanan problemlerini çözdüğünde toplamanın daha ileri anlamını geliştirirler. İki yığının eşit olmasına veya bir yığının istenilen büyüklükte olmasına gerek duyulduğu durumlarda, çıkarmanın daha ileri anlamı ifade edilir. Öğrenciler doğal sayılarda toplamayı ve çıkarmayı inşa ettiklerinde, aynı zamanda da gösterim dağarcığını da geliştirirler.

İşlemlerin anlamlarını geliştirmede, öğretmenler öğrencilerin farklı bağlamlarda aynı sayının bulunacağı durumlarla sık sık karşılaşmalarını sağlar. Örneğin 3,4 ve 7 sayıları $4+3$, $3+4$, $7-3$ veya $7-4$ gibi gösterilmiş olan problem çözme durumlarında meydana çıkar. Farklı öğrenciler problemi çözmek için başlangıçta farklı düşünme yöntemleri kullansa da, öğretmenler bir çeşit problemi çözmenin diğer çeşit bir problemi çözmeye ilişkili olduğunu tanımlarında öğrencilere yardım eder. Toplama ve çıkarma arasındaki ters ilişkiyi tanımak, öğrencilere problem çözerken stratejiler kullanmada esnek olmaları için izin verir. Örneğin, $27 + \square = 36$, 27’iden başlayarak, 9 saymanın izini sürerek, 36’ya kadar saydığını varsayın. Sonra öğrenci $36 - 9 = \square$ ’i sorduğunuzda, öğrenci hemen

‘27’ diyecektir. Nasıl bildiğini sorarsanız.”Çünkü bunu yaptık” diye cevap verecektir. Bu öğrenci 27 ve 9’un kendi düzenlerinde bir sayı olduğunu, ek olarak da bütün (36) yapan iki parça olduğunu anlar. Çıkarmanın toplamının tersi olduğunu anlar (Steffe ve Cobb, 1988). Toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi kullanmayan diğer bir öğrenci, doğru olarak kabul edilen biraz daha zor bir strateji olan 36’dan 9 birim geriye sayarak problemi çözmeye çalışacaktır.

Doğal sayılarla toplama ve çıkarmanın anlamını geliştirmede, öğrenciler toplamının birleşme ve değişme özelliği gibi işlemlerin özellikleriyle karşılaşır. Bazı öğrenciler keşfetse de ve doğal olarak işlemlerin özelliklerini kullansa da, öğretmenler sınıf tartışmasıyla bu özellikleri ön plana alabilirler. Örneğin $6 + 9 + 4$ ’i çözmek, $6 + 4 + 9$ işlemine göre 6 ile 4 ü ekleyip 10 elde etmek sonra 10 ile 9 u toplayarak 19 u elde etmelerine izin vermek daha kolaydır. Öğrenciler bir hesaplamada aynı sayıyı eklemenin ve aynı sayıyı çıkarmanın 0’ı eklemeye eşit olduğunu farkına varırlar. Örneğin $40 - 10 + 10 = 40 + 0 = 40$. Bazı öğrenciler, denk niceliklerin birbirlerinin yerlerini alacağını bilir. $8 + 7 = 8 + 2 + 5$ çünkü $7=5+2$. Öğrenciler aynı sayıyı her iki terime de eklemenin sonucu değiştirmediğini anlar ($50-10=40$), $(150-110=40)$. Bu özelliklerin kullanımı, öğrencilerde sayı hissinin geliştiğinin bir işaretidir. Yinede farklı öğrencilerin bu özellikleri kendilerinin oluşturmaları için farklı zaman miktarlarına ihtiyaçları vardır. Bazı öğrencilerin 1 yılda öğrendiklerini diğerleri 2 veya daha fazla yılda öğrenir.

Anasınıfından 2.sınıfa kadar, öğrenciler ayrıca çarpma ve bölme kavramları ile ilgili bir anlayış geliştirir. Bir yığınin eşit alt gruplarını içeren durumlarla çalışırken, öğrenciler çarpma işlemini eşit büyüklükteki grupların tekrarlanan toplama işlemiyle ilişkini kurar. Benzer olarak, eşit paylaşımların dağılımını içeren gerçek nesnelerle ve sözel problemlerle bölme işlemini inceleyebilirler. Bu problemleri çözmek için kullanılan stratejiler –toplamın tekrarlanması, ayırma ve eşit alt gruplar- sırasıyla çarpma ve bölmenin manalarıyla ilişkilendirilmeye başlanır.

Öğrenciler ilk olarak nesneleri kullanarak ve sayarak hesap yapar. Yinede sınıf öğretmenleri, birçok hesaplama problemini zihinden yapmalarında veya düşüncelerini kaydetmelerinde kâğıt-kalemle çözmeleri için öğrencileri cesaretlendirir. Öğrenciler temel sayı kombinasyonlarını bilmek için sayıların anlamı ve sayılar hakkındaki düşünceler üzerine inşa edilen stratejileri geliştirir. Temel

toplama ve çıkarma sayı kombinasyonlarıyla akıcılık anasınıfı–2.sınıf için bir amaçtır. Akıcılıktan kastettiğimiz öğrencilerin 1-basamaklı sayılarla doğru ve yeterli hesaplama yapabilmesidir. Öğretmenler, toplama ve çıkarma kombinasyonları arasındaki ilişkiyi geliştirme, toplama için ileri sayma, çıkarma için geri sayma ve bilinmeyen toplanan durumlarını ortaya çıkarmada öğrencilere yardım ederler.

Öğretmenler sınıf tartışmasında geliştirdikleri stratejileri karşılaştırmak için öğrencileri cesaretlendirir. Öğrenciler, diğerlerinin sayı kombinasyonları hakkında düşüncelerini duyarak, stratejilerini inceleyebilir ve geliştirebilir. Örneğin bir öğrenci $8+7$ 'i 8'in üstüne 9, 10, 11...15 sayarak hesaplayabilir. Fakat bu problem için çözümlerin sınıf tartışmasını yapmak; mesela $8+2=10$ yapar, 10'nun 5 fazlası 15 diyen 10 hakkındaki bilgisini kullanan diğer öğrencinin stratejisini duyar. Daha sonra belki $28+7$ 'nin hesaplamasında 28 ve 2'nin toplamı 30 yapar, 30'un 5 fazlası 35 eder diyerek bu stratejiyi uyarlayabilir ve uygulayabilir.

1.1.5.2 3- 5. Sınıf Sayı Ve İşlem Standartları

3–5.sınıf sayı ve işlem standartları A–2.sınıf sayı ve işlem standartlarında olduğu gibi üç ana başlık altında incelenmektedir. Öncelikle standartlar daha sonrada açıklamalarına yer verilmiştir.

- **Sayıları, sayıların gösterim şekillerini, sayılar arasındaki ilişkileri ve sayı sistemlerini kavrar.**
 - On tabanına göre sayı sistemi ve basamak değeri yapısını kavrar, doğal sayı ve ondalıkları kıyaslar ve gösterir.
 - Kesir kavramını bütünün parçası, bir yığının parçası, sayı doğrusundaki yer ve doğal sayıların bölümleri olarak geliştirir.
 - Kesirlerin ifade ettikleri miktarları belirlemek için modeller, referans noktalarını ve denk biçimler kullanır.

- Kesirlerin ondalıkların ve yüzdeliklerin denk biçimlerini tanıyabilir ve oluşturur.
- “0”dan küçük olan sayıları sayı doğrusunu genişleterek ve bilinen uygulamalar aracılı ile keşfeder.
- Sayıları karakteristiklerine göre sınıfını belirler.
- **İşlemlerin anlamlarını ve bir diğeri ile nasıl ilişkilendirildiğini kavrar.**
 - Çarpma ve bölme işlemlerinin çeşitli manalarını kavrar.
 - Doğal sayılarda çarpma ve bölmenin sonuçlarını kavrar.
 - Problem çözmede bölmenin çarpmanın tersi olması gibi işlemlerin arasındaki ilişkiyi tanımlar ve kullanır.
 - Çarpmanın toplama üzerine dağılması gibi işlemlerin özelliklerini kavrar ve kullanır
- **İşlem akıcılığı ve tutarlı tahminler yapabilmelerine olanak sağlar.**
 - Çarpma ve bölme işlemleri için temel sayı kombinasyonları ile akıcı işlem yapmayı geliştirir ve bu kombinasyonları ilişkili problemlerde zihinden hesaplama yapmak için kullanır.
 - Doğal sayılarda dört işlemde akıcılık geliştirir.
 - Doğal sayılarla yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etmede ve bu sonuçların mantıklı olduğuna karar vermede stratejileri kullanır ve pekiştirir.
 - Öğrencilerin deneyimleri ile ilgili durumlarda kesirle ve ondalıkları içeren hesaplamaları tahmin etmede stratejiler kullanır ve geliştirir.
 - Yaygın olarak kullanılan kesirlerin ve ondalıkların toplanması ve çıkarılmasında denk biçimler, referans noktaları ve görsel modeller kullanır.
 - Hesaplamanın doğası ve bağlama uygun metotlar seçer ve seçilen metodu kullanır.

3–5. sınıflarda öğrencilerin sayı hissini geliştirmeleri çarpma ve bölme işlemlerine odaklanmalarıyla tamamlanır. Bu işlemlerin anlamlarını kavramaları, bir

dizi gösterim ve problem durumuyla karşılaşarak, bu işlemlerin özelliklerini öğrenerek ve doğal sayı hesaplamalarında akıcılık geliştirerek derinlemesine artar.

Öğrenciler 5. sınıfı bitirdiklerinde, doğal sayı işlemlerini içeren problemleri çözer ve her bir işlemin birçok farklı problemi çözmede yardım edeceğini tanır. Problemlerin birçoğunu zihinden çözer, problem için makul sonuçlar tahmin eder, her bir işlem için yeterli temel sayı kombinasyonlarını türetir ve çok basamaklı doğal sayılarla akıcı hesaplama yapar. Kesir, ondalık ve yüzdelerinin eşitliklerini ve gösterim ifadelerini kavrar. Öğrenciler aşına oldukları kesirler ve ondalıklarla hesaplama yapmak için stratejiler geliştirir.

3–5.sınıflarda öğrencilerin çalışmaları ve sayıların kullanımı çok büyük sayılara, kesirlere ve ondalıklara genişletilir. Öğrencilerin sayıların göreceli büyüklükleri hakkında karar vermeleri için stratejiler geliştirmeye ihtiyaçları vardır. 786'nın 7×100 artı 8×10 artı 6×1 yapısını içeren sayı sisteminin çoklu doğasını çok daha derinlemesine anlar. Bu sayının on-tabanı sayı sistemindeki yerini ve 500, 750, 800, 1000 gibi referans noktaları ile ilişkilerini öğrenir. 10 veya 100 ekleme-çıkarma ve 10'nun katlarıyla çarpma-bölme gibi dikkate değer sayılarla işlem yapmanın etkilerini keşfeder. Bu kavramaları geliştirme sırasında, öğrenciler çeşitli model ve bağlamlar kullanarak doğal sayıları keşfeder. Örneğin, bir 3. sınıf öğrencisi, 1000'e kadar ritmik sayarak, 100'lük kartları kullanıp 1000'nin modelini oluşturarak, 1000 parça kâğıt şerit toplayarak, 1000 cm uzunluğu göstermek için 10 veya 100cmlik şeritler kullanarak ve bunları saymanın etkili yollarını geliştirerek 1000'nin büyüklüğünü keşfeder.

Sayıların yapısını ve sayılar arasındaki ilişkileri anlayan öğrenciler sayılarla daha esnek çalışabilir (Fuson 1992). Öğrenciler aynı sayı için denk gösterimleri oluşturabilir ve tanır. Örneğin, 36 $30+6$, $20+16$, 9×4 , $40-4$, 3 düzine veya 6'nın karesi olarak düşünülebilir. Her bir şekil belirli bir durum için uygundur. 36'yı $30+6$ olarak düşünmek, bir sayıyı 36yla çarpmada uygunken 36'yı 6 tane 6'lık veya 9 tane 4'lük olarak düşünmek eşit parçalara ayırmada daha yararlıdır. Öğrencilerin problemleri esnek çözmeleri için sayıları ayırma ve birleştirme deneyimlerine ihtiyaçları vardır.

3–5.sınıf boyunca öğrenciler kesir kavramını bir bütünün parçası ve bölme olarak inşa eder. Öncelikle yarım, üçte bir, dörtte bir, beşte bir, altıda bir, sekizde bir

ve onda bir gibi aşına kesirlere odaklanarak kesirlerin çeşitli modellerini görmeye ihtiyaçları vardır. Öğrenciler bir bölgenin taranmış parçası alan modelini kullanarak, kesirlerin bir birim bütünle nasıl ilişkilendirildiğini, bir bütünün kesirsel parçalarını karşılaştırmayı ve denk kesirler bulmayı öğrenirler. $\frac{1}{2}$ veya 1 gibi referansları kullanarak kesirleri karşılaştırmak ve sıralamak için stratejiler geliştirirler. Örneğin, 5.sınıf öğrencileri $\frac{2}{5}$ ve $\frac{5}{8}$ gibi kesirleri her birini $\frac{1}{2}$ ile kıyaslayarak, bu iki kesri karşılaştırırlar.- biri $\frac{1}{2}$ den biraz az diğeri $\frac{1}{2}$ den biraz fazla. Her biri bir birim kesri ve katlarını gösteren paralel sayı doğrularını kullanarak, öğrenciler kesirleri sayılar olarak görebilir, 1 ile ilişkilerini fark edebilir ve denklik içeren kesirler arasındaki ilişkiyi anlayabilir.

Bu sınıflardaki öğrenciler ondalıklı sayılarla çalışma ve bunları göstermede modelleri ve diğer stratejileri kullanır. Doğal sayıları ondalıklarla ilişkilendirmek için hesap makinesi kullanır. Dokuz-onda birden, on-onda bir ve on bir-onda bire doğru sözel olarak saymayı tamamladığında ve 0,9–1,0–1,1 de göstergedeki değişimi gördüğü zaman, on-onda birliğin “bir” ile aynı olduğunu ve 0,9 ile 1,1in nasıl ilişkilendirildiğini görür. Çeşitli etkinlikler yoluyla, $\frac{1}{2}$ nin $\frac{5}{10}$ a denk olması gibi denk bir kesri ve bunun bir ondalık gösterime sahip olduğunu anlar (0,5). Bir kesrin yeni bir anlamıyla karşılaştığı zaman–2 doğal sayının bölümü ($\frac{1}{2} = 1 \div 2 = 0,5$)- bu denkliğe ulaşmak için diğer yolu görebilir. Bazı kesirleri ondalıkları sona erdiren bazılarını da sona erdirmeyen kesirler olarak açıklayabileceklerini öğrenebilirler.

Öğrenciler yüzdenin anlamını bir bütünün parçası olarak anlar ve karşılaştıkları durumlarda yüzde 10 veya yüzde 50 gibi genel yüzdeleri kullanırlar. Örneğin, etiket bir ürünün yüzde 36 sının su olduğunu gösteriyorsa, öğrenciler su miktarını ürünün yaklaşık üçte biri olarak düşünebilir. Aynı zamanda öğrenciler kesirlerle, ondalıklarla ve yüzdelerle çalışarak, nicelikleri açıklayarak, problem çözmede uygun gösterimleri seçerek ve bunları kullanarak denk gösterimler arasında geçiş yapmayı öğrenirler.

Bu sınıf seviyesinde negatif tamsayılar, sıcaklık veya para borçlanma gibi aşikâr modellemelerin kullanımı yoluyla ortaya konur. Sayı doğrusuda uygun ve yararlı bir modeldir ve öğrenciler yatay bir sayı doğrusu boyunca 0'ın solundaki noktaların 0'dan küçük sayılarla gösterildiğini tanır.

3–5. sınıf öğrencileri sayılarla çalıştıkları sürece sayıların sınıflarını tanımlar ve özelliklerini dikkatle gözden geçirirler. Örneğin, 2'e bölünebilen tam sayılar çift sayılardır ve bir sayının kendi ile çarpımından oluşan sayı kare sayıdır. Öğrenciler belirli özellikleri olan sayıların farklı tiplerini tanır. Örneğin kare sayıların çarpanlarının sayısı tekdir ve asal sayıların sadece iki çarpanı vardır.

3–5.sınıflarda öğrenci çarpma ve bölmenin anlamı ve aralarındaki ilişkiye odaklanır. Öğrencilerin çarpma ve bölme ifadelerindeki her bir sayının ne ifade ettiğini anlamaları çok önemlidir. Örneğin çarpma işleminde problemdeki çarpan farklı birimleri ifade edebilir. Öğrenciler 29 kedinin kaç tane ayağı olduğu 29×4 problemini çözeceklerse, 29 kedilerin sayısıdır (veya grupların sayısı) 4, her bir kedide ki ayak sayısıdır (veya her bir gruptaki öğelerin sayısı) ve 116 bütün kedilerin toplam ayak sayısıdır. Resimlerle, şekillerle veya somut materyallerle çarpma işlemini modellemek, farklı bağlamlardaki çarpanların ve çarpımın ne olduğu konusunda öğrencilere yardım eder.

Öğrenciler çarpma ve bölme kullanarak çözülebilecek farklı problem tipleri üzerinde düşünür ve tartışır. Örneğin, eğer 112 kişi otobüsle seyahat edecek ve her bir otobüs 28 kişi alıyorsa, kaç tane araca ihtiyaç vardır? Toplam kişi sayısı (112) ve her bir grup (28) kişi olduğu bilinen bu durumda $112 \div 28$ grup sayısını (otobüsler) gösterir. Farklı bir problemde, öğrenciler grup sayısını bilebilir ve her bir grupta kaç tane olduğunu bulmaya ihtiyaçları olabilir. Eğer 112 kişi 4 otobüse eşit olarak paylaştırılırdı, her bir otobüste kaç kişi olurdu? Toplam kişi sayısı ve toplam grup sayısı bilinen bu durumda, $112 \div 4$ her bir otobüsteki kişi sayısını gösterir. Öğrencilerin her iki tip problemi de bölme durumu olarak tanımaya mecburdur. Her tip problemi çözer, modeller ve sonucun birimini bilir. 28 otobüs mü yoksa her bir otobüs de 28 kişi mi? Bu sınıftaki öğrenciler kalan içeren bölme sonuçlarıyla karşılaşacaklardır. Bölme problemlerini modelleyerek ve verilen özel bir bölenle kalanın büyüklüğünü keşfederek kalanın anlamını öğrenir. Örneğin, sayaç grubunu 4 kümeye böldüğümüzde, farklı büyüklükteki gruplar için hangi kalanlar elde edilir?

Öğrenciler çarpma ve bölme işlemleri arasındaki ters ilişki üzerinde düşünerek bu iki işlemi kavramayı genişletebilirler. Bilgilerinin artabilmesinin diğer bir yolu oranlama, karşılaştırma ve birleşim gibi çarpma ile ilgili durumlar yoluyla olur. Sayıları çarpmanın ve bölmenin sonuçlarını incelemek bu işlemlerin daha derin kavrayışına yol gösterebilir. Örneğin, 28’i 14’e bölme ve 28’i 7’e bölme sonuçlarını karşılaştırmak bölenin küçük, bölümün daha büyük olduğu tahminine yol gösterir.

Öğrenciler modeller ve hesap makinesi yardımı ile $\frac{1}{2}$ gibi 1 ile 2 arasındaki sayılara bölerek bölümün asıl sayıdan daha büyük olduğunu keşfeder. Bu araştırmalar, “bölme her zaman nesneleri daha küçük yapar” gibi yanlış genellemelerin dağıtılmasına yardım eder.

Çarpma işleminin ileri anlamları öğrencilerin alan modelini, çarpımın çarpanlarla nasıl ilişkili olduğunu göstererek tanımlamaları ve inşa etmeleriyle gelişir. Alan modeli önemlidir, çünkü alan modeli çarpma işleminin özelliklerinin kavramasını geliştirmelerinde öğrencilere yardım eder (Graeber ve Cambell 1993). Alan modellerini kullanarak çarpma işleminin değişme özelliği gibi işlemlerin özellikleri daha anlaşılır hale gelir. Diğer ilişkiler alan modellerini ayırma ve birleştirme modelleriyle görülebilir. Örneğin, 10×12 ile 20×6 ’nın eşit olduğunu göstermek için 20×6 , 10×12 ’lik bir dikdörtgeni şekillendirerek yeniden oluşturulur. Bu sınıf sonunda, öğrenciler doğal sayılarla akıcı bir şekilde hesaplama yapar. İşlemsel akıcılık, hesaplama için doğru ve etkin metotlar edinmeyi önerir. Öğrenciler seçtikleri işlemsel metotları anladıkları, bu metotları açıklayabildikleri ve etkin bir şekilde doğru cevaplar ürettikleri zaman işlemlerde akıcılık sergilerler. Öğrencinin kullandığı işlemsel metotlar, on-tabanı sayı sistemi, çarpma ve bölme işlemlerinin özellikleri ve sayı ilişkilerini içeren öğrencinin çok iyi anladığı matematiksel fikirlere dayanır.

3–5. sınıflarda kesirlere önemli bir zaman ayrılır. Kesirlerle işlemsel akıcılık geliştirmek yerine kesir ve ondalıkların kavramsal anlamlarını (kesir ve ondalık nedir? Nasıl gösterilir? Doğal sayılarla nasıl ilişkilendirilir) geliştirmeye odaklanmalıdır. Kesirlerle işlemsel akıcılık 6–8 sınıflarında daha önemli bir yere sahiptir.

Doğal sayılarla işlem akıcılık temel sayı kombinasyonlarıyla olan akıcılığa dayanır (Tek basamaklı toplama-çarpma çifti ile bu işlemlerin tamamlayıcısı çıkarma-bölme). Temel sayı kombinasyonları ile akıcılık, dört işlemin çok iyi anlaşılması ve stratejilere odaklanma ile gelişir (Thornton 1990; Isaacs ve Carroll 1999). Öğrenciler farklı modellerle çarpma problemleri üzerinde çalışarak ilk olarak basit kombinasyonlarını öğrenir ve bazılarında akıcı hale gelirler. Örneğin, birçok öğrenci 3×2 veya 4×5 gibi temel sayı kombinasyonlarını veya 4×4 veya 5×5 gibi sayıların karelerini kolayca öğrenir. Ritmik sayma, alan modellerini kullanma ve bilinen bir kombinasyon ile bilinmeyen kombinasyonu ilişkilendirme aracılığıyla aşına olmadıkları kombinasyonları öğrenir ve akıcı hale gelirler. Örneğin, 3×4 ile 4×3 aynıdır; 6×5 5×5 den 5 fazladır, 6×8 3×8 'in iki katıdır. Öğrenciler bölme işlemini öğrenmek için çarpma kombinasyonlarını kullanabilirler çünkü bölme işlemi çarpma işleminin tersidir. Örneğin $24 \div 6$ işlemini $6 \times ? = 24$ olarak düşünebiliriz. Öğrenciler tek basamaklı sayı kombinasyonlarını ilişkili problemlere uygulamayı öğrenir. Örneğin 50×6 veya 5000×600 işlemlerini hesaplamak için 5×6 işlemini kullanır.

Araştırma, öğrencilerin hesaplama gerektiren problemleri çözerek, hesaplama için metot geliştirdiklerini ve de işlem ve özellikleri hakkında daha çok şey öğrendiklerini işaret eder (McClain, Cobb ve Bowers 1998; Schifter 1999). Öğrenciler çok basamaklı hesaplama gerektiren problemleri çözmede metotlar geliştirdiklerinde, metotlarını karşılaştırmaları ve kayıt etmeleri için cesaretlendirilir. Bunu yaptıklarında, bir diğer metodu öğrenebilir, çeşitli yaklaşımların genellenmesini ve etkinliğini analiz edebilir ve bir diğer arkadaşının metodunu deneyebilir. Önceden genel okul alıştırması her bir işlem için tek bir algoritma sunardı. Buna rağmen her aritmetik işlem için birden daha fazla etkin ve doğru işlemsel algoritma vardır. Eğer fırsat verilirse doğal olarak öğrenciler hesaplama için onlarda his uyandıran metotları bulurlar (Fuson; Madell 1985).

Öğrenciler 5.sınıfa geçtiğinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri için çok iyi anladıkları ve devamlı kullanabildikleri işlemsel algoritmaları pekiştirir ve uygular. Birçok öğrenci üçüncü sınıfa toplama ve çıkarma için kullanılan metotları bilerek başlar. 3–5. sınıflarda bu metotları çok daha büyük sayılarla toplama-çıkarma işlemlerine ve çalışmalarını sistemli bir biçimde kaydetmeye

genişletebilirler. Her bir işlem için birden daha fazla metoda erişmelerini sağlamak öğrencilerin belirli bir problem için sayılara uygun en iyi yaklaşımı seçmelerine izin verir. Örneğin 298×42 işlemi $(300 \times 42) - (2 \times 42)$ olarak düşünülebilir, oysa 41×16 işlemi $41 \times 8 = 328$, 328’in iki katı 656 gibi düşünülerek hesaplanır. ğrenciden beklenen doğal sayılarla hesaplamada akıcılık geliştirmesi olmasına rağmen, öğrenciler büyük sayıları içeren karmaşık hesaplamaları veya genişletilmiş problemlerin bir kısmını çözmek için sık sık hesap makinesi kullanırlar.

Birçok ğrencinin geleneksel metotlarla aynı olmayan metotları kullanması ve geliştirmesi muhtemeldir. Örneğin, birçok ğrenci ve yetişkin çarpmayı, bölme problemlerini çözmek için kullanır veya daha küçük yerine daha büyük basamağa başlayarak ekler. 3–5. sınıflarda çarpma ve bölmedeki geleneksel algoritmalar hesaplama için etkili bir yol olarak incelenir. Kullanılan zel algoritmalara aldırmadan, öğrenciler metotlarını açıklayabilmeli ve var olan metotları kavramalı. Etkin ve doğru metotlar geliştirmeye ihtiyaç hissetmelidir.

Öğrenciler kesirlerle ilgili köklü bir eğitim aldığında, geliştirdikleri stratejileri kullanarak veya doğal sayı çalışmalarına uyarlayarak problem çözmeye başlamalı. Bu sınıflarda, amaç, ondalık ve kesir problemlerini çözmek için genel işlemleri geliştirmek olmamalıdır. Daha çok, öğrenciler sayı hissine dayalı çözümleri ve işlemlerin özelliklerini oluşturur. Çeşitli model veya gösterimleri kullanır. Örneğin, 4. sınıflar aşağıdaki problem üzerinde çalışabilir:

“Ayşe cumartesi için 7 tane arkadaşını öğle yemeğine davet etti. 8 kişinin (7 misafiri ve kendisi) 1 ve de yarım sandviç yiyeceğini düşündü. Kaç tane sandviç hazırlamalı?”

Öğrenciler bir resim çizebilir ve sandviçleri sayabilir veya sayı ve işlem bilgilerine dayalı muhakeme yeteneklerini kullanabilir. Örneğin, “sekiz tam ve sekiz yarım sandviç olacak, iki yarım bir bütün yaptėına göre sekiz yarım dört sandviç yapacak, Ayşe’nin bu yüzden 12 sandviçi olacak.”

Tahmin, hesaplama için önemli bir destekidir. Tahmin hesap makinesinin, zihinden ve kğit-kalem hesaplamalarının uygunluğuna karar vermek için gerekli olan bir vasıtaadır. Yinede, Reys ve Yang(1998)’ın 6. ve 8. sınıfları içeren bir çalışmasında olduğu gibi, cevapları hesaplama becerisi cevapların doğruluğuna karar vermede tahmin etme yeteneğine öncülük etmez. 3–5 sınıf ğrencilerinin beklenen

çözümlerin büyüklüğü hakkında düşünmeleri için cesaretlendirilmeye ihtiyaçları vardır. 7×18 işlemin sonucu 100'den büyük mü küçük mü olacak? Bir kişilik yemek için bir kap şekerin $\frac{3}{8}$ 'ine ihtiyaç vardır. İki kişilik yemek için ihtiyaç olan şeker bir kap şekerden fazlamıdır az mıdır? Öğretmenler tarafından dikkatli ve yaygın olarak kullanılan eğitimsel modelleme yöntemi yuvarlamayı, referans noktalarının ve ön-son stratejilerinin kullanımını içeren işlemsel tahmin stratejilerini geliştirmede öğrencilere yardım eder. Öğrenciler sık sık tahmin düşüncelerini açıklamak için cesaretlendirilir. Doğru hesaplamalarla tahmin stratejilerini paylaşmak, diğerinin düşüncesine ulaşma ve zengin sınıf tartışmaları için uygun fırsatlar yaratmada öğrencilere izin verir.

Öğretmen öğrencilere yardım etme, uygun işlemsel araçları seçme ve geliştirmede önemli bir rol oynar (Hesap makinesi, kalem-kâğıt veya zihinsel strateji). Bir öğretmen eğer yaptığı seçimleri modelliyor ve bunları yüksek sesle dile getiriyorsa, öğrenciler uygun seçimler yapmayı öğrenebilir (PSSM, s.79–154).

NCTM de hangi sınıfta kaç basamaklı sayıların öğretileceği ve kaç basamaklı sayılarla işlem yapılacağı açıklanmamaktadır. Eyaletler kendi sınırlılıklarını belirleyerek kendi programlarını uygulamaktadır. Belirlenen sayı ve işlem sınırlılıklarını da kazanımların analizine dâhil etmek için Michigan Eyaleti kazanımları ölçüt alınmıştır.

Michigan eyaleti programının seçilmesinin nedeni ise standart tabanlı matematik programında en başarılı eyaletler arasında yer alıyor olmasıdır. Diğer başarılı eyaletler ise; Pensilvanya, Kuzey Karolayna, Teksas, Massachusetts ve Connecticut eyaletleridir (PSSM, 2002, s.4).

1.1.6 Singapur İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı

İlk olarak 1994–1995 yıllarında gerçekleştiren Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) en geniş ve en kapsamlı karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışmasıdır. Ülkelere ait başarı sırası incelendiğinde ilk sırayı Singapur almaktadır (EARGED, s.5). 2003 yılında TIMSS'e 46 ülkeden 4. ve 8. sınıf

öğrencileri katılmış ve Singapur matematikte yine en iyi başarıyı elde etmiştir. Singapur'un TIMSS de göstermiş olduğu başarı dikkate alınarak, kazanımların analizinde NCTM'e ek olarak SİMDÖP sayı kazanımları da dikkate alınmıştır.

Singapur eğitim sistemi, 1.sınıftan 4.sınıfa kadar temel 4 yıllık evreyi 5.sınıftan 6.sınıfa kadarda 2 yıllık “uyumu” içerir. İlköğretimin genel amacı öğrencilere İngilizceyi, anadili ve matematiği iyi bir şekilde kavratmaktır. Singapur Eğitim Bakanlığının vizyonunda 3 öncelik söz konusudur. Bunlar düşünme becerileri, bilgi teknolojisi (IT) ve programda ulusal eğitim(SİMDÖP, s.3)

Okullarda matematik eğitiminin amaçları;

- Günlük hayatta karşılaştıkları matematiksel durumlardaki sayı ve ölçme ile bilgi ve yeteneklerini ilişkilendirerek elde etmek ve uygulamak,
- Matematik ve diğer bilim dallarındaki daha ileri çalışmalar için matematiksel kavram ve yetenekleri kazanmak,
- Matematiksel problemleri çözme yoluyla, matematiksel düşünme ve muhakeme yeteneklerini yorumlamada olduğu gibi zihinsel tümevarım ve tümdengelim oluşturmak için yeteneklerini geliştirmek,
- Kesin, öz ve mantıksal olarak matematiksel fikirlerini ve görüşlerini ifade etmek için matematiksel dili kullanmak,
- Matematiğe karşı olumlu tavır geliştirmek,
- Örüntüler ve ilişkiler içeren, zihinsel merakı artıran matematik yapısını ve gücünü kazanmaktır.

Singapur Matematik programının temelini, kavramlar, beceriler, yöntemler, tutum ve üst biliş olmak üzere 5 bileşen oluşturur. Matematik programının ilk amacı matematiksel problem çözme yeteneklerini geliştirmeye olanak sağlamaktır. Problem çözme yeteneğine ulaşmak temelde birbirleriyle ilişkili olan bu beş bileşene bağlıdır.

Beş bileşenin ilki kavramlardır ve bunlar; sayısal, geometrik, cebirsel ve istatistiksel olmak üzere beş tanedir. Beceriler; tahmin, zihinsel hesaplama, iletişim, matematiksel araçların kullanımı, aritmetik ve cebirsel manipülasyonlar ve veriyi kullanma olmak üzere yedi şekilde listelenir.

Yöntem, düşünme becerileri ve buluşsal yöntemleri içerir. Düşünme becerileri; sınıflama, karşılaştırma, sıralama, parça-bütün ilişkisini analiz etme,

örüntü ve ilişkileri tanımlama, tümevarım, tümdengelim ve uzamsal görselleştirmeyi içerir. Buluşsal yöntemler; problemi sayısallaştırma, diyagram veya model kullanma, sistematik bir liste yapma, örüntüler arama, önce-sonra kavramlarını kullanma, tahmin etmeyi kullanma ve kontrol etme, varsayımlarda bulunma, problemi başka bir yolla yeniden ifade etme, problemi basitleştirme ve problemi kısmen çözme olarak sıralanır.

Tutumlar, matematikle uğraşırken zevk alma, matematiğin gücünün ve güzelliğinin farkında olma, matematiği kullanmada kendine güven duyma ve bir problemi çözmede azmetmedir.

Üst biliş ise bir işi başarmak için kullanılan düşünme yöntem ve stratejilerini bilinçli ve sürekli olarak gözlemlemek, bir görevi gerçekleştirmenin alternatif yollarını araştırmak ve cevapların makul ve uygun oluşunu kontrol etmedir. (SİMDÖP, s.5).

1.1.6.1 İlköğretim Matematik Programının Hedefleri

- Sayısal, geometriksel, istatistiksel ve cebirsel kavramların anlayışını geliştirmeye,
- Doğal sayılarla, kesirlerle ve ondalık sayılarla işlem yapmaya,
- 2 ve 3 boyutlularla uzamsal ilişkileri tanımaya,
- Matematikte ilişki ve örüntüleri tanımaya,
- Matematiksel düşüncelerini ifade etmek ve göstermek için matematiksel dil, semboller ve diyagramlar kullanmaya,
- Yazılı, grafiksel, diyagramla ve çizelge biçiminde ifade edilen bilgileri değerlendirmeye ve sunmaya,
- Genel birim sistemlerini kullanmaya,
- Geometriksel araçları kullanmaya,
- Basit cebirsel manipülasyonları gerçekleştirmeye,
- Zihinsel hesaplamaları gerçekleştirmek için yeteneklerini geliştirmeye,

- Tahmin etmek için yeteneklerini geliştirmeye,
- Sonuçların makul oluşunu kontrol etmek için yetenek geliştirmeye,
- Problem çözmek için uygun buluşsal yöntemleri kullanmaya,
- Günlük hayat problemlerine matematiği uygulamayı,
- Mantıksal düşünme ve sonuca vararak kararlar üretmeye,
- Araştırma etkinlikleri yoluyla meraklı bir akıl geliştirmeye,
- Çeşitli etkinlikler yoluyla matematik öğrenmeden zevk almaya, olanak sağlar (SİMDÖP, s.7).

Singapur Matematik Ders Programı, 1. ve 2. sınıfta, Doğal sayılar, Para, ölçüler ve ölçme, İstatistik, Geometri ve Kesirler olmak üzere beş alt bölümden oluşmaktadır. 3. ve 4. sınıfta bu alt bölümlere ek olarak Ondalık Kesirler eklenmiştir. 5. ve 6. sınıfta ise bu altı bölüme ek olarak Ortalama/Oran/Hız, Oran/Orantı, Yüzde ve Cebir alt başlıkları eklenmiştir (SİMDÖP, s.8–14).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı 12.07.2004 tarih 114 sayılı kararı ile uygulamaya konulan, revize edilmiş İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının NCTM ve Singapur sayı standart ve kazanımları ile ne ölçüde örtüşüp örtüşmediğini ortaya koymaktır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. İMDÖP 3–5.sınıf doğal sayılar ve doğal sayılarla yapılan işlemler alt öğrenme alanı kazanımları NCTM ve Singapur Sayı Standart ve kazanımları ile ne kadar örtüşmektedir?
2. İMDÖP 3–5.sınıf Kesirler, Ondalık Kesirler, Yüzdelere, Oran-Orantı ve bunlarla yapılan işlemler alt öğrenme kazanımları NCTM ve Singapur Sayı Standart ve kazanımları ile ne kadar örtüşmektedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

İMDÖP yeni hazırlanan bir program olmayıp 2 yıl gibi kısa bir süreçte 1999 İMDÖP'nin revize edilerek hazırlanmış halidir. İMDÖP tam olarak yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanmış olmasa da yapılandırmacı yaklaşımın ipuçlarını taşımaktadır. Her ne kadar uzmanlar böyle bir çalışmayı titizlikle hazırlasalar da ortaya çıkan programın kusursuz olduğunu iddia etmek mümkün olmayacaktır.

2005–2006 öğretim yılında pilot okullarda uygulanmaya başlanan İMDÖP'in geri dönütleri alınıp çok sağlıklı bir şekilde değerlendirilmeden ülke genelinde üstelik sadece ilköğretim birinci sınıf öğrencilerine değil aynı zamanda eski programla ilk yıllarını geçiren 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerine de uygulanmıştır.

Sınıf öğretmenlerine verilen program tanıtım seminerlerinde hem zaman sınırlamasının olması hem de ülke genelinde programın tanıtılmasının uzman kişiler tarafından yapılmaması programın uygulanmasında bazı olumsuz sonuçlar doğurması kaçınılmazdır.

Bütün bu etkenler göz önünde bulundurularak araştırmada programın uygulama boyutunu değerlendirmeden yapılacak olan değerlendirmenin çok sağlıklı olmayacağı düşünülerek programın temel taşlarından olan kazanımların analizine gidilmiştir. Kriter olarak da uluslararası arenada kabul görmüş NCTM standartları esas alınmıştır.

Farklı bir açıdan baktığımızda ise Türkiye Cumhuriyeti Devletinin eğitim politikalarında kısa ve orta vadeli planları çerçevesinde yetişmekte olan nesillerden beklentilerinin olduğunu ve bu beklentilerinde standartları oluşturduğunu görmekteyiz. Bu araştırma ise, programın standartlar açısından sistematik bir yapıya sahip olmadığını ortaya koymaktadır. Yapacağımız böyle bir çalışma ile NCTM ve Singapur standart ve kazanımları esas alınarak programın yapısında tespit edilebilecek eksikliklerin giderilmesine bir nebze olsa katkıda bulunulması düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

1. İçerik analizinde oluşturulan alt kategorilerin geçerliği konusunda alınan uzman görüşleri yeterlidir.
2. 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı ile NCTM standartları ve SİMDÖP kazanımlarının uygunluğunu karşılaştıran matematik eğitimcileri bu konuda yeterli düzeyde bilgi sahibidirler.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1. 2005–2006 öğretim yılında uygulanmaya başlanan İMDÖP ile,
2. NCTM’nin 2000 yılında yayınlamış olduğu PSSM adlı dokümanla,
3. SİMDÖP ile,
4. MİMDÖP ile,
5. Matematik eğitiminde kazanımlarla ilgili araştırmacının ulaştığı bilgilerle sınırlıdır.

1.6. İlgili Araştırmalar

Baki ve Gökçek (2005), “Türkiye ve Amerika Birleşik Devletlerindeki İlköğretim Matematik (1–5) Program Geliştirme Çalışmalarının Karşılaştırılması” adlı araştırmalarında ilköğretim matematik öğretim programını geliştirme çalışmalarının Türkiye’de ve Amerika’da kimler tarafından ve nasıl yapıldığını kazanım ve içerik ayrıntılarına girmeden sadece program geliştirme anlayışları bağlamında karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmanın ilk bölümünde Türkiye’de bugüne kadar yapılmış program geliştirme çalışmaları ve bu çalışmaların eğitim sistemimize etkileri, İkinci bölümünde ise, NCTM Standartları’nın doğurduğu reform hareketleriyle birlikte, ilköğretim (1–5) okul matematiği için geliştirilen proje tabanlı üç öğretim programı irdelenmiştir. Son bölümde ise, bu üç öğretim programı ile Türkiye’de uygulanacak olan yeni ilköğretim matematik öğretim programının

hazırlanışlarında ve uygulanışlarında izlenen yöntem ve yaklaşım, resmi organizasyonlar bazında karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Batdal (2005) “Öğrenci Odaklı Bir Yaklaşımla İlköğretim Matematik Programlarının Değerlendirilmesi” adlı makalesinde, süreç içerisinde bireyin bilgiyi doğrudan alıp ezberleyerek tüketmek yerine, bilgiyi düşünerek ve sorgulayarak bilinçli bir biçimde kullanması ve yaşadığı hayatla bağdaştırması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu çalışmada yeni uygulanacak olan İlköğretim Matematik Programı ile daha önce uygulanmakta olan İlköğretim Matematik Programı öğrenci odaklı bir yaklaşım ile irdelenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, gelişen teknoloji ve bilimin getirdiği yenilik ve değişiklikler ışığında her geçen gün daha da önem kazanan bilgiyi işlemeyi, üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içeren matematik biliminin niteliksel gelişimine katkıda bulunabilmeyi hedeflemiştir.

Demirel ve arkadaşları (2005) çalışmalarında Türkçe dersinde etkin öğrenme yaklaşımıyla öğrencilere OECD ülkelerindeki standartlara uygun okuduğunu anlama becerileri kazandırmak amaçlanmıştır. OECD ülkelerinde uygulanan PISA sınavının okuma alanına yönelik belirlenen standartları belirlenirken, bireyin öğrenme sürecinde potansiyelini en verimli biçimde kullanmasına dikkat edilmesi gereği ortaya konmuştur. Bu nedenle standartların gerçekleştirilmesi aşamasında etkin öğrenme tekniklerinin işe koşulması gerekmektedir. Çalışmada yer alan öğrencilere araştırma öncesinde “okuma alışkanlıklarını belirleme anketi” verilmiş ve öğrencilerin okuma alışkanlıkları ile ilgi alanları belirlenmiştir. Ayrıca, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Türkçe dersine karşı var olan tutumlarını belirlemek için “Türkçe dersine ilişkin tutum ölçeği” uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, etkin öğrenme yaklaşımının öğrencilerin tutumları ve başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Gömleksiz (2005), “Yeni İlköğretim Programlarının uygulamadaki Etkinliğinin Değerlendirilmesi” adlı araştırmasında, ilköğretim programlarının uygulandığı pilot okullarda görev yapan öğretmenlerin, yeni programın

uygulanmasına ve etkililiğine ilişkin görüşlerini ortaya koymuştur. Bu amaçla geliştirilen 24 maddelik ölçek pilot okullardaki öğretmenlere uygulanmıştır. Araştırma ile okullardaki eğitim ortamının yeni programın uygulanmasına uygun olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yeni programı ne ölçüde tanıdıkları, programı benimseyip benimsemedikleri ve uygulamaya ilişkin görüşleri ortaya konmuştur. Araştırma sonucunda il, sınıf, cinsiyet ve sınıf mevcudu değişkenlerine göre öğretmen görüşleri arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca programda öngörülen kazanımlar, kapsam ve eğitim durumunun uygulamada etkili olduğu belirlenirken öngörülen değerlendirmenin ise uygulamada etkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına bağlı olarak öğretmenlere yeni ilköğretim matematik programında öngörülen değerlendirme tekniklerini öğrenmeleri ve kullanmaları için sistematik ve etkili hizmet içi eğitim kursları almaları gibi önerilerde bulunmaktadır.

Alkan ve Güzel (2005), “Yeniden Yapılandırılan İlköğretim Programı Pilot Uygulamasının Değerlendirilmesi” (YÖY) isimli çalışması ile yapılandırmacı öğretim yaklaşımının temel alınarak geliştirildiği bu nedenle de YÖY’ ün pilot uygulamasında ana değişime ne denli uyulduğu ve ne tür güçlüklerle karşılaşıldığının belirlenmesine gidilmiştir. Araştırma sonucunda okullarda görev yapan öğretmenlerin yeni öğrenme ortamında sınıf yönetiminde ve kavramların oluşturulması aşamasında etkinlik seçiminde zorlandıklarını, sorumluluk paylaşımına yanaşmadıklarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin YÖY’e daha sıcak baktıkları ortaya çıkmıştır, fakat alt başlıklarda onların pek çok sıkıntısı olduğu belirlenmiştir.

Acat ve Ekinci (2005) “Yapılandırmacı Felsefe ve Yeni Müfredat Programına Etkileri” isimli çalışmalarında Türk eğitim sisteminin yapılandırmacı yaklaşım temel olarak hazırlanan yeni ilköğretim programı ile bu hedefe ulaşmayı amaçladığını ifade edilmektedir. Çalışmanın amacı yapılandırmacı felsefeyi ve bu felsefeye uygun olarak hazırlandığı söylenen yeni ilköğretim programını tanımaya çalışarak; yapılandırmacı felsefenin yeni programdaki etkilerini, buna bağlı olarak yeni programın hazırlık, yapısı, uygulama, değerlendirme boyutlarının temel özelliklerini ortaya koyarak olumlu ve olumsuz yönlerini tartışmaktır. Böylece programın süreç

içerisinde taşıyabileceği sorunları tespit ederek programın geliştirilmesine ve sorunların çözülebilmesine ışık tutabilmek hedeflemektedirler.

Matematik Dersi Öğretim Programı'nın amaç, öğretme-öğrenme süreci, değerlendirme boyutlarının uygunluğu, birbirleriyle tutarlılığı ve yaşanabilecek olası sorunlar yönünden değerlendirilmesi amacı ile Özdaş ve arkadaşları (2005) "Yeni İlköğretim Matematik Dersi (1-5.Sınıflar) Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi" isimli araştırmalarını yapmıştır. Araştırmanın temel amacı, Matematik Dersi Öğretim Programı'nın öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Araştırma bulgularına göre, sınıf öğretmenleri, yeni Matematik Dersi Öğretim Programı'nın içerik, öğretme-öğrenme süreci ve değerlendirme boyutlarına ilişkin genel olarak olumlu görüş bildirirken, programın uygulanması sırasında öğretmen, öğrenci, eğitim ortam, veli açısından karşılaşılabilecek olası sorunların bulunduğunu belirtmişlerdir.

Albayrak ve arkadaşları (2005), "İlköğretim Okulu Matematik Dersi Programının (Kapsam Ve Eğitim Durumları Açısından) İncelenmesi" isimli araştırmalarında programın uygulamada aksayabilecek yanlarına ağırlık verilerek ve önceki süreçleri de dikkate alınarak değerlendirilmeye gidilmiştir. Programın yanlış anlamalara neden olabilecek bölümleri olabileceğini ve bunların düzeltilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Ayrıca bütün konularda tek tek karşılaşılan aksaklıklar belirlenmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Pesen'in (2005) "Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımına göre Yeni İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Değerlendirilmesi" isimli çalışmasının amacı, yeni İlköğretim Matematik Dersi (1-5.sınıflar) Öğretim Programı'nın, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygunluğunu belirlemektir. Programın öğretme-öğrenme sürecinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre uygunluğu önem arz ettiği vurgulanmaktadır. Programın öğretme-öğrenme sürecinin, yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğu ile ilgili değerlendirmenin yapılabilmesi için, bireyin matematiği nasıl öğrendiği, matematik eğitim ve öğretim ortamlarının nasıl olması gerektiği, matematik öğretme-öğrenme sürecinde kullanılan başlıca öğrenme

stratejileri ve yöntemlerinin neler olduğu hakkında tespitlerin yapılması gerektiği ortaya konmuştur. Bu amaçla, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre, önce matematik öğretme-öğrenme süreci betimlenmiş, daha sonra da yeni programın öğretme-öğrenme süreçlerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygunluğunun değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematiksel bilgiler arasında ön-şart ilişkisine dikkat edilmesi gerekirken, bazı kazanımlar arasında dikkat edilmediği görülmediği ve “işbirliğine dayalı öğrenme” bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bıkmaz (2006), 2005–2006 öğretim yılında ülke genelinde uygulanmasına başlanan yeni ilköğretim programlarında öğretmenler tarafından yanlış anlaşılmaya neden olabilecek bazı konuları belirlemek ve bunların neden yanlış anlaşılabilceğini gerekçeleriyle ortaya koymak amacı ile bir çalışma yapmıştır. Yanlış anlaşılabilir konuları ise bireysel farklılıkları dikkate almak, etkin öğrenmenin anlamı, geleneksel ölçme değerlendirme yaklaşımlarının yeni programlardaki yeri, öğretmenlerin alan bilgisi ihtiyacı ve iş yüklerinin durumu olarak belirlemiştir. Programın istenilen düzeyde gerçekleşmesi için daha uzun soluklu, katılımcı ve ülkemizin gerçeklerine uygun bir öğretmen eğitiminin planlanması ve uygulanmalı sonucuna varılmıştır.

Ersoy (2006), İlköğretim matematik öğretim programın yeniden yapılandırılmasını değerlendirmiş ve bu bağlamda, öğrencilerin problem çözme, araştırma yapma ve bilinçli karar verme becerilerini ve zihin alışkanlıklarını geliştirmeleri için her sınıf düzeyinde problem çözme süreç becerileri ile ilgili kazanımlar belirlendiği ve listelendiğini vurgulamıştır. Yeni ilköğretim matematik öğretim programını amacı, içeriği ve kazanımları açıklanmış, belirlenen hedeflere erişmek için araştırmacının kişisel düşünceleri ve önerileri yer almaktadır.

Bulut (2006), “Yeni İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi” adlı doktora tezinde 2004–2005 Öğretim Yılında İlköğretim Birinci Kademe Yeni Programlarının (Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler) uygulamadaki etkililiğini belirlemektedir. Bunun için yeni programların uygulandığı İstanbul,

Ankara, İzmir, Kocaeli, Van, Hatay, Samsun ve Bolu illerindeki deneme okullarında araştırma yapılmıştır. Sonuç olarak Yeni Türkçe dersi öğretim programında öngörülen kazanımların, kapsamın ve eğitim durumunun uygulamada “çok”, programda öngörülen değerlendirmenin ise “orta” düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Yeni Matematik dersi öğretim programında öngörülen kazanımların, kapsamın ve eğitim durumunun uygulamada “çok”, programda öngörülen değerlendirmenin ise “orta” düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Yeni Hayat Bilgisi dersi öğretim programında öngörülen kazanımların kapsamın, eğitim durumunun ve değerlendirmenin uygulamada “çok” düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Yeni Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında öngörülen kazanımların, kapsamın, eğitim durumunun ve değerlendirmenin uygulamada “çok” düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Yeni Sosyal Bilgiler dersi öğretim programında öngörülen kazanımların, kapsamın, eğitim durumunun ve değerlendirmenin uygulamada “çok” düzeyinde etkili olduğu görülmüştür.

Korkmaz (2006) araştırmasında birinci sınıf öğretmenlerinin, yeniden yapılandırılan birinci sınıf öğretim programlarını bir yıl uygulandıktan sonra, program hakkındaki düşüncelerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Programı değerlendirmek için dört açık uçlu soru hazırlanmıştır. İlgili ders programının olumlu yönleri, olumsuz yönleri ve programın daha iyi olabilmesi için öneriler sunulmuştur. Çalışmanın önemli sonuçları: Genel olarak sınıf öğretmenlerinin çoğunluğu yeni programı olumlu bulmaktadırlar. Fakat yeni programa göre hazırlanan ders kitaplarının tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Sınıfların kalabalık olması, ailelerin program hakkında yeterli bilgi sahibi olmamaları ve öğretmenlerin etkinlikleri değerlendirme sürecinde fazla form ve belge işleriyle uğraşmaları programda istenilen amaca ulaşmayı zorlaştırmaktadır.

Umay ve Arkadaşları (2006) “Matematik Dersi 1.-5. Sınıf Öğretim Programının Nctm Prensip Ve Standartlarına Göre İncelenmesi” isimli çalışmalarında İlköğretim 1.-5. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programını (İMDÖP), NCTM tarafından 2000 yılında hazırlanan, okul matematiği için dikkate alınması gereken prensip ve standartları açıklayan Principles and Standards for

School Mathematics (PSSM) adlı dokümanı ölçüt alınarak incelenmişlerdir. Prensipler ve standartlar, İMDÖP’le karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sonucunda İMDÖP’ün, çağdaş matematik eğitimi konusunda, öğrencinin anlayarak öğrenmesine olanak veren, onu ezbercilikten kurtaran, düşünmeyi öğrenmesini hedefleyen bir yaklaşımla hazırlandığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, aralarında büyük ölçüde bir benzerlik olmasına rağmen, İMDÖP’te yer alan bazı prensip ve standartların PSSM’nin gerisinde kaldığı sonucuna varmışlardır.

Özkan (2006), “Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik Öğretim Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma” adlı yüksek lisans tezinde Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur 7. ve 8. sınıflar matematik öğretim programlarının karşılaştırılıp, bu programların benzer ve farklı yönlerinin ortaya koymuştur. Araştırma da mevcut durumları olduğu gibi ortaya koymayı amaçladığından tarama modeli kullanılmıştır. Türkiye ve Singapur matematik öğretim programlarında dersin hedefleri konulara göre ayrılmış bir şekilde ve öğretmenlere faydalı olacak bazı açıklamalarla birlikte yayınlanmıştır. Araştırmanın bulgularına dayalı olarak: Türkiye ve Singapur matematik öğretim programlarında şekil itibariyle benzerlikler bulunmuştur. Belçika matematik öğretim programının ise okulları ve öğretmenleri dersin işlenişinde daha özgür bırakan ve onlara daha fazla sorumluk yükleyen bir yapıda olduğu sonucuna varılmıştır. Türkiye matematik öğretim programının diğer programlara göre oldukça kapsamlı ve detaylı olduğu sonucuna varılmıştır.

Korkmaz (2006), “İlköğretim Programının Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesi” isimli araştırmasında 1–5. sınıflarda uygulanacak olan yeni ilköğretim programlarının tanıtım seminerine katıldıktan sonra öğretmenlerin yeni programa ilişkin görüşlerini incelemektir. Seminerden sonra 313 sınıf öğretmenine dokuz açık uçlu soru sorulmuş ve öğretmenlerin yeni programlara karşı tutumları olmasına rağmen bilgilendirmelerinin tam olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler programları öğrencilerin aktif, öğretmenlerin yönlendirici, konuların detaya girmeden birbirleriyle bütünlük içinde sunulduğu bir program olarak düşünmektedir.

1.7. Tanım ve Kısaltmalar

1.7.1.Tanımlar

Öğretim Programı: Öğretim programı, istenen hedefler veya amaçlara ulaşmak için stratejiler içeren yazılı bir doküman veya hareket planıdır (Ornstein, 2004,s.10).

Öğretim Programını Değerlendirme: Programın istene davranışları oluşturma derecesini belirleme ve gerekli düzeltmeleri saptama sürecidir (EARGED, s.11).

Kavramsal Bilgi: Fikirlerin bir ağının parçası olarak içsel yapılandırılmış ve akılda var olan mantıksal bağlantılardır (Van de Walle, 2004, s.27).

İşlemsel Bilgi: Matematikte işlemsel bilgi, rutin matematiksel işlemleri yerine getirmek için kullanılan kurallar ve işlemler ve aynı zamanda matematiği betimlemek için kullanılan semboller bilgisidir (Van de Walle, 2004, s.27).

1.7.2.Kısaltmalar

İMDÖP	:İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
PSSM	: Principles and Standarts for School Mathematics
PISA	: Programme for International Student Assesment
TIMMS	: Trends in International Mathematics and Science Study
PIRLS	: Progress in International Reading Literacy Study
A–2.Sınıf	: Ana sınıfından 2. sınıfa kadar
3–5.Sınıf	: 3.sınıftan 5.sınıfa kadar
A–12.Sınıf	: Ana sınıfından 12.sınıfa kadar
T.1.1.1	: Türkiye 1.sınıf 1. alt öğrenme alanı 1.kazanımı
N.A–2.1.1	: NCTM Anasınıfı 2.sınıf sayı ve işlem standardı 1. kategori 1. standardı

II. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama teknikleri, bu araçların güvenilirlik ve geçerlilikleri ve verilerin analizi ele alınmıştır.

1.1.Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada veriler, nitel araştırma veri toplama tekniklerinden biri olan doküman incelenmesi ile toplanmıştır. 2005–2006 öğretim yılında uygulanmaya başlanan İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımları, NCTM’nin yayınlamış olduğu PSSM sayı ve işlem standartları temel alınarak içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Belirlenen analiz birimleri esas alınarak İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının PSSM ve SİMDÖP kazanımları ile ne kadar örtüştüğünün belirlenmesine gidilmiştir.

2.2. Evren ve Örneklem

2004–2005 öğretim yılında pilot okullarda uygulanmaya başlanan İMDÖP, SİMDÖP, MİMDÖP kazanımları ve NCTM standartlarını içeren tüm dokümanlar araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının açıklandığı kitapçık, PSSM K–5.sınıf sayı ve işlem standartlarını içeren doküman, SİMDÖP, MİMDÖP sayılar öğrenme alanı kazanımlarını içeren kitapçıklar ve matematik öğretiminde araştırmacının ulaştığı ilgili literatür oluşturmaktadır.

2.3. Veri Toplama Teknikleri

Nitel araştırmada dört temel veri toplama tekniği vardır. Bunlar, gözlem, görüşme, doküman ve işitsel-görsel materyallerin incelenmesidir (Creswell, 2003; s.185–186).

Doküman incelemesi, araştırmacıya yazılı bir kanıt olarak hem zaman hem de düşük bir maliyet kazandırır. Buna ek olarak, dokümanlar katılımcıların derlemek için itina gösterdikleri verilerlerdir (Creswell, 2003; s.187). Dokümanlar, genel dokümanlar olabileceği gibi özel dokümanlarda olabilir. Doküman incelemesinin yararları olduğu gibi bazı sınırlılıkları da vardır. Sınırlılıkları, genel ve özel dokümanlara ulaşmanın imkânsız olması, materyallerin tamamlanmamış olması, dokümanların güvenilir ve doğru olmaması gibi nedenler içerir (Creswell, 2003; s.187).

Bu araştırmada NCTM'nin yayınlamış olduğu PSSM adlı dokümana, SİMDÖP ve 2005–2006 öğretim yılında uygulanmaya başlanan İMDÖP ile ilgili bilgilere kütüphanelerden ve internetten ulaşılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

2004–2005 yılında pilot okullarda uygulanmaya başlanan İMDÖP hakkında müfettiş, öğretmen, öğrenci ve velilerin yeterince bilgi sahibi olmadığı, programın uygulanmaya başlanmasından sonraki sürecin yeteri kadar iyi değerlendirilmediği, dönütlerin sağlıklı olmadığı göz önünde bulundurularak kazanımlar içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir.

İçerik analizi Krippendorff tarafından, belirgin bir kodlamaya dayalı kategorilerdeki metin kelimelerini özetlemek için sistemi yinelen bir teknik olarak tanımlanır (1980,s. 51).

İçerik analizinde kullanılan üç genel analiz tekniği Frekans Analizi, Kategorisel Analiz (veya Frekanssız Analiz) ve Olumsuzluk ya da İlişki Analizidir (Fraenkel, Wallen,1996,s.407). Frekans analizinde, kodlama için birimler belirlenir ve kodlama kategorileri tanımlanır. Farklı kategorilere uyan birimler dikkatlice sayılır ve frekans türünden ifade edilir (Fraenkel, Wallen,1996,s.407). Bu belirli bir ögenin yoğunluğunu ve önemini anlamayı sağlar (Bilgin,2000, s.15).

Kategorisel ya da Frekanssız Analiz de Frekans Analizine benzer şekilde kategoriler ve bu kategoriler uyan birimler vardır fakat bunların frekansları sayılmaz (Fraenkel, Wallen,1996,s.407). Genel olarak belirli bir mesajın önce birimlere

bölünmesini ve ardından bu birimlerin belirli kategoriler halinde gruplandırılmasını ifade eder (Bilgin,2000, s.15).

Olumsuzluk veya İlişki Analizinde amaç kategorilerdeki birimleri saymak değil aynı mesajın bulunduğu iki veya daha fazla birim kategorilerindeki örnekleri saymaktır (Fraenkel, Wallen,1996,s.407). Olumsuzluk analizi tek tek öğeler yerine öğeler arasındaki ilişkiyi inceler. Neyin kaç kez görüldüğü değil, neyin neyle beraber görüldüğünü, çeşitli mesaj öğelerinin hangi ilişki yapısı içinde birlikte bulunduğunu saptamaya çalışır (Bilgin,2000, s.15).

İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının analizi için kategorisel analiz ve olumsuzluk analiz teknikleri kullanılmıştır. PSSM Sayı ve İşlem Standartları 3 ana kategoriye ayrılmıştır. PSSM de bulunan 29 adet Sayı ve İşlem Standardı bu 3 ana kategorinin alt kategorileri olarak belirlenmiştir. PSSM de belirtilen etkinlikler ve açıklamalar dikkate alınarak her bir alt kategorideki standarda ulaşmak için davranışlar belirlenerek analiz birimleri elde edilmiştir.

3 ana kategori, 29 alt kategori ve bu alt kategorilere ulaşmada belirlenen analiz birimleri aşağıda belirtilmiştir.

1.Sayıları, Sayıların Gösterim Şekillerini, Sayılar Arasındaki İlişkileri Ve Sayı Sistemlerini kavrar.

- Verilen nesneler kümesinde “Kaç tane” nesne bulunduğunun fark etmeli ve bu nesnelerin sayısını belirlemeli;

Nesne gruplarıyla sayılar arasında eşleme kurma

Grubu sayarken en son söylenen sayının, toplam nesne sayısını temsil ettiğini fark etme

1 ve 2 deki davranışı aşamalı olarak daha fazla sayıya sahip nesneler grubuna genişletme

Sayılarla esnek düşünme

Sayıları tahmin etmede “nesneleri görsel gruplandırabilme stratejisini kullanma

- On-tabanlı sayı sistemini ve basamak değeri kavramlarının temelini oluşturmada çoklu modeller kullanmalı;

Basamak değeri ile ilgili kavramları bilme

1 onluğun 10 tane birlikle aynı olduğunu fark etme

10'nun on tabanında özel bir birim olduğunu anlama

Onluk gruplandırma ile basamak değeri ilişkisini bilme

Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma

- Sayma sayılar, sıra sayılar ve doğal sayıların büyüklükleri ve göreceli durumlarıyla ilgili anlayışı geliştirmeli.

Sayma sayısı, sıra sayısı ve doğal sayı kavramlarını bilme

Nesneleri sıralama için sıra sayıları kullanma

Nesnelere ekleme-çıkarma yapıldığın-da büyüklüklerin değiştiğini fark etme

Sayıların göreceli büyüklükleri hakkında stratejiler geliştirme

Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma

- Doğal sayı hissini geliştirmeli. Bu hissi ayırma, birleştirme, ilişkilendirme gibi değişik yollarla kullanmalı ve göstermeli.

Doğal sayı hissini geliştirme

Doğal sayı hissini göstermelerinden biri olan esnek düşünmeye sahip olma

Ayrırma, birleştirme ve ilişkilendirme stratejilerini kullanma

Sayıları tahmin etmede “uygun sayıları kullanma stratejisini” kullanma

Sayı hissini geliştirmede teknoloji ve somut modeller kullanma

- Değişik fiziksel modeller ve gösterimler kullanarak, modellerin gösterdikleri miktarları sayılara ve sayıları ifade eden sözcüklere bağlamalı.

Modellerin belirttiği miktarı sayısal olarak ifade etme

Sayıların ifade ettiği miktarları modelleme

Fiziksel modellere ihtiyaç duymadan sayma

Sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme

Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma

- Aynı sayının denk gösterimlerini tanımalı ve bu denk gösterimleri, sayıları birleştirerek ve ayırarak oluşturmalı.

Aynı sayıların denk gösterimlerini tanıma

Sayının denk gösterimlerini sayıları ayırma ve birleştirme yoluyla oluşturma

Ortama bağlı olarak uygun gösterimlerini kullanma

Ortama bağlı olarak uygun gösterimlerini seçme

- On tabanına göre sayı sistemi ve basamak değeri yapısını kavramalı, doğal sayı ve ondalıkları kıyaslamalı ve göstermeli.

Sayı sistemi ve basamak değeri ile ilgili kavramları anlama

Sayıların göreceli büyüklüklerine karar vermede çözümlemeyi kullanma

Verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme

Doğal sayı ile ondalık sayıların büyüklüklerini kıyaslama

Sayıları tahmin etmede gruplandırma ve yuvarlama stratejilerini kullanma

- $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ gibi çok yaygın olarak kullanılan kesirleri kavramalı ve modeller yardımıyla göstermeli.

Tam, yarım, çeyrek gibi terimlerin anlamını bilme

Kesir gösterimlerinden ziyade nesnelerin eşit parçalara bölündüğünü fark etme

Kesirde söz edilen parçadan kaç tanesinin bir bütün oluşturacağını fark etme

Yaygın kesirleri gösterme (modeller yardımıyla)

Kesirleri tahmin etmede “nicelik tahmin stratejisini” kullanma

- Kesir kavramını bütünün parçası, bir yığının parçası, sayı doğruları üzerindeki yerler ve doğal sayıların bölümleri olarak geliştirmeli.

Bilinen kesirler yardımıyla diğer kesir modellerini oluşturma

Kesri bütünün parçası olarak inşa etme

Doğal sayıların bölümü olarak inşa etme

Sayı doğruları üzerindeki yerleri gösterme

Kesirleri tahmin etmede nicelik tahminini kullanma

- Kesirlerin ifade ettikleri miktarları belirlemek için modeller, referans noktaları ve denk formlar kullanmalı.

Kesirleri modeller yardımıyla gösterme

Modellerle gösterilen kesirleri sayısal olarak ifade etme

Denk formları belirleme ve kullanma

Referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma

Kesirleri tahmin etmede nicelik tahminini kullanma

- Kesirlerin, ondalıkların ve yüzdeliklerin denk biçimlerini tanımalı ve oluşturmali.

Kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme

Yaygın kullanılan kesir-ondalık denklğini gösterme

Yüzdeyi, yüz ile ifade edilen bir bütünün parçası olarak yapılandırma

Kesirler, ondalıklar ve yüzdelikle uğraşırken, gösterimler arasında geçiş yapma

- Sayıların karakteristiklerine göre sınıflarını belirlemeli

Tek sayıyı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma

Çift sayıyı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma

Çarpan kavramını anlama

Asal sayıyı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma

Bazı özel sayı sınıflarının özelliklerinin farkında olma

2.İşlemlerin anlamlarını ve bir diğeri ile nasıl ilişkilendirildiğini kavrar.

- Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin değişik anlamlarını ve bu iki işlem arasındaki ilişkiyi kavramalı.

Toplamanın değişik anlamlarını fark etme

Çıkarmanın değişik anlamlarını fark etme

Toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi kurma

Tahmin etmede yuvarlama stratejisini kullanma

- Doğal sayılarda toplama ve çıkarmanın etkilerini kavramalı.

Artmanın anlamını bilme

Azalmanın anlamını bilme

Bir hesaplamada aynı sayıyı toplayıp çıkarmanın “0” eklemeye denk olduğunun farkında olma

Hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme

- Çarpma ve bölmenin gerekli olduğu durumları kavramalı.

Çarpmanın yinelenen toplam anlamına geldiğini bilme

Bölmenin yinelemeli çıkarma olduğunu bilme

Çarpmanın gerektiği durumları fark etme

Bölmenin gerektiği durumları fark etme

- Çarpma ve bölme işlemlerinin çeşitli manalarını kavramalı.

Bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama

Bölme ifadesinde her bir sayının neyi ifade ettiğini açıklama

İşlem sonucunun birimini bilme

Kalanlı bir bölme işleminde kalanın anlamını bilme

- Doğal sayılarda çarpma ve bölmenin etkilerini kavramalı.

Çarpımın çarpanlarla ilişkisini anlama

Bölmenin; bölünen ve bölenle ilişkisini anlama

Bölme işleminde kalanın anlamını bilme

0 ile 1 arasındaki sayılara bölerek bölümün bölenden büyük olabileceğini keşfetme

- Problem çözmede çarpma-bölme arasındaki ilişkileri belirlemeli ve kullanmalı

Çarpmanın değişik anlamlarını fark etme

Bölmenin değişik anlamlarını fark etme

Çarpma ve bölmenin arasındaki ilişkiyi kurma

Problem çözmede bu ilişkiyi kullanma

- İşlemlerin özelliklerini kavramalı ve kullanmalı.

Toplama işlemin özelliklerini kavrama

Çarpma işlemin özelliklerini kavrama

İki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme

Problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma

3.İşlem akıcılığı ve tutarlı tahminler yapabilmelerine olanak sağlar.

- Toplama ve çıkarma içeren doğal sayılarla yapılan hesaplamalarda stratejiler geliştirmeli ve kullanmalı.

Temel sayı kombinasyonlarını oluşturma

Oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme

Oluşturduğu stratejileri kullanma

Farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma

- Toplama ve çıkarma işlemleri için 1-basamaklı sayı kombinasyonlarıyla işlemsel akıcılık geliştirmeli.

İleri doğru sayma

Geri doğru sayma

Temel sayı kombinasyonları geliştirme

Geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanama

- Çarpma ve bölme işlemleri için temel sayı kombinasyonları ile akıcı işlem yapmayı geliştirmeli ve bu kombinasyonları ilintili problemlerde zihinden hesaplama yapmak için kullanmalı.

Dört işlemi anlama

Seçtikleri işlemsel metotları anlama

Seçtikleri işlemsel metotları açıklama

Etkin olarak doğru cevaplar üretme

- Doğal sayılarla dört işlemde akıcılık geliştirmeli.

Dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma

Bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme

Ritmik sayma

Dört işlemle ilgili problem kurma ve çözme

- Doğal sayılarla yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etmede ve bu sonuçların mantıklı olduğuna karar vermede stratejileri kullanmalı ve pekiştirmeli

Doğal sayılarla yapılan işlemlerde tahmin stratejilerini geliştirme.

Farklı ortamlarda hangi tahmin stratejilerin uygun olduğunu belirleme

Bu tahmin stratejilerini uygulama

Yapılan tahmin sonuçlarını yordamlama

- Öğrencilerin deneyimleri ile ilgili durumlarda, kesirleri ve ondalıkları içeren hesaplamaları tahmin etmede stratejiler kullanmalı ve geliştirmeli

Kesir ve ondalık içeren işlemlerde tahmin stratejilerini geliştirme.

Farklı ortamlarda hangi tahmin stratejilerin uygun olduğunu belirleme

Bu tahmin stratejilerini uygulama

Yapılan tahmin sonuçlarını yordamlama

- Yaygın olarak kullanılan kesirlerin ve ondalıkların toplanması ve çıkarılmasında denk formlar, referans noktaları ve görsel modeller kullanılmalı.

Kesir ve ondalıkların denk formlarını oluşturma

Denk formları ilişkilendirme

Tahmin etme stratejilerini kullanma

Kesir ve ondalıkların toplama ve çıkarma işlemlerinde referans noktaları belirleme ve uygulama

Kesir ve ondalıkların toplama ve çıkarma işlemlerinde görsel modeller kullanma

- Hesaplama nesneleri, zihinsel hesap tahmin, kâğıt-kalem ve hesap makinesini içeren değişik araç-gereç ve metotlar kullanılmalı.

Temel sayı kombinasyonlarını oluşturma

Hesaplama için gerekli olan aracı belirleme

Belirlediği yöntemi kullanma

Belirlediği aracı kullanma

Hesaplama için gerekli olan yöntemi belirleme

- Hesaplamanın doğası ve ortama göre uygun metotlar seçmeli ve seçilen metodu kullanmalı.

Hesaplama yapmak için kâğıt-kalem kullanma

Hesaplama yapmak için hesap makinesi kullanma

Hesaplama yapmak için zihinsel hesaplama yapma

Hesaplama yapmak için nesneler kullanma

Hesaplama yapmak için tahmin stratejilerini kullanma

İMDÖP sayılar öğrenme kazanımları kitapçıklarda belirtilen etkinlikler ve açıklamalar dikkate alınarak bu kategorilere yerleştirildi. Kategorilere yerleştirilen kazanım ve davranışların geçerliliği için, 16 matematik eğitimcisine hazırlanan ölçekler verildi ve değerlendirmeleri istendi (EK-1). 2 adet matematik eğitimcisi araştırmaya katılmadı ve 16 adet ölçek üzerinden kazanımlar, 18–12 arası “evet örtüşmekte”, 12–8 arası “kısmen örtüşmekte” ve 8’den az ise “hayır örtüşmemekte” olacak şekilde değerlendirildi.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUMLAR

İMDÖP sayılar öğrenme alanı kazanımları ile PSSM standartlarına ulaşmak için belirlenen davranışların ne kadar örtüştüğü, uzman görüşü ile belirlenmiş olup tek bir kazanımın birden çok kategoriye yerleştirilebilir olmasından dolayı tablolar bu bölümün sonunda verilmiştir. Her bir kazanıma ait uzman görüşü frekansları (yüzdeleri) tablolarda belirtilmiştir.

PSSM de sayı ve işlem sınırlaması bulunmadığı için uzman görüşü için hazırlanan ölçek esas alınıp diğer kazanımlara “*” işareti bırakılmış, değerlendirmede bu esas doğrultusunda yapılmıştır.

3.1.Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarla Yapılan İşlemler Alt Öğrenme Alanı Kazanımları

İlk olarak doğal sayılar ve doğal sayılarla dört işlem alt öğrenme alanı kazanımlarının PSSM- SİMDÖP standart ve kazanımları ile ne kadar örtüştüğünün cevabı aranmıştır.

T.3.1.1, T.4.1.1 ve T.5.1.1 kazanımları konu bütünlüğü göz önünde tutularak birlikte değerlendirilmiştir.

“T.3.1.1.Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar” kazanımıyla tam olarak ne öğretilmek istenmektedir? İMDÖP’e baktığımızda öğrenciden istenen tam olarak ifade edilmemiştir. Bu kazanımda ifade edilenin, öğrencinin karşılaştığı üç basamaklı bir doğal sayıyı sadece sayı veya kelimelerle ifade etmesi mi yoksa verilen bir kümedeki elemanın “Kaç tane?” olduğunu “stratejiler” kullanarak fark etmesi midir? Eğer istenilen sayılar ve kelimelerle ifade etmesi ise kazanım ifadesi yeterlidir. Ama istenen ikinci kısım ise kazanım ifadesi yeterli değildir.

“Bir ve iki basamaklı sayıların okunması ve yazılması ile ilgili hatırlatmalar yapılır” uyarısını incelediğimizde, N.A–2.sınıf standartlarının açıklamalarında yer alan “küçük nesne gruplarıyla sayılar arasında ilişki kurar ve aşamalı olarak daha

fazla sayıdaki nesnelere genişletmeyi ve saymayı öğrenir” ifadesini gerçekleyen hiç bir 1. ve 2. sınıf kazanımı bulunmamaktadır (PSSM, 2000, s.79).

“Üç basamaklı doğal sayıların gerekliliği somut model ve malzemelerle gösterilir” ifadesi etkinlikte yer almaktadır. Bu etkinlik sonucunda öğrencilerden 10 onluğun 1 yüzlük olduğunu keşfetmeleri istenmektedir (İMDÖP,2005; s.139).

PSSM de belirlenen 28 davranış gerçekleştirildiğinde T.3.1.1 kazanımına ulaşılması beklenmektedir. T.3.1.1 kazanımındaki etkinlikler ve açıklamalar dikkate alındığında bu 28 davranışın ancak 13 tanesine yer verildiği diğer davranışlara ise yer verilmediğini görülmektedir (Tablo 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

N.A–2.1.3. standardına ulaşma da nesneleri sıralama için sıra sayıları kullanma ve nesnelere ekleme çıkarma yapıldığında büyüklüklerin değiştiğini fark etme davranışları T.3.1.1 kazanımı ile öğrenciden beklendiği açık değildir.

Öğrencilerin problemleri esnek çözmeleri için sayıları ayırma ve birleştirme deneyimlerine ihtiyaçları vardır (PSSM,2000, s.149). Örneğin, bazı materyaller 23 ü; 23 birlik,1onluk ve 13 birlik veya 2 onluk ve 3 birlik olarak açıklar (PSSM,2000, s.80).

İfadeden de anlaşılacağı gibi N.A–2.1.4 standardına ulaşmak için öğrenciden ayırma, birleştirme ve ilişkilendirme stratejilerini kullanma davranışını göstermesi beklenmektedir. T.3.1.1 kazanımına ulaşmada ise etkinlik ve açıklamalarda bu davranışın beklendiği ifadeden tam olarak anlaşılmamaktadır.

T.3.1.1 kazanımını gerçekleyen bir diğer davranış da “sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme” davranışdır. T.3.1.1 kazanımının uyarı kısmında “Bir ve iki basamaklı sayıların okunması ve yazılması ile ilgili hatırlatmalar yapılır” ifadesi yer almaktadır (İMDÖP,2005; s.139).

Üç basamaklı sayıların isimlerine yaklaşım aslında iki basamaklılarınkı ile tıpa tıp aynıdır. Esas zorluk 702 gibi hiç onluk gerektirmeyen sayılardır. Bir ve iki basamaklı sayılar 3 basamaklı sayılara önce gruplandırma daha sonrada üç basamaklı sayılar için sözlü ve yazılı örüntüler oluşturularak genişletilmelidir (Van de Walle, 2004, s.184–190). İMDÖP de T.3.1.2 kazanımının açıklamasında “Ara

basamaklarında sıfır (0) bulunan sayılar da incelenir” ifadesi bulunsa da geçerli bir açıklama yapılmamıştır (İMDÖP,2005, s.140).

Aynı sayıların denk gösterimlerini tanıma, sayının denk gösterimlerini sayıları ayırma ve birleştirme yoluyla oluşturma, ortama bağlı olarak uygun gösterimlerini seçme ve kullanma davranışları T.3.1.1 kazanımına ulaşmada karşımıza çıkmakta fakat bu davranışlar kazanımın içeriğinde yer almamaktadır.

PSSM de ise; 36 , $30+6$, $20+16$, 9×4 , $40-4$, 3 düzine veya 6 ’nın karesi olarak düşünülebilir. Her bir, ifade belirli bir durum için uygundur. Öğrencilerin problemleri esnek çözmeleri için sayıları ayırma ve birleştirme deneyimlerine ihtiyaçları vardır (PSSM,2000, s.149).

“Verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme” davranışı N.3–5.1.7 standardına ulaşmada gereklidir. PSSM de öğrenciden sayının on-tabanı sayı sistemindeki yerini ve 500 , 750 , 800 , 1000 gibi referans noktaları ile ilişkilerini öğrenmesi beklenmektedir (s.149). T.3.1.1. kazanım ifadesinde böyle bir ifadeye rastlanmamaktadır. 5 ve 10 gibi referans noktalarıyla ilişkilendirmek daha sonraları, benzer ilişkileri $68+7$ gibi daha büyük sayılarla ilgili zihinsel hesaplama becerilerinin gelişiminde de öğrencilerin kullanımını sağlar (Van de Walle, 2004, s.184–190).

T.3.1.1 kazanımı ülkemizde 3.sınıf matematik programında yer alırken PSSM de her ne kadar kaç basamaklı sayıya kadar öğretileceği açıkça belirtilmese de gerek verilen örnekler gerekse eyalet programları göz önünde bulundurularak üç basamaklı doğal sayıların 2. sınıf programında yer aldığı görülmektedir.

“T.4.1.1. 4 , 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar” kazanımı “onluk taban bloklarını kullanarak dört basamaklı doğal sayılar modellenerek gösterilir ve binliğin, 10 tane yüzlükten veya 100 tane onluktan ya da 1000 tane birlikten oluştuğu gösterilir” ve “Onluk taban blokları kullanılarak 1253 doğal sayısı modellemedeki gibi binlik, yüzlük, onluk ve birliklerine ayrılarak okutulur ve yazdırılır” etkinlikleri ile verilmiştir. Açıklamalarda uyarı olarak “En büyük ve en küçük 4 , 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar buldurulur” ifadesi yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.193).

T.4.1.1 kazanımın karşılık gelen PSSM standartları için açıklama ise şöyledir; 3. sınıf öğrencisi, 1000 ’e kadar ritmik sayarak, 100 lük kartları kullanıp 1000 ’nin modelini oluşturarak, 1000 parça kâğıt şerit toplayarak, 1000 cm uzunluğu göstermek için 10 veya 100 cmlik şeritler kullanarak ve bunları saymanın etkili yollarını

geliştirerek 1000'nin büyüklüğünü keşfeder (PSSM, 2000, s.149). Kazanımın açıklamalarında ise bu davranışın kazanımdan beklendiğini açıklayan bir ifade yer almamaktadır (İMDÖP,2005, s.193).

N.3–5.1.7 standardına ulaşmada belirlenen “Verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme” davranışı T.4.1.1 kazanımında yer almamaktadır

İMDÖP birinci, ikinci ve üçüncü sınıf sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarında tam olarak gerçekleştirilemeyen “esnek düşünme” T.4.1.1 ile sağlanmaya çalışılmaktadır (İMDÖP,2005, s.193).

T.4.1.1 kazanımında T.3.1.1 kazanımında olduğu gibi “nicelik tahmini” stratejisi kullanılarak sayının büyüklüğü ile ilgili öğrencilerin yorum yapmalarını sağlayacak hiçbir açıklama yer almamaktadır.

Nesneleri sıralama için sıra sayıları kullanma ve nesnelere ekleme-çıkarma yapıldığında büyüklüklerin değiştiğini fark etme davranışları N.A–2.1.3 standardına ulaşmada belirlenen fakat T.4.1.1 kazanımında yer almayan davranışlardır.

T.4.1.1 kazanımında, öğrenci aynı sayının denk gösterimleri tanısa da ortama bağlı olarak uygun gösterimleri kullanma ve seçme davranışını göstermesi beklenmemektedir.

“T.5.1.1. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar” kazanımı “Öğrencilerin çevrelerinde farkına varmadan kullandıkları 7, 8 ve 9 basamaklı sayıları örnek alarak incelemeleri sağlanır. Örneğin; 7 basamaklı doğal sayılar için, gruplara ayrılan öğrencilerin telefon numaralarını basamak tablosu yardımıyla çözümlemeleri sağlanır. Aynı şekilde 8 ve 9 basamaklı doğal sayılar için çeşitli ülkelerin nüfusları kullanılarak etkinlik geliştirilir” ders içi etkinliği ile açıklanmıştır (İMDÖP,2005, s.253).

T.5.1.1 kazanımının etkinliğinde “7 basamaklı doğal sayılar için, gruplara ayrılan öğrencilerin telefon numaralarını basamak tablosu yardımıyla çözümlemeleri sağlanır” örneğinin yanlış anlamaya açık bir ifade olabileceği, 5.sınıfa kadar telefon numaralarını tek tek ya da gruplayarak ezberleyen bir öğrencinin bu fikri yapılandırmada ise zorlanabileceği düşünülmektedir.

Telefon numaraları mevcut olan hane sayısına göre gruplandırılmalıdır. En yaygın olan 7 haneli telefon numaraları 3 grup içerisinde ve her bir grup arasında tek bir aralık bırakılarak gösterilir (TBV,2007).

T.5.1.1 kazanımında, T.3.1.1 ve T.4.1.1 kazanımlarında olduğu gibi “nicelik tahmini” stratejisi kullanılarak sayının büyüklüğü ile ilgili öğrencilerin yorum yapmalarını sağlayacak hiçbir açıklamanın yer almadığı görülmektedir (Tablo 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

N.A–2.1.3 standardına ulaşmada belirlenen “Nesneleri sıralama için sıra sayıları kullanma” ve “Nesnelere ekleme-çıkarma yapıldığında büyüklüklerin değiştiğini fark etme” davranışlarının T.5.1.1 kazanımından beklendiği açık değildir.

N.3–5.1.7 standardına ulaşmada belirlenen “verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme” davranışının T.5.1.1 kazanımından beklendiği açık değildir.

Genel olarak T.3.1.1, T.4.1.1 ve T.5.1.1 kazanımlarına baktığımızda PSSM standartları ile örtüşmediği gözlemlenmektedir. PSSM de sayılar kaç basamaklı olursa olsun öğrencilerden sayıların büyüklüğü ile ilgili fikir geliştirmeleri beklenir, sadece okuyup yazmaları değil. Ayrıca PSSM de sayılarla esnek düşünerek “sayı hissini” oluşturmaları beklenmektedir. T.3.1.1 ve T.5.1.1 kazanımlarında ise sadece sayıyı okuması ve yazması beklenmekte sadece sayı büyüklüğü T.4.1.1 kazanımında ifade edilmektedir (Tablo 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

T.3.1.1, T.4.1.1 ve T.5.1.1 kazanımlarına karşılık gelen MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.02.02. 1000’e kadar olan sayıları ve kelimeleri kullanarak yazar ve okur. Temsil ettikleri niceliklerle ilişkilendirir.

M.02.07. Sayı doğrusundaki sayılar arasındaki uzaklığı bulur (MCTM, s.14).

M.03.01. 10.000’e kadar olan sayıları okur ve yazar. Temsil ettikleri niceliklerle ilişkilendirir (MCTM, s.16).

M.04.02. 1.000.000’e kadar olan sayıları okur ve yazar. Temsil ettikleri niceliklerle ilişkilendirir.

MİMDÖP de öğrenciler en fazla 7 basamağa kadar olan sayılarla uğraştırılmış 5. sınıf ve 6–8 de sayı sınırlandırılması yapılmamıştır (MCTM, s.19, 24).

SİMDÖP de ise karşılık gelen kazanımlar şöyledir;

S.2. 1 1000'e kadar sayar

S.2. 2 1000'e kadar olan sayıları sayısal ve sözel yazıp okur

S.3. 1 10.000'e kadar sayar

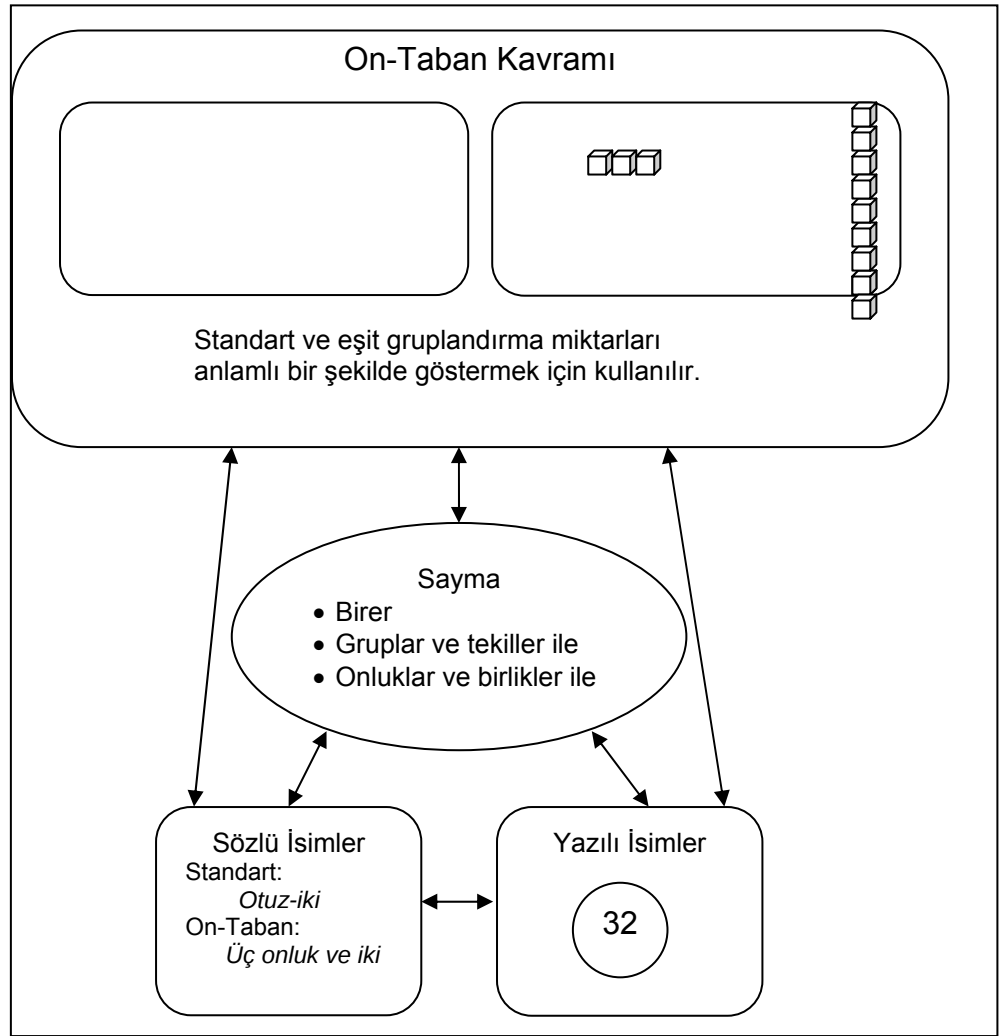
S.4. 1 100.000'e kadar olan sayıları yazar ve okur

S.5. 1 10 milyona kadar olan sayıları sözel ve sayısal yazar ve okur.

S.5.25 10 milyona kadar olan sayıları sözel ve sayısal olarak yazar ve okur

T.3.1.1, T.4.1.1 ve T.5.1.1 kazanımları SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir.

T.3.1.1, T.4.1.1 ve T.5.1.1 kazanımlarından sonra basamak değeri kavramını içeren kazanımların değerlendirilmesi yapılacaktır. T.3.1.2 kazanımının analizinden önce, basamak değeri kavramının yapılandırılmasında hem PSSM hem de matematik öğretiminde önemle vurgulanan “gruplandırmaya” kısaca değinilecektir;



ŞEKİL 3.1. Basamak değerini ilişkilendirme

Şekil 3.1 de sözlü isimler, yazılı isimler ve sayma etkinliklerini bütünleştirilerek on taban kavramı yapılandırılmak istenmektedir (Van de Walle, 2004, s.181).

Üç basamaklı sayılar için geliştirilmiş iki önemli fikir büyük sayılarda da dikkatlice oluşturulmalıdır. Önce gruplandırma fikri genelleştirilmeli sonra üç basamaklı sayılar için sözlü ve yazılı örüntüler sola doğru her üç basamak için akıllıca bir yolla kopyalanmalıdır (Van de Walle, 2004, s.195). Çocuklar için sistemin mantıksal bir yapısı olduğunu, keyfi olmadığını ve anlaşılabilir olduğunu fark etmek önemlidir ayrıca çocukların 1000'den büyük sayı kavramlarına sahip olmaları için, dikkatlice geliştirilmiş kavramsal fikirleri sürmesi gerekir buda büyük

sayılar için referanslar tasarlamakla mümkün olacaktır (Van de Walle, 2004, s.184–190).

“T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir” kazanımı “243 sayısındaki rakamların basamak değerleri tablo üzerinde gösterilir” ve “305 sayısındaki sıfırın basamak değeri modellerle incelenir” açıklamaları ve “Ara basamaklarında sıfır (0) bulunan sayılar da incelenir” uyarısı ile yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.253).

Somut modeller sayıları göstermede ve sayı hissini geliştirmede öğrencilere yardım eder. Öğrencilerin yazılı sembollerin kullanımını anlamlandırmada ve basamak değeri kavramın inşasında yararlıdır (PSSM,2000, s.80). N.A–2.1.5 standardına ulaşmak için belirlenen; modellerin belirttiği miktarı sayısal olarak ifade etme, sayıların ifade ettiği miktarları modelleme ve sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme davranışlarının kazanımdan beklendiği ise açıkça ifade edilmediği düşünülmektedir.

PSSM de N.A–2.1.1 ve N.A–2.1.3 standartlarına ulaşmak için belirlenen davranışlar T.3.1.2 kazanımında ifade edilirken, N.A–2.1.2 ve N.3–5.1.7 standartlarına ulaşmada belirlenen davranışlar T.3.1.2 de ifade edilmemiştir. Örneğin sayıların göreceli büyüklüklerine karar vermede çözümlemeyi kullanma ve verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme davranışları T.3.1.2. kazanımında ifade edilmemiştir.

N.A–2.1.4 standardına ulaşmak için belirlenen doğal sayı hissini göstergelerinden biri olan esnek düşünmeye sahip olma ile ayırma, birleştirme ve ilişkilendirme stratejilerini kullanma davranışları kazanımın ifadesinden tam olarak anlaşılamamaktadır.

N.A–2.1.6 standardına ulaşmak için belirlenen, aynı sayıların denk gösterimlerini tanıma, sayının denk gösterimlerini sayıları ayırma ve birleştirme yoluyla oluşturma ve ortama bağlı olarak uygun gösterimlerini seçme davranışlarının T.3.1.2 kazanımı ile öğrenciden beklendiği açık değildir.

PSSM de ise “sayarken 10’nun katlarının köprüleri sağladığını (38, 39, 40, 41) ve 10’nun on-tabanında özel bir birim olduğunu anlayabilmelidir” ifadesi yer almaktadır. On kelimesinin yalnız bir “varlık” gösterdiğini (1 onluk) ve aynı zamanda 10 birime ayrıldığını (10 birlik) ve gösterimlerin yer değiştirilebilir

olduğunu tanımalıdır. Somut materyalleri kullanmak 10'luklarla gruplamayı veya gruplamamayı öğrenmeleri için öğrencilere yardım eder. Örneğin, bazı materyaller 23 ü; 23 birlik, 1 onluk ve 13 birlik veya 2 onluk ve 3 birlik olarak açıklar (PSSM, 2000, s.80).

Etkinlik örneğinde olduğu gibi sayıyı sadece 2 yüzlük, 4 onluk ve 3 birlik olarak ayırmak geçmişten beri öğrenilen klasik bir ayırmadır. PSSM ise 1 yüzlük 14 onluk ve 3 birlik veya 2 yüzlük 3 onluk ve 13 birlik olarak resmedilip gösterilmesi hem sayılarla esnek düşünmeyi hem de doğal sayı hissinin yapılandırılmasında çok önemli bir yere sahip olacağını ifade etmektedir.

On tabanlı sayı sisteminde, 1 onluğun 10 birlik, 1 yüzlüğünde 10 onluk olduğu T.3.1.1, T.4.1.1 ve T.5.1.1 kazanımları ile yapılandırılmıştır.

Ayrıca matematik öğretiminde sadece on tabanlı sayı sistemini bilmekten öte diğer sayı sistemleri hakkında bilgilerinin olması, sistemlerin nasıl çalıştıklarını anlayabilmeleri on tabanlı sayı sisteminin yapılandırılmasında çok önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmaktadır. Örneğin, Mısır, Roman veya Babil sayı sistemlerini anlamak şu an kullanılan on-tabanlı sayı sisteminin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır (Bassarear, 2005, s.108). Ayrıca on tabanlı için çetele tutmanın olmaması, on tabanlı ondalık sistem olması, çözümlemenin hem kavram ve yöntemlerin kavranmasında hem de dört işlemde kolaylık sağlaması ve son olarak da sıfır kavramının yapılandırılmasında önemli olması nedeniyle on tabanlı sayı sistemi diğer sistemlere göre avantajlıdır (Bassarear, 2005, s.110).

Diğer sayı sistemlerindeki etkinlikleri yaparak farklı sayı sistemlerini keşfetmenin öğrencilere fırsatlar sunacağına inanılır (Hatfield, 2004, s.196).

T.3.1.2 kazanımından sonra T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımlarını inceleyelim;

“T.4.1.2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir” kazanımı “Öğrencilerden 324 621 doğal sayısındaki rakamların basamak değerlerini tablo üzerinde göstermeleri istenir” ifadesi ile açıklanmaktadır. “Ara basamaklarında “0” olan sayılar da incelenir” ve “Basamaklarındaki rakamları veya bölüklerindeki sayıları verilen doğal sayıları yazdırma etkinlikleri de yaptırılır” uyarısı bulunmaktadır (İMDÖP, 2005, s.253).

“T.5.1.2. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir” kazanımı “Milyonlar bölüğü basamak tablosunda tanıtılır, sayı “203 425 630” şeklinde bölüklerine ayrılarak yazılır ve “ iki yüz üç milyon, dört yüz yirmi beş bin, altı yüz otuz” diye bölük adlarına vurgu yapılarak okutulur” açıklamaları yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.253).

Kazanımın uyarıları ise “Beş ve beşten çok basamaklı sayılar yazılırken bölükler arasında bir karakter boşluk bırakılır” ve “Basamaklarındaki rakamları veya bölüklerindeki sayıları verilen doğal sayıları yazdırma etkinlikleri de yaptırılır” ifadeleri ile yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.253).

Basamak değerini yapılandırmada T.3.1.2. kazanımın analizinde de açıklandığı üzere “gruplandırma” temel teşkil eder. Sayıları yazmak için kullandığımız sembolik düzen (birlikler sağa, onluklar birliklerin soluna vb.) gruplandırma düzeni ile koordine edilmelidir On tabanı sayı sisteminin anlaşılması çok önemlidir. On tabanı, temel birim olan “bir birim” ile başlar. İlk gruplandırmaya kadar tek olan birimler ilk gruplandırmadan sonra tek değildir ve 10 birlik artık bir onluktur. İkinci gruplandırma 10 tane onluk gruplandırılır. İkinci gruplandırmanın sonunda 100, onlukların kümesi veya tek başına düşünülmez. Üçüncü gruplandırma ise yüzlüklerin on grubunu içerir. 1.000 artık ne birliklerin ne onlukların nede yüzlüğün grubudur, gruplar içinde sayılabilir ama 1.000 üçüncü gruplandırmada tek bir kümedir (Hatfield, 2004, s.199).

N.A–2.1.1 standardına ulaşmada “Sayılarla esnek düşünme” davranışını sergilemesi belirtilmekte fakat T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımlarından bu davranışın beklendiği açık olarak belirtilmemektedir. N.A–2.1.2 ve N.3–5.1.7 standartlarına ulaşmak için belirlenen davranışlar, T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanım ifadelerinde ile açıkça belirtilmemiştir.

N.A–2.1.4 standartlarına ulaşmada belirlenen “Doğal sayı hissinin göstergelerinden biri olan esnek düşünmeye sahip olma” T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımında yer almamaktadır.

N.A–2.1.5 standardına ulaşmada modellerin belirttiği miktarı sayısal olarak ifade etme, sayıların ifade ettiği miktarları modelleme ve sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme davranışlarına T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımında tam

olarak rastlanmamaktadır. Bu kazanımlarda model olarak basamak tablosu kullanımına gidilmiştir.

Somut materyalleri kullanmak, 10'luklarla gruplamayı veya gruplamamayı öğrenmeleri için öğrencilere yardım eder. Öğrenciler bir sayıyı göstermek için somut modeller kullanmanın geleneksel notasyonları kullanmadan farklı olduğu yöntemleri not edebilir. Bir nesne topluluğu için sayı yazıldığında, basamak düzenlemesi birler basamağının soluna onlar basamağının yazılmasıdır (PSSM,2000, s.81). Gerek PSSM gerekse matematik eğitiminde fiziksel modellerin kullanımının önemi vurgulanırken T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımında modeller kullanılmadan sadece tablo üzerinde basamak değerlerini göstermek ezberci bir yaklaşımın kısıntılarını taşımaktadır.

Kullanılan terimleri düşünün, her basamaktaki şekillere bakın ve sayıları yazma yöntemlerinize bakın. Bu üç ifade;

- Her üç terimde isim değişmektedir.
- Her üç terimde şekiller değişmektedir.
- Her üç terimden sonra nokta konmaktadır. İfadeleri ile birleştirilir (Bassarear, 2005, s.108).

T.4.1.1 kazanımı ile 4-basamaklı bir doğal sayı modellenirken T.4.1.2 kazanımında 6-basamaklı bir doğal sayı tablolaştırılmıştır. Oysa T.5.1.1 kazanımındaki 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların modellenmeden T.5.1.2 kazanımı ile tablolaştırılmıştır.

T.3.1.2, T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımlarının PSSM standartları ile örtüşmediği görülmektedir (Tablo 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

T.3.1.2, T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımlarına karşılık gelen MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.02.05.999'a kadar olan sayıları basamak değerini kullanarak somut materyaller yardımıyla ifade eder

M.03.01 Sayıdaki bir basamağın basamak değerini tanır.9,999 'a kadar olan sayılar için basamak değerlerinden faydalananak genişletilmiş gösterimleri kullanır ve tanır

M.04.02.1.000.000'a kadar olan sayıları basamak değerlerini kullanarak sayıları ayırır veya birleştirir

M.04.03. 1.000.000'a kadar olan sayıların büyüklüklerini kavrar. Sayıların basamak değerini ve her bir basamağın sağındaki basamakla ilişkisini tanır (MCTM, s.19,24).

MİMDÖP kazanımlarında, sadece tek bir basamağın “basamak değerini” kavramdan öte basamakların birbiri ile ilişkisi vurgulanmaktadır. İMDÖP de olduğu gibi sadece tablo kullanarak basamak, bölük adlarını bilmek sadece sayının okunuşunda kolaylık sağlayacaktır. PSSM ve MİMDÖP de amaç bu değil sayı büyüklüklerini, basamaklarının bir diğeri ile ilişkisi bu ilişkisini ve en önemlisi sayı hissini kazandırmaktır.

T.3.1.2, T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımlarına karşılık gelen SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.2. 3 Sayıların basamak değerini tanır (onluk, birlik, yüzlük).

S.3. 2 Sayıların basamak değerini tanır (onluk, birlik, yüzlük, binlik).

S.4. 2 Sayıların basamak değerini tanır(onluk, birlik, yüzlük, binlik, on binlik).

T.3.1.2, T.4.1.2 ve T.5.1.2 kazanımları SİMDÖP kazanımları ile sınıf düzeyleri fark gösterse de birebir örtüşmektedir.

“T.3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir” kazanımı “İki doğal sayının karşılaştırılması ile ilgili etkinliklerde, başka bir doğal sayının bu sayılarla olan ilişkisi de belirtilir” sınıf içi etkinliği olarak verilmiştir. Uyarı kısmında ise “ “<” , “ “> ve “ =” sembolleri kullanılır” ifadesi bulunmaktadır (İMDÖP,2005, s.141).

“T.3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar” kazanımı “Üç farklı rakamı kullanarak değişik sayılar oluşturma etkinlikleri de yaptırılır” ifadesi ile açıklanmaktadır.(İMDÖP,2005, s.141).

T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımlarını ayrı ayrı incelediğimizde, öğrenciden sayının temsil ettiği niceliği bilip sayının bağıl büyüklüğü hakkında karar vermesini mi yoksa sadece basamak sayısına ve bu basamaklardaki sayının büyüklüğüne bakarak sıralama ve karşılaştırma yapması mı beklendiği açık değildir. Kazanımlardan beklenen ilk ifade ise kazanımların açıklamaları yeterli değildir, şayet beklenen ikinci ifade ise buda öğrenciyi ezbere yönlendirebilecek bir ifadedir. “Verilen rakamların arasından büyük olanı yüzler basamağına yazdığında en büyük sayıyı bulurum” diyen bir öğrenci eğer sayının büyüklüğü hakkında da yorum yapabilirse sorun yoktur. Fakat yorum yapamıyor ve bunu sadece kural olarak biliyorsa bazı davranış eksiklerinin olduğunu söyleyebiliriz.

İMDÖP 1. sınıf “Miktarları 20’den az nesnelerden oluşan iki gruptaki nesneleri bire bir eşler, grupların nesne sayılarını karşılaştırır” kazanımı ile öğrencilerden sembol kullanmadan “büyük”, “küçük” veya “eşit” kelimelerinden uygun olanı kullanmaları istenmektedir. Aynı şekilde 2. sınıf kazanımlarından “100’den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi belirtir” kazanımında modeller yardımıyla öğrencilerin sayıları karşılaştırmaları beklenmektedir.

PSSM de ise T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımının karşıladıkları standartları incelediğimizde, standartlara ulaşmada belirlenen davranışların birçoğunun T.3.1.4 kazanımı ile ifade edilmediği fakat T.3.1.5 kazanımı ile kısmen ifade edildiği gözlenmektedir. Standartlara ulaşmada belirlenen fakat kazanım ifadelerinde açıkça belirtilmeyen davranışlar aşağıda açıklanmıştır.

N.A–2.1.1 standardına ulaşmak için “belirlenen nesne grupları ile sayılar arasında eşleme kurma”, “grubu sayarken en son söylenen sayının toplam nesne sayısını temsil ettiğini fark etme” ve “bunları daha fazla sayıdaki nesneler grubuna genişletme” ve “sayılarla esnek düşünme” davranışlarının, T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımlarından beklendiği ifadede açıklanmamıştır.

Bu davranışlar her ne kadar İMDÖP de 2.sınıfa ait sayı sınırlaması ile kalınarak T.2.1.6 ve T.2.1.7 kazanımları ile verilse de üç basamaklı sayıların karşılaştırılmasında yani T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımlarında ifade edilmemiştir.

N.A–2.1.2 ve N.3–5.1.7 standartlarına ulaşmada beklenen davranışlardan sayı sistemi ve basamak değeri ile ilgili kavramları anlama, sayıların bağıl büyüklüklerine

karar vermede çözümlemeyi kullanma ve referans noktaları ile ilişkilendirme davranışları T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımlarında ifade edilmemiştir.

N.A–2.1.4 standardına ulaşmada yer alan davranışlardan doğal sayı hissinin göstergelerinden biri olan esnek düşünmeye sahip olma, ayırma, birleştirme, ilişkilendirme stratejilerini kullanma ve sayı hissinin geliştirilmede teknoloji ve somut modeller kullanma davranışları T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımlarında ifade edilmemiştir. Ayrıca N.A–2.1.5 standardına ulaşmada belirlenen davranışların tamamı T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanım ifadelerinde yer almamaktadır.

PSSM’e ek olarak;

Bağıl büyüklük bir sayının diğer bir sayı ile olan büyüklük ilişkisi (daha mı büyük, daha mı küçük, yakın mı veya yaklaşık aynı mı) ile ilgilenir. Sayı doğrusu çocuklara bir sayının diğer bir sayı ile nasıl alakalı olduğunu görmelerinde yardımcı olabilir (Van de Walle, 2004, s.193).

Öğrencilerin sayıların bağıl büyüklükleri hakkında karar vermeleri için stratejiler geliştirmeye ihtiyaçları vardır (PSSM,2000, s.149).

Örneğin kitapçıkta verilen “125, 687, 325, 18, 977 sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız” ölçme-değerlendirme sorusu için;

- N.A–2.1.1 ve N.A–2.1.5 standartları için belirlenen davranışları sergilediğini düşünelim. Modeller yardımı ile verilen sayısal ifadeleri gösterebilecek ve gösterdiği miktarların büyüklüğü ile ilgili yorum yapabilecektir. Hangi modelin gösterdiği sayısal ifadenin daha fazla ya da daha az olduğu kullanılan model miktarına bağlı olarak yapılandırılacak bu da sayı hissinin gelişmesinde öğrenciye yardımcı olacaktır.
- N.A–2.1.2 ve N.3–5.1.7 standartları için belirlenen davranışları göz önünde bulunduralım.

$$125 = 100+25 = 107+18$$

$$687= 500+187 = 669 +18$$

$$325= 200+125=307+18$$

$$18=10+8$$

$$977= 900+77= 959+18$$

Öğrenciler bu davranışlar sonucunda hem referans noktaları ile ilişkilendirebilecek, hem sayının göreceli büyüklüğüne karar verebilecek, hem de

sayı ve basamak kavramların yapılandırılmasında zorlanmayabilecekleri düşünülmektedir.

“T.4.1.6 En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar” kazanımı “Öğrencilerden Adana, Artvin, Edirne, Kars ve Kırıkkale illerinin Ankara’ya olan uzaklıklarını karşılaştırarak uzaktan yakına veya yakından uzağa doğru sıralamaları istenir” ve “Dört değişik rakam kullanılarak farklı doğal sayılar oluşturulur” açıklamaları ile yer almaktadır.

Kazanımlara uyarı olarak “Sıralamalarda sembol kullanılır” ve “Önce iki sayı, sonra ikiden fazla sayılarla karşılaştırma yaptırılarak sıralatılır” ifadeleri yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.196).

T.3.1.4 ve T.3.1.5 kazanımı için belirlenen davranışlar T.4.1.6 kazanımı içinde geçerli olup 4.sınıfta sayı sınırlaması dâhilinde kalınmıştır.

T.3.1.4, T.3.1.5 ve T.4.1.6 kazanımları PSSM standartları ile örtüşmemektedir(Tablo 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

Kazanımlara karşılık gelen MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.01.03.110’a kadar olan sayıları sıralar.”Aynı”, ”daha fazla”, “daha büyük”, “daha az” gibi ifadeler kullanarak sayıları karşılaştırır. Artan ve azalan sırada küçük sayı kümelerini düzenler.

M.01.04. 100’e kadar olan herhangi bir sayıyı 1 az 1 fazla ve 10 az 10 fazla diye tanımlar.

M.01.05. Sayı doğrusunda herhangi bir sayının sağındaki sayının büyük, solundaki sayınının ise küçük olduğunu kavrar.

M.01.09 Eleman sayıları farklı olan iki veya daha fazla kümeyi karşılaştırır.

M.02.03. “<” ve “>” işaretlerini kullanarak 1000’e kadar olan sayıları sıralar ve karşılaştırır

M.02.07 Sayı doğrusundaki sayılar arasındaki uzaklığı bulur.

M.03.01 10.000’e kadar olan sayıları sıralar ve karşılaştırır.

M.04.01.1.000.000’e kadar olan sayıları okur ve yazar. Temsil ettikleri niceliklerle ilişkilendirir Sayıları karşılaştırır ve sıralar.

MİMDÖP kazanımlarına baktığımızda sayıların büyüklüğünü yapılandırmada sayı doğrusunun kullanıldığı, ayrıca M.04.01 kazanımı ile sayıların temsil ettiği niceliklerin belirlenip sonra karşılaştırılmaya ve sıralamaya gidildiği görülmektedir. MİMDÖP de 7 basamağa kadar olan sayıların sıralaması ve karşılaştırılması yer almaktadır.

T.3.1.4, T.3.1.5 ve T.4.1.6 kazanımlarına karşılık gelen SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.2. 4 1000'e kadar olan sayıları sıralar ve karşılaştırır.

S.3. 3 10.000'e kadar olan sayıları sıralar ve karşılaştırır.

S.4. 3 100.000'e kadar olan sayıları sıralar ve karşılaştırır.

İMDÖP kazanımları SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir.

İMDÖP de “T.2.1.4 100 içinde ikişer ve beşer, 40 içinde dörder, 30 içinde üçer ileriye ve geriye doğru sayar.” ve “T.2.1.5 Sayı örüntüleri oluşturur” kazanımları ile 2. sınıfta örüntü kavramına giriş yapılmıştır (İMDÖP,2005, s.92,93).

PSSM de “örüntü” kavramı Cebir Standartları içerisinde yer almaktadır. A–2.sınıf Cebir Standartları şöyledir;

- Nesneleri büyüklüğüne, sayısına ve diğer özelliklerine göre ayırır, sınıflandırır ve sıralar.
- Örüntüleri; seslerin ve şekillerin veya basit sayısal örüntülerin bir dizisi olarak tanır, tanımlar, genişletir ve bir gösterimden diğerine dönüştürür.
- Örüntüleri hem tekrarlamamanın hem de büyütmenin örüntüyü nasıl çoğalttığını analiz eder.
- Özel sayılar kullanma, değişme gibi işlemlerin özelliklerini ve genel prensiplerini izah eder.
- Önceden türetilmiş, geleneksel sembolik notasyonların bir anlayışını geliştirmek için somut, resmedilmiş ve sözel gösterimler kullanır.
- Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini içeren durumları, nesneler, resimler ve semboller kullanarak modeller.
- Bir öğrencinin boy uzunluğundaki artış gibi nitel bir değişimi tanımlar.

- Bir öğrencinin bir yıl içinde 2 cm uzaması gibi nicel bir değişimi tanımlar.

3–5.sınıf Cebir Standartları ise şöyledir;

- Geometrik ve sayısal örüntüleri tanımlar, genişletir ve onlar hakkında genellemeler yapar.
- Sözcükler, tablolar ve grafikler kullanarak örüntüleri ve fonksiyonları gösterir, analiz eder.
- Birleşme, değişme ve dağılma gibi özellikleri belirler ve onları doğal sayılarla hesaplama yapmak için kullanır.
- Bir harf veya bir sembol kullanarak bilinmeyen bir nicelik gibi bir değişken fikrini kullanır.
- Denklemler kullanarak matematiksel ilişkileri ifade eder.
- Bir yargıya varmak için grafikler, tablolar, denklemler gibi gösterimleri kullanır ve nesnelerle problem durumlarını modeller.
- Bir değişkenin, ikinci bir değişkendeki değişimle nasıl bir ilişkisi olduğunu araştırır.
- Değişimin sabit veya değişken oranlı durumlarını belirler, tanımlar ve onları karşılaştırır.

Örüntüleri teşhis etme ve geliştirme, cebirsel düşünmede önemli bir yöntemdir. Tekrarlayan basit örüntüler çok erken yaşlarda anaokulu çağlarında keşfedilebilir(Van De Walle, 2004, s.418).

Örüntüler matematiğin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğer çocuklar saymayı, sayılarla işlem yapmayı ve cebir becerisini kazandıysa örüntüleri tanıması kaçınılmazdır. Örüntüyü tanımak tekrarlayan bazı şeyleri tanımlamak anlamına gelir (Hatfield, 2004, s.129).

1992 yılında Terrance Coburn tarafında yayınlanan “Patterns” adlı kitapta, öğrencilerin örüntüleri tanıması, tanımlaması, genişletmesi, aralarında geçiş yapması, açıklaması ve oluşturması gerektiği vurgulanmaktadır (s.2).

Ayrıca örüntü kavramı ilerde öğrenilecek birçok konu için temel teşkil etmektedir. Bir olayla ilişkili fonksiyonun kuralı fikrinin tanıtılması için sıkça geliştirilmiş örüntüler kullanılır (Van De Walle, 2004, s.441)

Bu araştırmada İMDÖP 3–5 Sayılar öğrenme alanı kazanımlarının PSSM Sayı ve İşlem standartlarını ne kadar karşıladığı analiz edildiği için Cebir standartlarını karşılayıp karşılamadığına yer verilmeyecektir. Her ne kadar Cebir standartları karşılaması muhtemel olsa da Sayı ve İşlem Standartlarını karşılayan davranışlarda bu kazanımdan beklenmektedir. Bu davranışlar T.3.1.6 kazanımı ile birlikte sunulmuştur. T.3.1.6 kazanımı ise şöyledir;

“T.3.1.6 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar” kazanımı ile istenen ilk bakışta ritmik sayma gibi görünse de “Altışar sayarken üçer saymadan, sekizer sayarken dörder saymadan yararlanılır” etkinliği ile istenenin ritmik sayma olmadığı anlaşılmaktadır (İMDÖP,2005, s.92,93).

“Yüzlük tabloda 48’den başlayarak 78’e kadar altışar ritmik sayarken ilgili kutular boyatılarak bir örüntü oluşturmaları sağlanır” sınıf içi etkinliği dikkate alarak bu kazanım ile örüntü kavramına geçiş yapıldığı görülmektedir (İMDÖP,2005, s.142). N.A–2.1.5 standardına ulaşmak için belirlenen modellerin belirttiği miktarı sayısal olarak ifade etme, sayıların ifade ettiği miktarları modelleme, fiziksel modellere ihtiyaç duymadan sayma ve sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme davranışlarına T.3.1.6 kazanımda rastlanmaktadır. Modelleme için yüzlük tablo kullanılmıştır.

Yüzlük tablo, sayı ilişkilerini araştırmada zengin bir alandır ve numaralandırmayı öğreten tek bir alet gibi düşünülmemelidir (Van De Walle, 2004, s.425). Örüntüler materyallerle inşa edildiğinde, çocuklar örüntüleri uzatıp genişletebilecekler ve böylece yanlış yapma korkusu olmadan değişiklik yapabileceklerdir(Van De Walle, 2004, s.419).

T.2.1.4 ve T.2.1.5 kazanımlarında da örüntüyü yüzlük kartla bulmaları istenmiş diğerk modelleme çeşitlerine gidilmemiştir(İMDÖP,2005, s.92,93).

“T.3.1.7 Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir” kazanımı ile T.3.1.6 kazanımına ek olarak “Genişleyen örüntüler kullanılır. Örüntüler oluşturulurken sayısal ilişkiler kurdurulur” ifadesini içermektedir.

“Örüntüler önce nesne kullandırılarak yaptırılır. Çizim ikinci planda tutulur. Örüntü genişletilmesi sonucundaki nesne sayısı, bu sınıf sınırlılıkları içerisindeki sayılarla ilişkilendirilir. Verilen örüntüler, en fazla 3 aşama daha genişlettirilir. Oluşturulan örüntüler sözel olarak da açıklatılır” uyarıları ile İMDÖP yer almaktadır.

T.3.1.7 kazanımı T.3.1.6 kazanımına göre daha detaylı bir açıklamaya sahiptir. Standartlara ulaşmada ki davranışlar esas alınıp incelendiğinde bütün davranışları sağladığı görülmektedir.

PSSM Cebir Standartlarında, öğrencilerin sayısal ve geometrik örüntüleri araştırmalı ve bunları sembollerle veya kelimelerle matematiksel olarak ifade edebilmeleri beklenmektedir. Örüntünün yapısını ve nasıl genişlediğini, değiştiğini analiz etmesi, bu bilgiyi sistematik olarak organize etmesi ve örüntüdeki matematiksel bağıntılar hakkında genellemeler yapmak için, analizlerini kullanması beklenmektedir (s.159).

Diğer bir örüntü kazanımı ise T.4.1.5’dir “T.4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar” kazanımı “Oyun pulları, fasulyeler, plastik malzemeler vb. nesnelerle oluşturulan örüntülerdeki ilişkiler fark ettirilerek sayısal ifadeleri buldurulur” açıklaması ile yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.195).

T.2.1.4 ve T.2.1.5 kazanımlarında sadece yüzlük tabloların kullanımı, T.3.1.6 T.3.1.7 de “nesne” kullanımı T.4.1.5 ile de oyun pulları, fasulyeler, plastik malzemeler vb. nesnelerin kullanımına gidilmiştir. 2. ve 3. sınıfta örüntülerin keşfi için model kullanımı gerekli iken 4. sınıftaki kazanımda model kullanımına ağırlıklı verilmiştir. Ayrıca “Bir örüntüye karşılık gelen sayısal ilişkiler çok sayıda olabileceğinden bunların arasından bu sınıf düzeyine uygun olanlar seçilir. Örüntü, şekillerle verilebileceği gibi sayılarla da verilebilir. Sayılarla verilen örüntünün şekillerle gösterimi yaptırılır.” Uyarıları yer almaktadır. Bu uyarı doğrultusunda, 2. ve 3. sınıfta sayılarla verilen az sayıda nesne örüntüleri için şekil gösterimine gidilmemişken 4.sınıfta daha fazla sayıdaki örüntüler için şekil gösterimine gidilmiştir (İMDÖP,2005, s.195).

“T.5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler” kazanımı “Verilen bir örüntünün kuralı buldurularak öğrencilerin benzer örüntüler oluşturmaları sağlanır.” sınıf içi etkinliği ile birlikte verilmiştir (İMDÖP,2005, s.253).

T.2.1.4, T.2.1.5, T.3.1.6, T.3.1.7 ve T.4.1.5 kazanımlarının yapılandırıldığı esas alınarak T.5.1.3. kazanımından sadece sayısal örüntüleri bulmaları istendiği

açıktır. T.2.1.4, T.2.1.5, T.3.1.6, T.3.1.7, T.4.1.5 ve T.5.1.3 kazanımları PSSM sayı ve işlem standartları ile örtüşmemektedir (Tablo 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6).

MİMDÖP de T.2.1.4, T.2.1.5, T.3.1.6, T.3.1.7, T.4.1.5 ve T.5.1.3 kazanımlarına karşılık gelen sayı kazanımları “M.05.15.10’nun kuvvetleriyle bir doğal sayıyı çarpar ve örüntüleri tanımlar” şeklindedir. MİMDÖP 1–5.sınıflar da cebir öğrenme alanı yer almaktadır.

SİMDÖP de karşılık gelen kazanımlar ise geometri öğrenme alanı içinde verilmektedir.

“T.3.1.8. Tek ve çift doğal sayıları belirtir” kazanımı PSSM de “Sayıların karakteristiklerine göre sınıflarını belirler” standardını karşılamaktadır. N.3–5.1.13 standardına ulaşmada; tek sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma, çift sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma, çarpan kavramını anlama, asal sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma, bazı özel sayı sınıflarının özelliklerinin farkında olma davranışlarının, kazanımdan beklendiği açıkça ifade edilmemiştir.

Ayrıca 3–5. sınıfta öğrenciler belirli özellikleri olan sayıların farklı tiplerini tanırlar. Örneğin kare sayıların ve asal sayıların sadece iki çarpanı olduğunu bilir. (PSSM,2000, s.150). Bunu ifade eden bir kazanım İMDÖP de yer almamaktadır(Tablo3.12).

T.3.1.8 kazanımında; “somut nesneler kullanılarak tek ve çift doğal sayılar modelle gösterilir, sayıların birler basamağındaki rakama bakarak bir sayının tek veya çift olduğunun belirlendiği vurgulanır, tek ve çift doğal sayıların toplamaları model üzerinde incelenerek toplamaların tek mi çift mi olduğu keşfettirilir” etkinlikleri yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.144) . Kazanım ifadesinde sadece sayıların tek mi çift olduğunun belirlenmesi istenirken etkinlik ve ölçme-değerlendirmede tek ve çift sayılarla işlem yapması istenmektedir (İMDÖP,2005, s.144). Ayrıca tek ve çift sayılarla işlem yapma PSSM de 3–5 Cebir Standartlarında yer almaktadır (PSSM,2000, s.207).

Kazanıma uyarı olarak ise “Sayıların birler basamağındaki rakama bakarak bir sayının tek veya çift olduğunun belirlendiği vurgulanır” açıklaması yazılmıştır. Bir sayının iki çarpanı varsa, 2 ile bölünebilirse, birler basamağı 2, 4, 6, 8 veya 0 ise ve de iki eşit sayının toplamı olarak gösterilebiliyorsa bu sayı çift sayıdır (Bassarear,

2005, s.215). Bassarear'ın açıklamasından da anlaşılacağı gibi tek başına birler basamağına bakmak yeterli olmayacak, öğrencinin sayıların tek veya çift olması durumlarını çarpan kavramı ve iki eşit sayının toplamı olarak da yapılandırması gerekecektir.

Bir sayı ne zaman iki ile bölünebilir? 2 ile bölünebilen sayıları düşünün, bunlar hangi sayılardır? Bu sayılar çift sayılardır ve 2 ile bölünebilme kuralı “Bir sayı çiftse ikiye bölünebilir” (Bassarear, 2005, s.220) . Bölünebilme konusunda işlem kolaylığı ve akıcılığı sağlayacak olan böyle bir kazanımın yeteri kadar açıklanmaması da dikkat çekicidir.

İMDÖP 1. ve 2. sınıf kazanımlarında sayıların karakteristik özelliklerine ait bir kazanım bulunmadığı gibi 4. ve 5. sınıfta da bu tarz bir kazanıma rastlanmamıştır. Asal sayı, çarpan ve özel sayı sınıflarını belirleme davranışları 1–5 sayılar alt öğrenme alanı kazanımları içerisinde bulunmamaktadır.

MİMDÖP de T.3.1.8 kazanımına karşılık gelen kazanımlar ise şöyledir;

M.03.05. 2, 4, 6 veya 8 ile biten sayıların çift sayı olduğunu bilir, kalansız iki eşit parçaya ayrılabilen bir doğal sayı miktarını isimlendirir ve çift sayılarının katı olarak tanır.

M.04.04.50'e kadar olan doğal sayıların çarpanlarını bulur, çarpan çiftlerini listeler. Bir basamaklı sayının verilen bir doğal sayının çarpanı olup olmadığını belirler.

M.04.05.Verilen bir basamaklı bir doğal sayının ilk 10 katını listeler. Bir doğal sayının verilen bir basamaklı bir doğal sayının çarpanı olup olmadığını belirler.

M.04.06. 2, 3, 5, 7 ve 11 gibi sayıların iki çarpanı olduğunu (1 ve kendisi) ve bunların asal sayı olarak isimlendirildiğini bilir.

M05.07. 2'den 50'e kadar olan sayıların asal çarpanlarını bulur, üstel gösterimle açıklar ve 1'den büyük her doğal sayı ya asaldır ya da asalların çarpımı olarak kavrar.

Michigan Eyaletinde 5.sınıfı bitiren bir öğrenciden karakteristik özelliklerine göre sayı sınıflarını belirlemeleri beklenmekte iken İMDÖP da bunları karşılayan 1–5 Sayılar öğrenme alanı kazanımı bulunmamaktadır.

SİMDÖP “S.3. 10 Çift ve tek sayıları tanır” kazanımı T.3.1.8 kazanımı ile birebir örtüşmektedir.

Araştırmanın kavramsal çerçevesinde de değinildiği gibi PSSM de problem çözme, muhakeme ve ispat, iletişim, bağlantılar ve gösterim olmak üzere beş adet süreç standardı bulunmaktadır. Süreç standartlarından olan gösterim standardında öğrenciden matematiksel düşüncelerini düzenlemek, kaydetmek ve açıklamak için gösterimleri oluşturmaları ve kullanmaları beklenir. Ayrıca problem çözmek için matematiksel gösterimleri seçmeleri, uygulamaları ve dönüştürmeleri beklenir. Son olarak fiziksel, sosyal ve matematiksel olağanüstülüğü yorumlama ve modelleme için gösterimleri kullanmaları beklenir (PSSM,2000, s.67).

Matematiksel düşüncenin gösterim yöntemleri, bu düşüncelerin ne kadar anlanacağı ve kullanılabileceği konusunda temel teşkil eder. Çarpma işleminde Romen rakamlarını kullanmanın Arap on-tabanı sayı sistemini kullanmaktan daha zor olacağını düşünün (PSSM,2000, s.67).

PSSM de bu açıklamalarla yer bulan Romen rakamları İMDÖP de “T.3.1.9 20’ye kadar olan Romen rakamlarını okur ve yazar” kazanımıyla yer almaktadır. Bu kazanımın “Romen rakamlarının nerelerde kullanıldığına örnekler verilir” etkinliği ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.144).

Romen sayı sistemi Avrupa da Roma İmparatorluğu zamanından Rönesans’a kadar kullanılmış çok önemli tarihi bir sistemdir (Bassarear, 2005, s.104). Mısır ve Roman sayı sistemlerinin çetele tutmada, büyük miktarları saymada ve bunları rakamlarla göstermenin ne kadar önemli olduğu şimdi fark edilmektedir. Mısır, Roman veya Babil sayı sistemlerini anlamak şu ana kullanılan on-tabanı sayı sisteminin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır (Bassarear, 2005, s.108).

Romen rakamlarının yazılıp okunmasına ek olarak nasıl çalıştıklarını anlamak gerekir. Romen sayı sisteminde daha büyük sayıların yazımını kolaylaştıran “çıkartma” sistemi vardır. Örneğin IV, V’ den önce gelen rakamdır (Bassarear, 2005, s.105).

PSSM sayı ve işlem standartlarında T.3.1.9 kazanımına karşılık gelen herhangi bir standart yer almamaktadır. Ayrıca 1–5.sınıf MİMDÖP ve SİMDÖP de Romen rakamları ile ilgili bir kazanım bulunmamaktadır.

Doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarının analizinden sonra doğal sayılarla toplama işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarının analizine gidilmiştir.

“T.3.2.1 Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar” kazanımı yüzlük kartlar yardımıyla modellenerek açıklanmıştır (İMDÖP,2005, s,145).

T.3.2.1 kazanımı “Üç basamaklı doğal sayılarla yapılan toplama işleminde elde kavramı için iki basamaklı doğal sayılarla yapılan toplama işlemindeki elde kavramından yararlandırılır” ifadesini içermektedir. İMDÖP 2.sınıf kazanımına bakıldığında ise birlik ve onluklar yardımıyla öğrencilerin eldeli ve eldesiz toplama işlemini yapmaları istenmektedir (İMDÖP,2005, s.96,97).

“En çok beş toplanan olan toplama işlemi de yaptırılır” ifadesine bakıldığında öğrenciden istenen sadece işlem yapmasıdır. Toplamanın ne anlam ifade ettiğini yapılandırması beklenmemektedir. Oysa PSSM de bu “*Öğrenciler “artmayı” çözdüğünde ve ileri-geri sayma gibi sayma stratejilerini kullanarak veya durumu direk olarak modelleyerek problemi elde ettiğinde, toplama ve çıkarmanın anlamını oluşturabilir*” açıklaması ile yer almaktadır.

PSSM de hangi sınıfta kaç basamaklı sayılarla işlem yapılacağı belirtilmemiştir. PSSM de işlemde sayıların kaç basamaklı olduğu değil işlemin ne anlam ifade ettiği vurgulanmaktadır. PSSM, A–2. sınıfa kadar toplamanın ve çıkarmanın değişik anlamlarını, 3–5. sınıflarda ise bu anlamlardan hareketle çarpma ve bölme işlemlerini yapılandırmayı hedeflemektedir. T.1.2.1 kazanımı ile toplamanın bir araya getirme, ekleme ve çoğaltma anlamları verilmektedir. Oysa bu kazanım 1. sınıf sayı sınırlaması içinde kalmış 3.sınıfta yer alan üç basamaklı sayılarla yapılan toplama işlemi için toplamanın değişik anlamlarının fark etmesi öğrenciden açıkça beklenmemektedir.

T.3.2.1 kazanımında “Eldeli toplama işleminde basamaklarda en fazla bir verilmeyen olmalıdır”, “Verilmeyen rakamlar yerine □, Δ, ○ vb. gibi semboller kullanılır” ve “En çok üç toplananlı işlemlerde verilmeyenleri bulma etkinlikleri yaptırılır” uyarıları yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.145). T.3.2.1 kazanımında eldeli

ve eldesiz toplama işlemini yapması beklense de uyarılarda sadece toplama işlemi değil toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkide vurgulanmaktadır.

T.3.2.1 kazanımının İMDÖP deki açıklama ve etkinlik örneklerinden sonra T.3.2.1 kazanımının PSSM-SİMDÖP de karşılık gelen standart ve kazanımları ile örtüşüp örtüşmediğini inceleyelim;

PSSM de N.A–2.2.1 standardına ulaşmada belirlene toplamının değişik anlamlarını fark etme davranışının T.3.2.1 kazanımından beklendiği açıkça ifade edilmemiştir.

PSSM N.A–2.2.2.standardına ulaşmada belirlenen “artmanın anlamını bilme” davranışı İMDÖP 1. ve 2. sınıf doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarında yer almakta fakat bu davranış T.3.2.1 kazanımında açıkça ifade edilmemektedir. N.A–2.2.2.standardına ulaşmada belirlenen bir diğer “bir hesaplama da aynı sayıyı toplayıp çıkarmanın “0” eklemeye denk olduğunun farkında olma” davranışı T.1.2.3 kazanımı ile yapılandırılmış T.3.2.1 kazanımında belirtilmemiştir yine aynı şekilde N.A–2.2.2.standardına ulaşmada belirlenen “Hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme” davranışı T.3.2.1 kazanımında belirtilmemiştir.

N.A–2.3.1 standardına ulaşmada belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturulan kombinasyonları temel alacak stratejiler geliştirme, oluşturduğu stratejileri kullanma ve farklı ortamda uygun strateji seçme-kullanma davranışları T.3.2.1 kazanımında açıkça ifade edilmemiştir.

“Öğrenciler temel sayı kombinasyonlarını bilmek için sayıların anlamı ve sayılar hakkındaki düşünceler üzerine inşa edilen stratejileri geliştirir. Temel toplama ve çıkarma sayı kombinasyonlarıyla akıcılık anasınıfı–2.sınıf için bir amaçtır.

Öğretmenler sınıf tartışmasında geliştirdikleri stratejileri karşılaştırmak için öğrencileri cesaretlendirir. Öğrenciler, diğerlerinin sayı kombinasyonları hakkında düşüncelerini duyarak, stratejilerini inceleyebilir ve geliştirebilir. Örneğin bir öğrenci $8+7$ 'i 8'in üstüne 9, 10, 11...15 sayarak hesaplayabilir. Fakat bu problem için çözümlerin sınıf tartışmasını yapmak; mesela $8+2=10$ yapar, 10nun 5 fazlası 15 diyen 10 hakkındaki bilgisini kullanan diğer öğrencinin stratejisini duyar. Daha

sonra belki $28 + 7$ nin hesaplamasında 28 ve 2 nin toplamı 30 yapar, 30 un 5 fazlası 35 eder diyerek bu stratejiyi uyarlayabilir ve uygulayabilir” (PSSM,2000, s.84).

PSSM de temel sayı kombinasyonları oluşturmak bir amaçken İMDÖP de 1. sınıf kazanımlarında sadece sayı çiftlerini oluşturma olarak verilmektedir. T.1.2.6 ve T.1.2.7 kazanımları ile sadece toplamı 20’ e kadar olan sayı çiftleri verilmiş fakat bunların çok basamaklı doğal sayılara genişletme stratejilerine değinilmemiştir.

N.A–2.3.8.standardına ulaşmada belirlenen, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve yöntemi kullanma davranışları T.3.2.1 kazanımında yer almamaktadır. PSSM de istenen sadece işlem yapması değil yaptığı işlemde gerekli olan aracı ve yöntemi de gerekçeleri ile belirlemesidir

N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen, hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, tahmin stratejileri, nesneler ve zihinsel hesaplama yapma davranışları T.3.2.1 kazanımında yer almamaktadır.

T.3.2.1 kazanımı PSSM de verilen standartlarla örtüşmediği gözlenmektedir(Tablo 3.13, 3.14, 3.20, 3.21, 3.27, 3.28).

MİMDÖP de T.3.2.1 kazanımına karşılık gelen kazanımlar ise şöyledir:

M.03.01. 999’a kadar olan iki sayıyı gruplandırarak 9,999’a kadar olan iki sayıyı gruplandırmadan akıcı bir şekilde toplar ve çıkarır.

T.3.2.1 kazanımı İMDÖP de 3.sınıf kazanımı, MİMDÖP de ise M.02.06 ve M.02.09 kazanımları temel alınarak 3.sınıfta yapılandırılan bir kazanımdır.

SİMDÖP de T.3.2.1 kazanımına karşılık gelen kazanım ise;

S.3. 4 Dört basamağa kadar olan sayıları toplar ve çıkarır.

T.3.2.1 kazanımı SİMDÖP ve MİMDÖP de ise 3.sınıf kazanımına karşılık gelmektedir. SİMDÖP kazanımlarıyla örtüşmektedir.

T.3.2.1 kazanımının PSSM standartları ile tam olarak örtüşmediği açıktır. Bundaki en büyük etken T.3.2.1 kazanımında geleneksel algoritmaların kullanımının öncelikli olmasıdır. Özellikle PSSM de öğrencilerin keşfettikleri algoritmaların kullanımına gidilerek daha sonra geleneksel algoritmalara geçiş yapılmıştır.

İşlemsel akıcılığı geliştirmek, kavramsal anlam ve işlemde profesyonelleştirme arasındaki bağlantı ve dengeyi gerektirir. Bir tarafta, kavramadan pratiği yapılan işlemsel metotlar ki genelde ya unutulur ya da yanlış hatırlanır (Hiebert 1999; Kamii, Lewis, and Livingston 1993; Hiebert and Lindquist 1990) ; diğer taraftan akıcılık olmadan işlemleri kavrama problem çözme sürecini etkileyecektir (Thornton, 1990). Öğrenciler A-2. sınıf süresince doğal sayıların ve toplama-çıkarma anlamını geliştirdiklerinde, dikkat doğal sayılarla hesaplama stratejilerine odaklanma olmalıdır böylelikle esneklik ve işlemsel akıcılık geliştirirler. İşlemsel problemleri çözmede fikirlerini tartışarak ve paylaşarak ilginç ve yararlı stratejiler geliştirirler. 2.sınıfın sonunda, öğrenciler temel toplama-çıkarma kombinasyonlarını bilmeli, iki basamaklı sayıları toplarken akıcı olmalı ve iki basamaklı sayıları çıkarırken metotlara sahip olmalıdır. 3-5.sınıflarda öğrenciler çarpma-bölme için temel sayı kombinasyonları geliştirdiklerinde, etkili ve doğru bir şekilde aritmetik problemleri çözmek için güvenilir algoritmalar geliştirmeliler. Bu metotlar büyük sayılara uygulanmalıdır ve işlemsel akıcılık için alıştırmaya yapılmalıdır (PSSM, 2000 s.34).

Daha büyük sayılarla yapılan işlemlere geçmeden önce geleneksel algoritma ve öğrencilerin keşfettikleri stratejiler arasındaki benzerlik ve farklılıkların neler olduğuna değinmekte yarar vardır. Van de Walle (2004);

1. Keşfedilmiş stratejiler, basamaklara yönlendirmeden çok sayıya yönlendirmektedir. Örneğin; Keşfedilmiş stratejiler 68×7 için 7×60 , 420 diye başlar ve fazlası 56 ise 476'dır. İlk ürün 7 çarpı altmıştır 6' nın basamağı değil, geleneksel algoritmada olduğu gibi değildir. Geleneksel algoritma kullanarak $45 + 32$ için, öğrenci asla 40 ve 30 için değil $4 + 3$ için düşünür. Kamii, standart algoritma karşısında bir savaşçıdır, basamak değerini (sayı değerini) öğretmediklerini iddia eder.
2. Keşfedilmiş stratejiler, sağ elden çok solaklarca tercih edilir. Keşfedilmiş stratejiler sayıların en büyük parçalarıyla başlar. Bu sol çoğunluklu basamaklar olarak ifade edilir. 26×47 için, Keşfedilmiş stratejiler 20×40 ,

800 dür diye başlayacaktır. Bu tek aşamada nihai sonucun ölçü hissini sağlayabiliyordur. Geleneksel algoritma 7×642 dir diye başlar.

3. Keşfedilmiş stratejiler sabitten çok esnektir. Keşfedilmiş stratejiler sayıların hesaplamayı kolaylaştıracak bir sıra içermesine dikkat eder. Her birini zihinden deneyiniz: $465+230$ ve $526+98$. Aynı metodu kullanabiliyor musunuz? Geleneksel algoritma tüm problemler üzerinde aynı hesaplama aracını kullanmayı önerir. $7000-25$ için geleneksel algoritma öğrenciyi hatalara sürükler, zihinsel strateji de hemen hemen aynıdır (s.203).

Ayrıca öğrencilerin keşfettikleri stratejilerin yararları da şöyledir;

- On tabanına ait kavramların anlamını artırır. “on tabanı” kavramının gelişimi ve buluşsal hesaplama strateji yöntemi arasında belirli bir ilişki vardır. “Keşfedilmiş strateji gelişimi 10 tabanı kavramının gelişimiyle bütünleşmelidir, ilk sınıf gibi erken bir dönemde.
- Keşfedilmiş stratejiler öğrenci anlaması üzerine kurulmuştur. Çünkü keşfedilmiş stratejiler 10 taban kavramına çok bağlıdır ve problem çözme atmosferi içinde gelişirler, öğrenciler nadiren anlamadıkları keşfedilmiş stratejileri kullanırlar. Fark olarak, öğrenciler çoğunlukla neden çalıştıklarını açıklamalarının gerekmeyeceği geleneksel algoritmayı kullanıyorlar.
- Öğrenciler keşfedilmiş stratejilerle daha az hata yapar. Kamii ve Dominick’ in basılan verileri bu sonuç için güçlü bir delil sağlar. Geleneksel algoritma ile öğrenciler sistematik hatalar geliştirmeye yöneliyor. Tekrar tekrar kullanıyorlar. Dikkatsiz hatalar sık sık taşınmış basamaklar veya kalan hizasının karıştırılması sonucudur. Sistematik hatalar keşfedilmiş stratejiler benzerinde değildir?
- Keşfedilmiş strateji kullanmak matematiksel düşüncüyü ilerletir. Keşfedilmiş strateji öğretmen rehberliğinde öğrenci düşüncesini geliştirir. His oluşturmak öğrencilerin gelişim kalitesini artırır. Öğrenci Keşfedilmiş stratejiyi anlamlı yollarda (yöntemlerde)

kullanırlar. Böylece gelişime ve bu stratejilerin kullanımı sık sık matematik yapmak için bir örnektir. Fark olarak geleneksel algoritma güvenilir kabul edilir. Çünkü öğretmen “Bu, siz nasıl yaparsanız olur” der (s.204).

Bassarear (2005), ilköğretim okullarının ana amacının öğrencilere işlemsel akıcılık kazandırmak olduğunu bununda her bir işlem için etkili algoritmalar geliştirme anlamına geldiğini dile getirmiştir. Algoritmayı açıkça her durumda çalışan metot olarak tanımlar ve nasıl işlem yapılacağına değil bu yöntemlerin neden işlediğinin önemle vurgulanması gerektiğini ortaya koyar (s.136).

Tavsiye edilen öğretim, önce öğrencilerin keşfettikleri stratejilerle başlanması ve bunlara uyan alternatif algoritmalarla devam edilmesidir. Yüksek test sonuçları bu yaklaşımla ilişkilidir. Bu yüzden her bir işlem için öğrencilerin keşfettiği en genel stratejiler ve öğrencilerin kendi keşfettikleri stratejilere en yakın algoritmalar eşleştirilir (Hatfield, 2004, s.238).

Açıklamalardan hareketle; dört işlem kazanımlarında geleneksel algoritmaların değil algoritmaların nasıl çalıştığı ve bu algoritmalara ulaşmak için öğrencilerin hangi stratejileri keşfedeceklerinin önemli olduğu ortaya çıkmaktadır fakat bu T.3.2.1 kazanımında net olarak ifade edilmemektedir.

T.4.2.1 kazanımına temel teşkil eden T.3.2.1 kazanımının analizinden sonra T.4.2.1 kazanımını inceleyelim;

“T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar” kazanımı “Toplama işlemine, içinde en çok dört basamaklı sayıların geçtiği problemler çözdürülerek başlanır” ifadesini içermektedir (İMDÖP,2005, s.197). 4.sınıf doğal sayılarla toplama işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarında, 3. ve 5. sınıf kazanımlarının aksine, “problem çözme” ayrı bir kazanım olarak değil T.4.2.1 kazanımının içeriğinde verilmektedir.

Etkinlikte verilen örnek yuvarlama tahmin stratejisi kullanarak yapılan bir toplama işlemidir. Verilen örneğin T.4.2.1 kazanımına değil T.4.2.2 kazanımına ait olduğu, kitapçıkta basım hatası yapıldığı düşünülmektedir.

$$\begin{array}{rcl}
 2937 & \longrightarrow & 2900 \\
 1366 & \longrightarrow & 1400 \\
 & + & \\
 & \hline
 & & 4300
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2937 \\
 + 1366 \\
 \hline
 4303
 \end{array}$$

T.4.2.1 kazanımında “Toplama işleminde basamaklardaki verilmeyen rakamlar veya verilmeyen toplanan buldurulur. Verilmeyen rakamlar veya toplanan buldurulurken değişik stratejiler geliştirmeleri için ortam oluşturulur” ifadesi yer almaktadır. İMDÖP 1. ve 2. sınıf kazanımlarında toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanacakları stratejiler öğrenciye aktarılmıştır.

T.4.2.1 kazanımında “Üç doğal sayı ile yapılan toplama işleminde sayıların toplanma sırasının değişmesinin sonucu değiştirmediğini işlem yaparak göstermeleri sağlanır” uyarısı yer almaktadır. İlk olarak toplama işleminin değişme özelliği T.1.2.5 kazanımı ile hissettirilmiş olup ikinci sınıfta buna ait kazanım bulunmamaktadır.

“İşlemlerin doğruluğu, hesap makinesi ile de kontrol ettirilebilir” ve “Bu sınıfın sayı ve işlem sınırlılıkları içinde kalınır” uyarıları yer almaktadır. İMDÖP de T.3.2.2 kazanımında tahmin sonucunu kontrol etmek ve buna ek olarak da T.4.2.1 kazanımında hesap makinesi kullanımına gidilmiştir. PSSM de ise hesap makinesi sadece işlem doğruluğunu kontrol etmek için kullanılmamaktadır. PSSM de Hesap makinesi sayı ve basamak değeri kavramının yapılandırılmasında kullanılan önemli bir araçtır.

Basamak-değeri kavramları geliştirilebilir ve hesap makinesi kullanılarak güçlendirilebilir. Örneğin öğrenciler hesap makinesinde gösterilen değerleri gözlemleyebilir ve hangi basamağın değiştiğini odaklanabilirler. Eğer bir öğrenci

hesap makinesine tekrar ederek 1 eklerse, birler basamağının her zaman değiştiğini fakat onlar basamağının daha az sıklıkta değiştiğini gözlemler.

2.sınıflar için öğrencilerin basamak değerini anlamalarını güçlendirecek bir hesap makinesi etkinliği; öğrenciler bir sayıyla başlar ve hedeflenen sayıya ulaşmak için toplar veya çıkarır. Ne ekleyip çıkaracaklarını sınırlandırmadan, bunun gibi etkinlikler hedeflenen sayıya ulaşmak için farklı yaklaşımlar kullanmalarına izin verir. Birlik veya onun katlarını ekleyip ya da çıkartacağına veya hedefe ulaşmada çoklu basamakları nasıl kullanmaları gerektiğine karar verirler (PSSM,2000, s.81).

T.4.2.1 kazanımına ait PSSM de belirlenen fakat kazanım ifadesinde yer almayan davranışlar şöyledir;

N.A–2.2.1 standardına ulaşmada belirlenen “toplamanın değişik anlamlarını fark etme” davranışı ve N.A–2.2.2 standardına ulaşmak için belirlenen “hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme” davranışı T.4.2.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.1 standardına ulaşmak için belirlenen, temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme ve farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları T.4.2.1 kazanımında açık bir şekilde ifade edilmemektedir. T.4.2.1 kazanımında sadece stratejiler geliştirmeleri istenmekte fakat bu stratejiler temel sayı kombinasyonlarını içermemektedir. Ayrıca öğrenciden, belirlediği stratejileri yorumlayıp farklı ortamlarda hangisinin daha kullanışlı olduğunu belirlemesi de T.4.2.1 kazanımı ile beklenmemektedir.

N.A–2.3.2 standardına ulaşmada belirlenen ileri ve geri doğru sayma, temel sayı kombinasyonları geliştirme ve geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanma davranışı T.4.2.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada belirlenen “hesaplama için gerekli olan aracı belirleme, belirlediği aracı kullanma” ve N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, nesneler, zihinsel hesaplama ve

tahmin stratejilerini kullanma davranışları” T.4.2.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

T.3.2.1 ve T.4.2.1 kazanımlarının analizinden sonra T.5.2.1 kazanımını inceleyelim.

“T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar” kazanımında, basamak tablosu yardımıyla toplama işlemi yapmaları beklenmektedir. “Toplama işleminde, basamaklarda verilmeyen rakamları veya verilmeyen toplananı belirleme etkinlikleri yapılır. Verilmeyen rakamlar veya toplanan bulurken öğrencilerin, değişik stratejiler geliştirmeleri sağlanır” etkinliği, T.5.2.1. kazanım ifadesinde yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.256)

T.5.2.1 kazanımına karşılık gelen PSSM standartları ise şöyledir;

PSSM de N.A–2.2.1 standardına ulaşmak için belirlenen “toplamanın değişik anlamlarını fark etme” ile N.A–2.2.2 standardına ulaşmada belirlenen “hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme” davranışları T.5.2.1 kazanımı ile ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.7 ve N.A–2.3.1 standartlarına ulaşmak için belirlenen toplama işlemin özelliklerini kavrama, temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme, oluşturduğu stratejileri kullanma, farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları T.5.2.1. kazanımı ile ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.2 Temel sayı kombinasyonları geliştirme, geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını, toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanma davranışları ile N.A–2.3.8 standardına ulaşmak için belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve yöntemi kullanma davranışları T.5.2.1. kazanımında açıkça ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.9 hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma kazanımında açıkça ifade edilmemektedir.

T.3.2.1, T.4.2.1 ve T.5.2.1 kazanımları PSSM de karşılık geldikleri sayı ve işlem standartları ile tam olarak örtüşmemektedir.

T.4.2.1 ve T.5.2.1 kazanımlarına karşılık gelen MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.03.01.999'a kadar olan iki sayıyı gruplandırarak 9,999'a kadar olan iki sayıyı gruplandırmadan akıcı bir şekilde toplar ve çıkarır.

Toplama ve çıkarma işlemini içeren 4. ve 5. sınıf kazanımı bulunmamaktadır. 4. ve 5.sınıftaki odaklanma çarpma ve bölme işlemleri üzerinedir.

SİMDÖP de T.4.2.1 ve T.5.2.1 kazanımlarına karşılık gelen kazanımlar ise şöyledir;

S.3. 4 Dört basamaklıya kadar olan sayıları toplar ve çıkarır.

S.5.27 4basamağa kadar olan sayıları toplar ve çıkarır.

T.4.2.1 ve T.5.2.1 kazanımları SİMDÖP kazanım ifadeleri ile örtüşmektedir.

T.3.2.1, T.4.2.1 ve T.5.2.1 kazanımlarından sonra toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişki dikkate alınarak doğal sayılarla çıkarma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarının değerlendirilmesine gidilmiştir.

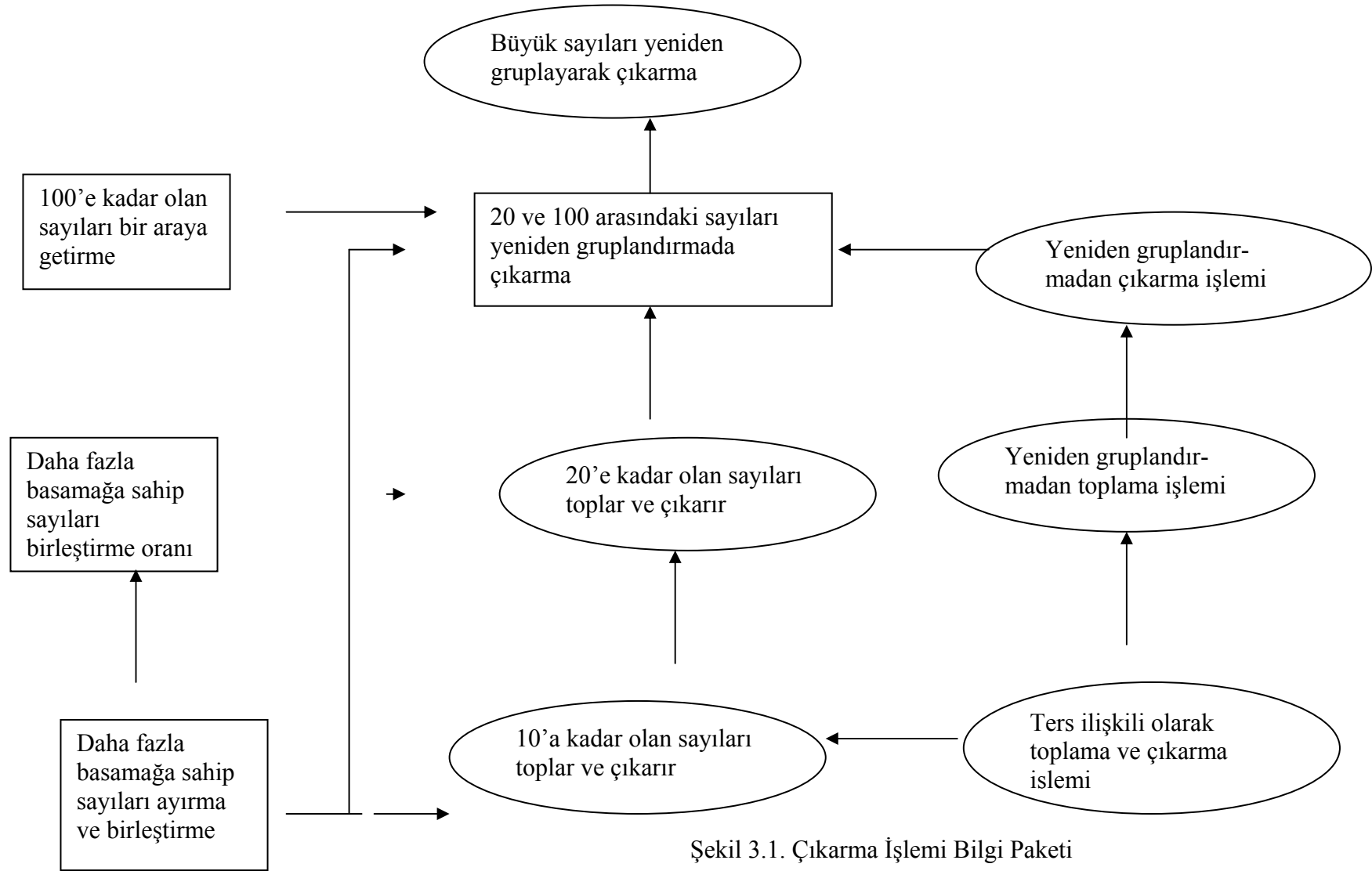
Bu kazanımlara temel teşkil eden 1. sınıf kazanımlarından T.1.3.1, T.1.3.2, T.1.3.3, T.1.3.4, T.1.3.5, T.1.3.6 kazanımları ile çıkarmanın değişik anlamlarının yapılandırılmıştır. Fakat 2. sınıf çıkarma işlemi alt öğrenme alanlarında bunun yerini geleneksel algoritmalar almaktadır. 1. ve 2. sınıf kazanımlarından sonra 3.sınıf doğal sayılarla çıkarma işlemi alt öğrenme alanı kazanımları ise şöyledir;

“T.3.3.1 En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar” kazanımı ile modeller yardımıyla çıkarma işlemi yapılandırmak istenmektedir. “En çok üç basamaklı doğal sayılarla yapılan bir çıkarma işleminde basamaklarda verilmeyen rakamları veya eksilen ile çıkandan verilmeyeni belirleme etkinlikleri de yaptırılır. Öğrencilerin, verilmeyen rakamı bulurken değişik stratejiler kullanmaları sağlanır” ifadesi yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.147).

“Önce onluk bozmayı gerektirmeyen çıkarma işlemi yaptırılır”, “Onlar basamağı “0” olan ve yüzlük bozmayı gerektiren; onlar basamağı “1” olup onluk bozulduğunda “0” kalan ve yüzlük bozmayı gerektiren çıkarma işlemleri de yaptırılır.” uyarıları kazanım açıklamalarında yer almaktadır. Bu uyarılar dikkate alınarak modelleme detaylı şekilde ifade edilmiştir (İMDÖP,2005, s.147).

T.3.3.1 kazanımına baktığımızda geleneksel algoritmanın kullanıldığını görmekteyiz oysa doğal sayılarla çıkarma işlemi için öğrencilerin stratejiler geliştirmesi, stratejileri uygulaması ve bunları bir ileriki adımı olan algoritmalarla bağdaştırmasının matematik öğretiminde ne kadar önemli olduğu toplama işlemi kazanımlarından önce vurgulanmıştı.

Ayrıca Hatfield ve arkadaşları (2004), bütün öğretmenlerin bilmesi gereken çıkarma işlemimi bilgi paketini şekil3.1 de ifade etmektedirler ayrıca bilgi paketini de kavramsal ve işlemsel konuların desteklendiği ağ olarak tanımlamaktadırlar. Şekle baktığımızda PSSM de belirlenen davranışlara paralel davranışlar olduğu da gözlemlenmektedir.



Şekil 3.1. Çıkarma İşlemi Bilgi Paketi

Açıklamalardan sonra T.3.3.1 kazanımına, PSSM de karşılık gelen standartları inceleyelim;

N.A–2.2.1 standardına ulaşmada belirlenen toplamının ve çıkarmanın değişik anlamlarını fark etme ve N.A–2.2.2 standardına ulaşmada belirlenen hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme davranışı kazanımın içeriğinde yer almamaktadır.

N.A–2.3.1 standartlarına ulaşmak için belirlenen, temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme, oluşturduğu stratejileri kullanma, farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları kazanımın içeriğinde yer almamaktadır.

N.A–2.3.2 standardına ulaşmak için belirlenen ileri ve geri doğru sayma, temel sayı kombinasyonları geliştirme, geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını, toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanma davranışları kazanımın içeriğinde yer almamaktadır.

N.A–2.3.8 standartlarına ulaşmak için belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve yöntemi kullanma kazanımın içeriğinde yer almamaktadır.

N.3–5.3.9 hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma kazanımın içeriğinde yer almamaktadır.

PSSM de toplama işleminde olduğu gibi çıkarma işleminde de temel sayı kombinasyonları yardımıyla işlem yapabilmeleri beklenmektedir. Fakat İMDÖP de kombinasyonları oluşturup bunları işlemlerde kullanmak yerine sadece algoritmalara dayalı işlem yapmak ön plana çıkmaktadır. T.3.3.1 kazanımı standartlarla tam olarak örtüşmemektedir.

MİMDÖP de T.3.3.1 kazanımına karşılık gelen kazanım ise şöyledir;

M.03.01. 999’a kadar olan iki sayıyı gruplandırarak 9,999’a kadar olan iki sayıyı gruplandırmadan akıcı bir şekilde toplar ve çıkarır.

T.3.3.1 kazanımı M.03.01 ile kısmen örtüşmektedir.

SİMDÖP de karşılık gelen kazanımlar ise;

S.3.4 Dört basamaklıya kadar olan sayıları toplar ve çıkarır.

T.3.3.1 kazanımı ile S.3.4 kazanımı örtüşmektedir.

T.3.3.1 kazanımından sonra, T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarının aynı ifade ve açıklamaları barındırması dikkate alınarak bu kazanımlar birlikte değerlendirilecektir.

“T.4.3.1 En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar” kazanımı “Çıkarma işlemine, içinde en çok dört basamaklı sayıların geçtiği problemler çözdürülerek başlanır” açıklamasını içermektedir. Ayrıca basamaklardaki verilmeyen rakamları veya eksileni ya da çıkanı belirlemeye dönük etkinlikler yapılarak öğrencilerden “verilmeyenleri bulurken” değişik stratejiler geliştirmeleri ve bu stratejileri açıklamaları istenmektedir (İMDÖP,2005, s.199).

“T.5.3.1 En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar” kazanımı “Basamak tablosunda beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yaptırılır” etkinliğini içermektedir. Ayrıca T.4.3.1 kazanımında olduğu gibi T.5.3.1 kazanımı “verilmeyen rakamlar, eksilen ya da çıkan bulunurken öğrencilerin değişik stratejiler geliştirmeleri sağlanır” ifadesini içermektedir (İMDÖP,2005, s.257).

T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarına baktığımızda geleneksel algoritmaların kullanımın ön planda olduğu açıkça görülmektedir. T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarına PSSM de karşılık gelen standart ve kazanımlar ise şöyledir;

N.A–2.2.1 standardına ulaşmada belirlenen toplananın ve çıkarmanın değişik anlamlarını fark etme davranışları T.4.3.1 kazanımında yer alırken T.5.3.1 kazanımında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.A–2.2.2 standardına ulaşmak için belirlenen “hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme” davranışı ve N.A–2.3.1 standardına ulaşmada belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme, oluşturduğu stratejileri kullanma ve farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.2 standardına ulaşmada belirlene ileri ve geri doğru sayma, temel sayı kombinasyonları geliştirme, geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını toplama

ve çıkarma işlemlerinde kullanma davranışları T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarında yer almamaktadır

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve yöntemi kullanma ve N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma davranışları T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

T.3.3.1, T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarının PSSM A–5.sınıf sayı ve işlem standartları ile örtüşmediği açıktır.

MİMDÖP de T.3.3.1, T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarına karşılık gelen kazanım ise şöyledir;

M.03.01. 999'a kadar olan iki sayıyı gruplandırarak 9,999'a kadar olan iki sayıyı gruplandırmadan akıcı bir şekilde toplar ve çıkarır.

T.3.3.1, T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımları M.03.01 kazanımı ile kısmen örtüşmektedir. M.03.01 kazanımı ile gruplandırmadaki amaç kombinasyonlar oluşturulmasıdır. MİMDÖP de, SİMDÖP de olduğu gibi toplama ve çıkarma işlemleri 1, 2 ve 3. sınıfta yapılandırılarak 4 ve 5. sınıflarda çarpma ve bölmeye odaklanılmaktadır.

SİMDÖP de T.3.3.1, T.4.3.1 ve T.5.3.1 kazanımlarına S.3. 4 kazanımı karşı gelmektedir ve bu kazanımla İMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir.

Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi alt öğrenme alanları kazanımlarının sonra çarpma ve bölme alt öğrenme alanı kazanımlarının değerlendirilmesine gidilmiştir.

T.3.4.1 kazanımının analizinden önce 3–5.sınıf çarpma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarına temel teşkil eden 2. sınıf çarpma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarına bakalım. Bu kazanımlarla öğrenciden model kullanarak çarpma işlemini tekrarlanan toplama işlemi olarak yapılandırması beklenmektedir. Ayrıca yüzölçüm tablodan yararlanarak ve ritmik saymalarla ilişkilendirerek çarpım tablosunu

oluşturmaları ve çarpanların değişmesinin çarpımı değiştirmedğini yapılandırmaları beklenmektedir.

“T.3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur” kazanımı “Yüzlük tablosunda altışar sayarken ilgili kutulardaki sayılardan yararlanılarak çarpım tablosu oluşturulur” ifadesini içermektedir. Her ne kadar ifade yetersiz gibi görünse de, amaçlanan çarpım tablosunu oluşturmaktadır. T.2.4.3 kazanımında 5’e kadar çarpım tablosu oluşturulmuş bu kazanımla da çarpım tablosu tamamlanmıştır.

PSSM de çarpım tablosu, 3–5. sınıf gösterim standardında tek ve çift sayıların örüntülerinin bulunması için resmedilmiştir. A–2.sınıfta toplama işlemi yapılandırılmış 3–5. sınıflarda da çarpma işleminin yapılandırılmasına gidilmiştir.

T.3.4.1 kazanımı N.A–2.2.3 standardına ulaşmada belirlenen “çarpmanın gerektiği durumları fark etme” ve N.3–5.2.4 standardına ulaşmada belirlenen “bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama ile işlem sonucunun birimini bilme” davranışları kazanımda ifade edilmemiştir. T.3.4.1 kazanımı ile beklenen sadece işlem yapması iken PSSM de istenen her bir çarpanın ne anlam ifade ettiğini açıklayarak, işlemi anlamlandırmasıdır.

N.3–5.2.6 standardına ulaşmada belirlenen çarpmanın değişik anlamlarını fark etme, çarpma ve bölmenin arasındaki ilişkiyi kurma ve problem çözmede bu ilişkiyi kullanma T.3.4.1 kazanımında yer almamaktadır. Ayrıca N.3–5.3.3.standardına ulaşmak için belirlenen dört işlemi anlama, seçtikleri işlemsel metotları anlama ve açıklama, etkin olarak doğru cevaplar üretme davranışları T.3.4.1 kazanımı ile ifade edilmemiştir.

T.3.4.1 kazanımı PSSM standartları ile örtüşmemektedir. T.3.4.1 kazanımına karşılık gelen MİMDÖP kazanımlar ise şöyledir;

“M.03.09.Çarpma ve bölme işlemleri arasındaki ters ilişkiyi kavramak için bölme ve çarpma temel durumları kullanır”

“M.03.11.10×10’a kadar olan çarpımları akıcı bir şekilde bulur. Çarpma ve bölme arasındaki ilişkiyi kullanarak bölüm ile ilişkilendirerek elde eder” (MİMDÖP, s.19).

MİMDÖP de amaç sadece çarpım tablosu oluşturmak değil çarpanlarla çarpım arasındaki ilişkiyi anlayarak bölme işlemine geçiş yapmaktır.

SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.2.11 Çarpım tablosunu kullanarak sayıları böler

S.2. 8 2, 3, 4, 5 ve 10'nun çarpım tablolarını inşa eder ve zihnine işler.

S.2. 9 Çarpım tablosunu kullanarak sayıları çarpar.

T.3.4.1 kazanımı SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir.

“T.3.4.2. Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar” kazanımı modeller yardımıyla çarpma işlemi yapılandırılmak istenmektedir. Diğer kazanımlarda olduğu gibi bu kazanımda da algoritmaların kullanımına geçiş yapılmıştır. 2.sınıf kazanımları ile çarpmanın anlamını kısmen yapılandıran öğrencilerden 3. sınıfın ilk kazanımı ile işlem yapılması istenmektedir. Model kullanımı olarak önerilen ise basmak tablosudur (İMDÖP,2005, s.150). T.3.4.2 kazanımdan sonra ise T.3.4.3 kazanımında çarpma işlemi yüzlük bloklar kullanılarak yapılandırılmaktadır.

“T.3.4.3. Çarpımları 1000'den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar” kazanımında ise çarpma işlemi yüzlük bloklarla yapılandırılmak istenmektedir (İMDÖP,2005, s.150).

Öğrencilerin çarpma ve bölme ifadelerindeki her bir sayının ne ifade ettiğini anlamaları çok önemlidir. Öğrenciler 29 kedinin kaç tane ayağı olduğu 29×4 problemini çözeceklerse, 29 kedilerin sayısıdır(veya grupların sayısı) 4, her bir kedideki ayak sayısıdır (veya her bir gruptaki öğelerin sayısı) ve 116 bütün kedilerin toplam ayak sayısıdır. Resimlerle, şekillerle veya somut materyallerle çarpma işlemini modellemek, farklı bağlamlardaki çarpanların ve çarpımın ne olduğu konusunda öğrencilere yardım eder.

Özellikle, dağılma özelliği etkili birçok çarpma algoritmalarının esasları kadar yararlıdır Örneğin de, 7×28 işlemini hesaplamak için üç öğrencinin kullandığı ve dağılma özelliğini içeren stratejiler şöyledir;

$$\triangleright 7 \times 20 = 140$$

$$7 \times 8 = 56$$

$$56 + 140 = 196$$

- 7 tane 25 175'dir. 3 tane daha 7'e ihtiyacım var. $175 + 21 = 196$
- $7 \times 30 = 210$
- 2 tane 7 veya 14 çıkardım. Cevap 196 (PSSM, 2000, s. 151–152)

PSSM de bu açıklamalarla yer alan, çarpma işlemi için belirlenen davranışlar şöyledir;

N.A–2.2.3 standardına ulaşmak için belirlenen çarpmanın yinelenen toplam anlamına geldiğini bilme ve çarpmanın gerektiği durumları fark etme davranışları T.3.4.3 kazanımından beklenmekte fakat T.3.4.2 kazanımı ile ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.4 standardına ulaşmak için belirlenen bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama, işlem sonucunun birimini bilme ve N.3–5.2.5 standardına ulaşmada belirlenen çarpımın çarpanlarla ilişkisini anlama davranışları T.3.4.2 -T.3.4.3 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.6 standardına ulaşmada belirlenen çarpmanın değişik anlamlarını fark etme ve N.3–5.2.7 standardına ait toplama ve çarpma işlemin özelliklerini kavrama, iki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme ve problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma davranışları T.3.4.2 ve T.3.4.3 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.3 standardına ulaşmada belirlenen dört işlemi anlama, seçtikleri işlemsel metotları anlama ve açıklama, etkin olarak doğru cevaplar üretme ile N.3–5.3.4 standardına ulaşmada belirlenen dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme, ritmik sayma ve ört işlemle ilgili problem kurma ve çözme davranışları T.3.4.2 -T.3.4.3 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve kullanma ile N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma T.3.4.2 -T.3.4.3 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

PSSM standartları ile T.3.4.2-T.3.4.3 kazanımları örtüşmemektedir. MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.03.10. “Kaç grup?”ve “Grubun içinde kaç tane?” sorularının cevabını bulmayı içeren çarpma ve bölme problemlerini kullanarak çözülen durumları tanır ve bu durumları ifade edecek matematiksel ifadeler yazar.

M.03.12. Çarpma ve bölme arasındaki ters ilişkiyi kullanarak verilmeyeni bulur.

M.04.05.Verilen bir basamaklı bir doğal sayının ilk 10 katını listeler. Bir doğal sayının verilen bir basamaklı bir doğal sayının çarpanı olup olmadığını belirler.

M.04.07.Doğal sayıları ayırmak ve birleştirmek için katlarını ve çarpanlarını kullanır.

M.04.09. 2, 3, 4 ve 5 ile iki basamaklı sayıları dağılma özelliğini kullanarak çarpar.

M.04.10. Bir basamaklı sayıyla herhangi bir doğal sayıyla, iki basamaklı sayıları da üç basamaklı sayılarla akıcı bir şekilde çarpar (algoritmanın anlamını yapılandırmak için dağılma özelliğini kullanır) (MİMDÖP, s.19,24).

SİMDÖP kazanımı ise şöyledir;

S.3. 8 3-basamaklı sayılara kadar olan sayıları 1-basamaklı sayılara böler ve çarpar.

S.3.8 kazanımı ile T.3.4.2 -T.3.4.3 kazanımları örtüşmektedir. S.3.8 kazanımına ek olarak ise sayıların katlarını ve çarpanlarının bulunması beklenen kazanımlar SİMDÖP de yer almaktadır.

T.3.4.2 -T.3.4.3 kazanımlarının değerlendirilmesinden sonra diğer çarpma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarının ise şöyledir;

“T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar” kazanımında problem çözerek başlanması beklenmektedir (İMDÖP,2005, s.200). “T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar” kazanımı ise basamak tablosu kullanılarak yapılandırılmak istenmektedir (İMDÖP,2005, s.258). Geleneksel algoritmalarla işlem yapılması beklendiği izlenimi vermektedir.

N.A–2.2.3 standardında çarpmanın yinelenen toplam anlamına geldiğini bilme T.4.4.1 ve T.5.4.1 kazanımlarında, çarpmanın gerektiği durumları fark etme davranışı ise sadece T.5.4.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.4. standardına ulaşmada belirlenen bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama ve işlem sonucunun birimini bilme ve N.3–5.2.5 standardına ulaşmada belirlenen çarpımın çarpanlarla ilişkisini anlama davranışları T.4.4.1 ve T.5.4.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.6 standardına ulaşmada belirlenen; çarpmanın değişik anlamlarını fark etme, çarpma ve bölmenin arasındaki ilişkiyi kurma ve problem çözmede bu ilişkiyi kullanma ile N.3–5.2.7 standardına ulaşmada belirlenen; toplama ve çarpma işlemin özelliklerini kavrama, iki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme ve problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma davranışları T.5.4.1 kazanımlarında yer almamakta fakat T.4.4.1 kazanımında yer almaktadır.

N.3–5.3.3 standardına ulaşmada belirlenen dört işlemi anlama, seçtikleri işlemsel metotları açıklama, etkin olarak doğru cevaplar üretme ve N.3–5.3.4 standardına ulaşmada belirlenen dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme, ritmik sayma davranışları T.4.4.1 ve T.5.4.1 kazanımlarında yer almamaktadır.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve kullanma ile N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma T.4.4.1 ve T.5.4.1 kazanımlarında yer almamaktadır.

T.4.4.1 ve T.5.4.1 kazanımları PSSM sayı ve işlem standartları ile örtüşmektedir.

T.3.4.2 -T.3.4.3 kazanımlarına ek olarak verilen SİMDÖP kazanımlarından “S.4.10 4 basamaklı bir sayıyla 1 basamaklı bir sayıyı ve 3 basamaklı bir sayıya iki basamaklı bir sayıya kadar olan sayıları çarpar” kazanımı vardır. Bu kazanımda, T.4.4.1 ve T.5.4.1 kazanımları ile örtüşmektedir

“T.4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmedeğini gösterir” modeller yardımıyla yapılandırılmak istenen bir kazanımdır (İMDÖP,2005, s.200). Kazanım

etkinliğinde diğer kazanımlara ek olarak çarpım birimine değinilmiştir. PSSM standardını karşılamaktadır. MİMDÖP de T.4.4.2 karşılık gelen herhangi bir kazanım bulunmazken S.5.6 kazanımı ile işlem sırasına değinilerek parantezin önemi vurgulanmıştır.

“T.5.4.3. Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler” kazanımı “Basamaklarda verilmeyen rakamları bulmaya yönelik işlemler yaptırılabilir” açıklamasını içermektedir. İşlem ağırlıklı bu kazanım PSSM standartları ile örtüşmemektedir. MİMDÖP de ise “M.03.12. Çarpma ve bölme arasındaki ters ilişkiyi kullanarak verilmeyeni bulur” kazanımı ile yer almakta ve T.5.4.3 kazanımı ile örtüşmektedir. SİMDÖP de ise S.3.8 kazanımı ile örtüşmektedir.

“T.5.4.6. Bir doğal sayıyı, en fazla üç defa yan yana çarpma şeklinde yazar ve üslü biçimde gösterir” kazanımına karşılık gelen A-5.sınıf sayı ve işlem standardı yoktur.

MİMDÖP kazanımlarından ise;

“M.05.07. 2’den 50’e kadar olan sayıların asal çarpanlarını bulur, üstel gösterimle açıklar ve 1’den büyük her doğal sayı ya asaldır ya da asalların çarpımı olarak kavrar.” kazanımı karşılık gelmektedir. T.5.4.6 kazanımı bu kazanım ile örtüşmemektedir.

SİMDÖP kazanımlarından ise karşılık gelen herhangi bir kazanım bulunmamaktadır.

Genel olarak çarpma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarına bakarsak öğrencilerden sadece kayıp çarpan veya basamaklardaki rakamı bulurken stratejiler geliştirmelerini içeren, çarpma işleminde stratejiler geliştirmesini içermeyen ifadeler yer almaktadır. Çarpmanın çarpanlarla ilişkisi, çarpım sonucunun birimi tek bir kazanımda yer almakta ve PSSM standartları ile örtüşmemektedir.

Çarpma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarından sonra bölme işlemine ait kazanımlar ve değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir.

T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarının değerlendirmeleri açıklamalardaki benzerlik göz önünde bulundurularak, birlikte yapılacaktır.

T.2.5.1, T.2.5.2 ve T.2.5.3 kazanımları 2. sınıf kazanımları olup bölmenin çeşitli anlamaları 20'e kadar olan sayılar için bu kazanımlarla yapılandırılmıştır. "T.3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler" kazanımı modeller yardımıyla yapılandırılmak istenmektedir. Modelle yapılandırdıktan sonra işleme gidilmiştir. Ayrıca T.3.5.1 kazanımında "bölünen", "bölen", "bölüm" ve "kalan" kavramlarının anlamları fark ettirilerek aralarındaki ilişkilerin buldurulması istenmektedir. Modellerle yapılandırılan bölme işlemi 4. sınıfta T.4.5.1, T.4.5.2 ve T.4.5.5 kazanımları ile karşımıza çıkmaktadır (İMDÖP,2005, s.152).

"T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler" kazanımı ile T.3.5.1 kazanımından farklı olarak hesaplamanın doğruluğunun kontrolüne gidilmiştir. İşlem yaparken modellemeler kullanılmamıştır (İMDÖP,2005, s.202). "T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler" kazanımı ise sadece işlem yaparak yapılandırılmak istenmektedir (İMDÖP,2005, s.260).

PSSM de ise bölme işleminin önemi kısaca şöyle açıklanmaktadır;

Öğrenciler çarpma ve bölme kullanarak çözülebilecek farklı problem tipleri üzerinde düşünür ve tartışır. Örneğin, eğer 112 kişi otobüsle seyahat edecek ve her bir otobüs 28 kişi alıyorsa, kaç tane araca ihtiyaç vardır? Toplam kişi sayısı (112) ve her bir grup(28) kişi olduğu bilinen bu durumda $112 \div 28$ grup sayısını(otobüsler) gösterir. Farklı bir problemde, öğrenciler grup sayısını bilebilir ve her bir grupta kaç tane olduğunu bulmaya ihtiyaçları olabilir. Eğer 112 kişi kendilerini 4 otobüse eşit olarak bölselerdi, her bir otobüste kaç kişi olurdu? Toplam kişi sayısı ve toplam grup sayısı bilinen bu durumda, $112 \div 4$ her bir otobüsteki insan sayısını gösterir. Öğrencilerin her iki tip problemi de bölme durumu olarak tanımayla mecburdur. Her bir tip problemi çözer, modeller ve sonucun birimini bilir. 28 otobüs mü yoksa her bir otobüs de 28 kişi mi? Bu sınıftaki öğrenciler kalan içeren bölme sonuçlarıyla karşılaşacaklardır. Bölme problemlerini modelleyerek ve verilen özel bir bölmele kalanın büyüklüğünü keşfederek kalanın anlamını öğrenir (PSSM,2000, s.150).

PSSM de belirlenen davranışları esas alarak T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarını için şunları söyleyebiliriz;

N.A–2.2.3 standardına ulaşmada belirlenen bölmenin yinelemeli çıkarma olduğunu bilme ve bölmenin gerektiği durumları fark etme davranışları sadece 2. sınıf kazanımlarında yer almakta T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.4. standardına ulaşmada belirlenen bölme ifadesinde her bir sayının neyi ifade ettiğini açıklama ve işlem sonucunun birimini bilme davranışları T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.5 ve N.3–5.2.6 standartlarına ulaşmada belirlenen; 0 ile 1 arasındaki sayılara bölerek bölümün bölenden büyük olabileceğini keşfetme, bölmenin değişik anlamlarını fark etme ve problem çözmede bu ilişkiyi kullanma davranışları T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.3 ve N.3–5.3.4 standartlarına ulaşmada belirlenen; seçtikleri işlemsel metotları anlama-açıklama, etkin olarak doğru cevaplar üretme, dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme, ritmik sayma ve dört işlemle ilgili problem kurma ve çözme davranışları. T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve kullanma ile N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma davranışları T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımları ile PSSM sayı ve işlem standartları örtüşmemektedir. MİMDÖP kazanımlarında karşılık bulan kazanımlar ise şöyledir;

M.03.11.10×10'a kadar olan çarpımları akıcı bir şekilde bulur. Çarpma ve bölme arasındaki ilişkiyi kullanarak bölüm ile ilişkilendirmeyi bulur.

M.03.15.Kalanlı bölme işlemini içeren problemleri çözer, kalanı “artan sayı” olarak görür ve problemin bağlamına bağlı olarak yorum yapar.

M.04.11.Dört basamağa kadar olan sayıları bir basamaklı sayılara ve 10'nun kuvvetlerine böler.

SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.2.11 Çarpım tablosunu kullanarak sayıları böler

S.3. 8 3-basamaklı sayılara kadar olan sayıları 1-basamaklı sayılara böler ve çarpar.

S.4.11 4 basamağa kadar olan sayıları, 1basamaklı sayılara ve 10a böler.

T.3.5.1, T.4.5.2 ve T.5.5.1 kazanımları SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir. Bu kazanımlardan farklı olarak SİMDÖP de bölme işlemi için çarpım tablosunun kullanımına gidilmiştir.

“T.4.5.1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler” kazanımı ile bölünen ve bölenin basamak sayısından hareketle bölümün basamak sayısını belirlemesi istenmektedir (İMDÖP,2005, s.202).

Sayıları çarpmanın ve bölmenin sonuçlarını incelemek bu işlemlerin daha derin kavrayışına yol gösterebilir. Örneğin, 28'i 14'e bölme ve 28'i 7'e bölme sonuçlarını karşılaştırmak bölenin küçük bölümün daha büyük olduğu tahminine yol gösterir. Öğrenciler modeller ve hesap makinesi yardımı ile sayıları $\frac{1}{2}$ gibi 1 ile 2 arasındaki sayılara bölerek bölümün asıl sayıdan daha büyük olduğunu keşfeder. Bu araştırmalar, “bölme her zaman nesneleri daha küçük yapar” gibi yanlış genellemelerin dağıtılmasına yardım eder (PSSM,2000, s.152).

T.4.5.1 kazanımı ile PSSM de belirtilen ifadenin ilk kısmı gerçekleştirilmekte ikinci kısım ise kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarında yer almaktadır. T.4.5.1 kazanımı ile PSSM standartları ile örtüşmektedir. SİMDÖP ve MİMDÖP de bu kazanımı karşılayan bir kazanım yer almamaktadır.

“T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar” kazanımı ile parantez içindeki işlemin önceliği vurgulanarak parantezden sonra diğer işlemlerin yapılması vurgulanmıştır.

T.4.5.5 kazanımı ile amaç işlemlerin anlamını yapılandırmak değil sadece işlem yapmaktır. PSSM de bu kazanıma karşılık gelen A-5. sınıf sayı ve işlem standardı bulunmamaktadır. Fakat çarpma işleminin dağılma özelliğini kullanırken parantez kullanımına gidilmiş ve sadece işlem değil işlemlerin anlamı da yapılandırılmak istenmiştir (İMDÖP,2005, s.203).

“T.5.5.4. İçinde dört işlemde en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir” kazanımı “İşlemlerin sonuçları karşılaştırıldıktan sonra işlemlerin arasındaki ilişki tartışılır” etkinliğini içermektedir (İMDÖP,2005, s.261).

T.4.5.5 ve T.5.5.4 kazanımlarına karşılık gelen PSSM standartları şöyledir;

N.3-5.2.5 ve N.3-5.2.6 standartlarına ulaşmada belirlenen; bölmenin değişik anlamlarını fark etme ve problem çözmede bu ilişkiyi kullanma davranışları T.4.5.5 ve T.5.5.4 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3-5.3.3 ve N.3-5.3.4 standartlarına ulaşmada belirlenen; seçtikleri işlemsel metotları anlama-açıklama, etkin olarak doğru cevaplar üretme, dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme, ritmik sayma ve dört işlemle ilgili problem kurma ve çözme davranışları. T.4.5.5 ve T.5.5.4 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A-2.3.8 standardına ulaşmada temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve kullanma ile N.3-5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, zihinsel hesaplama, nesneler ve tahmin stratejilerini kullanma davranışları T.4.5.5 ve T.5.5.4 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

T.4.5.5 ve T.5.5.4 kazanımları PSSM standartları ile örtüşmemektedir. T.4.5.5 ve T.5.5.4 kazanımlarına karşılık gelen MİMDÖP ve SİMDÖP kazanımları bulunmamaktadır.

“T.3.1.3 En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar” kazanımı kitapçıkta “Günlük yaşamda sayıların yuvarlandığı durumları (alış-veriş,

mesafe, süre vb.) araştırıp sınıfa sununuz.” ve uyarı olarak ta “Birler basamağı 5 olan sayılar bir sonraki onluğa yuvarlatılır.” ifadeleri ile yer almaktadır.

PSSM de tahmin stratejilerinin önemi bir parçası olan yuvarlamaya 3–5.sınıf Sayı ve İşlem Standartlarında değinilmiştir. PSSM de belirlenen, doğal sayı hissini geliştirme, sayılarla esnek düşünme, sayıların göreceli büyüklükleri hakkında stratejiler geliştirme, doğal sayı hissini geliştirme, göreceli büyüklükleri ile ilgili çözümleme yapma gibi birçok davranışın, T.3.1.3 kazanımından beklendiği açıkça ifade edilmemiştir.

PSSM de belirlenen ve kazanımlara ulaşmada gerekli olan davranışların matematik öğretimindeki yerine kısaca değinilip değerlendirmelere geçilecektir.

100, 500 ve 750 gibi sayıları kullanmak 94, 517 ve 762 sayılarını kullanmaktan daha kolaydır. Van de Walle “güzel sayılar” olarak adlandırdığı bu sayıları kullanma yeteneği ile öğrencilerin esnek düşünme ve tahmin yeteneklerinin ilişkili olduğunu ifade etmektedir. “Yerine kullanma” zihinsel bir hesaplamayı daha kolay hale getirmede, iyi bilinen bir referans ile karşılaştırmada veya basitçe sayıyı daha kolay bir şekilde hafızada saklamada yararlıdır (Walle, 2004, s.194).

Bir sayıyı yuvarlamak, hesaplamayı daha kolay yapmak için yerine “yakın” olan bir “güzel sayı” kullanmak demektir. Sayı doğrusu, sayının yakın değerlerini seçmede öğrencilere yardımcı olur (Walle, 2004, s.194).

Van de Walle, öğrencilere sayıları en yakın 10’a veya en yakın 100’e yuvarlamanın kuralları öğretildiğini (Eğer bir sonraki basamak 5 veya daha fazla ise, yukarı yuvarla; aksi takdirde sayıyı yalnız bırak.) oysa vurgunun kuraldan çok kuralı doğru bir şekilde uygulamanın üzerine olması gerektiğini ifade etmektedir (2004, s.194).

Yuvarlama kabiliyetine sahip olmayan bir sayma düşünülemez. Genelde yuvarlama sayı doğrusu üzerinde ifade edilir ki öğrenciler sayılar arasındaki göreceli büyüklüğü görebilsinler. En yakın onluk ya da yüzlüğe yuvarlamaya ek olarak verilen referans noktaları esas alınarak sayıların sayı doğrusunda yaklaşık olarak yerlerinin tahmini de yapılır (Hatfield, 2004, s.213).

İki ifadede yuvarlamada sayı doğrusunun önemimi vurgulamaktadır. Sayı doğrusu sayıların sıralanması, büyüklük küçüklük ilişkileri, zihinden hesap yapmayı

kolaylaştıracak bir model ve problemlerin şemalaştırılmasına uygun bir araçtır (Altun, 2002).

“T.4.1.4. Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.” kazanımı açıklamalarda “Çevrenizdeki yetişkinlerin, hangi durumlarda sayıları yuvarlamaya gereksinim duyduklarını ve stratejileri araştırıp sınıfa sununuz” ve “328 ile 4379 sayılarını en yakın yüzlüğe yuvarlayınız” ölçme değerlendirme ifadelerini içermektedir (İMDÖP,2005, s.194).

İkinci sınıf doğal sayılar alt öğrenme alanı içerisinde yer alan “İki basamaklı doğal sayıların hangi onluğa daha yakın olduğunu belirler” kazanımında cetvel modeli kullanılarak sayının göreceli büyüklüğü ifade edilmiştir.

T.3.1.3 ve T.4.1.4 kazanımlarında ise model kullanımına gidilmeden öğrencilerden “birler basamağı 5 ve 5 den büyük olan sayıları bir sonraki onluğa, 5’den küçük olan sayıları ise kendi onluğunda bırakmayı” beklemektedir. PSSM de onluğa yuvarlama iyi şekilde yapılandırılmış sayı ve basamak kavramı bilgisini gerektirmektedir. T.3.1.3 ve T.4.1.4 kazanımları PSSM standartları ile örtüşmemektedir.

MİMDÖP de ise yuvarlamayı içeren bir kazanım yer almamakta, tahmin stratejileri içerisinde yuvarlama stratejisi kullanılmaktadır.

SİMDÖP de ise karşılık gelen kazanımlar şöyledir;

S.4. 4 Sayıları en yakın onluğa ve yüzlüğe yuvarlar.

S.5. 4 Sayıları en yakın 1000 e yuvarlar.

T.3.1.3 ve T.4.1.4 kazanımları SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir. SİMDÖP de ek olarak 1000’e yuvarlama da yer almaktadır.

İMDÖP, PSSM ve SİMDÖP de tahminin yerine ve önemine değinilecek ve tahmin stratejilerini içeren kazanımlar değerlendirilecektir.

İMDÖP de temel matematik becerilerinden akıl yürütme beceresi içerisine yer alan iki temel tahmin stratejisi vardır:

➤ İşlemsel tahmin

➤ Ölçmeye dayalı tahmin

İşlemsel Tahmin: Aritmetik işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yaklaşık olarak belirlenmesidir.

- **Yuvarlama:** İşlemdeki sayıların uygun değerlere (ileriye veya geriye) yuvarlanarak sonucun tahmin edilmesidir.
- **Gruplandırma:** İşlemdeki sayılar, belirli bir değere yakın ise sayılar bu değer/değerler bazında gruplandırılarak sonuç tahmin edilir.
- **Uyuşan Sayıları Kullanma:** Zihinden hesaplanması kolay olan sayıları gruplandırılarak sonucun tahmin edilmesidir.
- **İlk veya Son Basamakları Kullanma:** En soldaki veya en sağdaki basamakların toplanarak sonucun tahmin edilmesidir
- **Dağılma:** 76×89 işleminin sonucu tahmin edilirken $(76 \times 100) - (76 \times 10) = 7600 - 760$ biçiminde dönüştürülerek sonuç yaklaşık 6800 olarak tahmin edilir.
- **Düzenleme ve Düzeltme:** Bu strateji elde edilen tahminsel sonucu gerçek sonuca daha uygun ve daha yakın hâle getirmek için kullanılır.

Ölçmeye Dayalı Tahmin: Ölçmeye dayalı tahmin herhangi bir ölçme aracı kullanmadan ölçülerin yaklaşık olarak belirlenmesidir. Ölçmeye dayalı tahminde kullanılan en yaygın strateji belirli bir referans noktasının dikkate alınmasıdır. Bu stratejide ölçüsü tahmin edilecek nesne, bilinen (zihindeki) bir referans ölçüsü ile karşılaştırılır (İMDÖP,2005, s.15, 16).

PSSM de tahmin stratejileri standardı olarak verilmemiştir. Fakat PSSM deki her bir standardın açıklamasında tahmine yer verilmiştir.

SİMDÖP de ise beceriler; tahmin, zihinsel hesaplama, iletişim, matematiksel araçların kullanımı, aritmetik ve cebirsel manipülasyonlar ve veriyi kullanma olmak üzere yedi şekilde listelenmektedir (SİMDÖP, s.5).

3–5. sınıf tahmin stratejisini içeren kazanımların İMDÖP deki açıklama ve etkinlikleri aşağıda verilmiştir. Bu kazanımların aynı ifadeleri barındırması nedeniyle, açıklamaları yapıldıktan sonra değerlendirilmesi yapılacaktır. Fakat bu

kazanımları incelemeyen, bu kazanımlardan önce yapılandırılmış olan 2. sınıf tahmin stratejisini içeren kazanımlarını inceleyelim;

“T.2.2.1 Toplamı 100’e kadar olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır” kazanımında tahminin doğru veya yanlış değerlendirilmesi yerine sonuca yakınlığı ve amaca uygunluğu dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca sınıf içi tartışmalar yardımı ile tahmin stratejilerinin hangisinin uygun olduğunu bulmaya gidilmiştir (İMDÖP,2005, s.100).

“T.2.3.1.100’e kadar olan doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder, tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır” kazanımının açıklamalarında ise yaklaşık olan sayılar yardımı ile tahmin yapmaları beklenmektedir. Öğrencilerin değişik tahmin stratejileri geliştirmelerine ortam sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır (İMDÖP,2005, s. 103).

“T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır” kazanımı;

“Tahmin yapılırken öğrencilerin yuvarlama yöntemi veya değişik stratejiler geliştirmelerine ortam sağlanır” ve “Alışveriş yaparken tahminin önemi tartışılır” etkinliklerini içermektedir. Ek olarak tahmin kontrolünde hesap makinesi kullanılabileceği vurgulanmaktadır (İMDÖP,2005, s. 146).

İMDÖP 2. sınıf T.2.2.1. kazanımından sonra 3. sınıfta T.2.2.13. kazanımı yer almaktadır fakat T.2.3.1 kazanımına sonra 3. sınıfta çıkarma işleminde tahmin stratejilerinin kullanıldığı bir kazanım bulunmamaktadır.

“T.4.2.2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder” kazanımı ile beklenen toplanan sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlatılarak tahmin yapmalarını sağlamaktır (İMDÖP,2005, s. 197).

“T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır” kazanımı “eksilen ve çıkan sayılar, en yakın onluğa yuvarlatılarak sonuca en yakın tahmini yapmaları sağlanabilir” ifadesi ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s. 197).

“T.4.4.6 En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır” kazanımı öğrencinin çarpma işlemi ile ilk

kez karşılaşacağı bir durum olduğu halde bu kazanımla ilgili bir açıklama yapılmamıştır. Kazanım sadece “Tahmin ile sonucun karşılaştırılmasında hesap makinesi de kullanılabilir” uyarısını içermektedir (İMDÖP,2005, s. 197).

“T.4.5.4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlemi yaparak kontrol eder” kazanımı T.4.4.6 kazanımında olduğu gibi sadece hesap makinesi kullanılabileceğini dile getirmektedir (İMDÖP,2005, s. 197).

“T.5.2.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder” kazanımı “Toplanan sayılar en yakın yüzlüğe yuvarlatılarak tahmin yapmaları sağlanır” ve “Tahmin ile sonucun karşılaştırılmasında hesap makinesi de kullanılabilir” açıklamalarını içermektedir. Uyarı olarak ise kazanıma “Farklı tahmin stratejileri kullandırılır ve açıklatılır” ifadesi yazılmıştır.

“T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır” kazanımı için “Eksilen ve çıkan doğal sayılar, en yakın yüzlüğe yuvarlatılarak tahmin yaptırılır” ve “Tahmin ile sonucun karşılaştırılmasında hesap makinesi de kullanılabilir” ifadeleri yer almaktadır.

“T.5.4.2 En çok üç basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve işlem sonucuyla karşılaştırır” kazanımı için T.4.4.6 kazanımında olduğu gibi sadece farklı tahmin stratejileri geliştirmeleri sağlanacağı vurgulanmıştır.

“T.5.5.2 Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır” kazanımı “Tahmin ile sonucun karşılaştırılmasında hesap makinesi de kullanılabilir” uyarısını içermektedir.

Genel olarak baktığımızda sadece T.2.2.1 ve T.2.3.1 kazanımlarında tahminin doğru veya yanlış değerlendirilmesi yerine sonuca yakınlığı ve amaca uygunluğu dikkate alınarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmış diğer hiçbir tahmin kazanımında bu vurgulanmamıştır. Ayrıca sınıf içi tartışmalar yardımı ile tahmin stratejilerinin hangisinin uygun olduğunu bulmaya da sadece T.2.2.1 ve T.2.3.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

T.3.2.2, T.4.2.2, T.4.3.2, T.4.4.6, T.4.5.4, T.5.2.2, T.5.3.2, T.5.4.2 ve T.5.5.2 tahmin kazanımların tamamı farklı işlemler içinde olsa aynı ifadeleri içermektedir. İMDÖP de yer alan tahmin kazanımlarının hepsi işlemsel tahmine yöneliktir.

İMDÖP de ölçmeye dayalı tahmine her ne kadar değinilse de, kazanımlarda ölçmeye dayalı tahmine çok yer verilmemektedir.

PSSM 1–5 sayı ve işlem standartlarında tahmin şu açıklamalarla yer almaktadır;

Problemlerin birçoğunu zihinden çözer, problem için makul sonuçlar tahmin eder, her bir işlem için yeterli temel sayı kombinasyonlarını hatırlamalar türetir ve çok basamaklı doğal sayılarla akıcı hesaplama yapar (PSSM, s.146).

3–5 sınıf öğrencileri beklenen çözümlerin büyüklüğü hakkında düşünmeleridir. 7×18 işlemin sonucu 100'den büyük mü küçük mü olacak? Bir kişilik yemek için bir kap şekerin $\frac{3}{8}$ 'ine ihtiyaç vardır. İki kişilik yemek için ihtiyaç olan şeker bir kap şekerden fazlamıdır az mıdır? Öğretmenler tarafından dikkatli ve yaygın olarak kullanılan eğitimsel modelleme yöntemi yuvarlamayı, referans noktalarının ve ön-son stratejilerinin kullanımını içeren işlemsel tahmin stratejilerini geliştirmede öğrencilere yardım eder. Öğrenciler sık sık tahmin düşüncelerini açıklamak için cesaretlendirilir. Doğru hesaplamalarla tahmin stratejilerini paylaşmak, diğerinin düşüncesine ulaşma ve zengin sınıf tartışmaları için uygun fırsatlar yaratmada öğrencilere izin verir (PSSM, s.150).

PSSM de tahmin stratejilerinin kullanımını içeren standartlar ise N.3–5.3.5, N.A–2.3.8 ve N.3–5.3.8 standartlarıdır. N.3–5.3.5 standardı için baktığımızda doğal sayılarla yapılan işlemlerde tahmin stratejilerini geliştirme ve farklı ortamlarda hangi tahmin stratejilerin uygun olduğunu belirleme davranışı İMDÖP tahmin kazanımlarında ifade edilmemektedir. Sadece verilen tahmin stratejilerini uygulamaları istenmektedir. Bu durumda hangi tahmin stratejisi hangi durumda uygun, hangisi kullanıldığında daha yakın sonuçlar elde edilir soruları cevapsız kalacaktır. Ayrıca N.3–5.3.5 standardına ulaşmada belirlenen bir diğer davranış ise yapılan tahmin sonuçlarını yordamadır. Fakat bu davranış sadece T.2.2.1 kazanımında ifade edilmekte diğer tahmin kazanımlarında ifade edilmemektedir.

İMDÖP tahmin kazanımları ile PSSM standartları tam olarak örtüşmemektedir.

MİMDÖP de ise;

M.02.11 3 basamaklı iki sayının toplamını tahmin eder,

M.03.07 3 basamaklı iki sayının toplamını ve farkını tahmin eder ve tahminlerin uygunluğuna karar verir,

M.04.34 Toplama, çıkarma ve çarpma içeren hesaplamaların cevaplamaları tahmin eder, kazanımları yer almaktadır. Kazanım ifadelerinin açıklamalarına baktığımızda tahminlerin uygululuğuna karar vermesi ve bunu yorumlaması beklenmektedir.

SİMDÖP’ e baktığımızda tahmin içeren kazanımlar şöyledir;

S.4. 5 (EM1-EM2) Toplama, çıkarma ve çarpma işlemini içeren hesaplamaların cevaplarını tahmin eder.

S.4.25 (EM3)Toplama, çıkarma ve çarpmayı içeren hesaplamalardaki cevaplamaları tahmin eder.

S.5. 5 Toplama, çıkarma ve çarpma işlemini içeren hesaplamaların cevaplarını tahmin eder.

S.5.36 Toplama çıkarma ve çarpma içeren hesaplamaların sonuçlarını tahmin eder.

S.5.61 Toplama, çıkarma ve çarpmayı içeren hesaplamalardaki cevaplamaları tahmin eder, kazanımlarına ek olarak, sayıların karşılaştırılması istenen kazanımlarında da (S.1. 7, S.1. 8, S.3. 3 ve S.4. 3 vs) sayıları tahmin etme stratejileri kullanılmıştır.

İMDÖP tahmin kazanımları ile SİMDÖP de yer alan işlemsel tahmin içeren tahmin kazanımları birebir örtüşmektedir.

İMDÖP de kazanımların sırası esas alınarak zihinsel işlem yapma kazanımlarından önce, “kısa yoldan” çarpmayı içeren kazanımları inceleyelim;

“T.3.4.4 En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile, bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar” kazanımı

“10 ve 100 ile kısa yoldan çarpma işlemlerini yapmadan önce alt alta çarpma işlemleri yaptırılarak kısa yoldan çarpmanın kuralını kendi kendilerine bulmaları sağlanır” etkinliği ile açıklanmıştır (İMDÖP,2005, s.151).

T.3.4.4 kazanımı ile ezberci bir yaklaşıma gidilmemekte öğrencinin fikri yapılandırması beklenmektedir. Bu fikri yapılandıran öğrenci işlemleri zihinden yaparken yorum yapabilecek basamak değerine bağlı olan değişimin farkında olacaktır. Aksi takdirde işlem, sadece “birin yanında bulunan sıfır kadar sıfır atmak olarak” yorumlanacaktır.

“T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000’in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar” kazanımı aşağıdaki örneklerle açıklanmıştır (İMDÖP,2005, s.201).

$$\begin{array}{ll} \bullet 472 \times 1\,000 & \bullet 21 \times 80 \\ \bullet 713 \times 90 & \bullet 9 \times 700 \end{array}$$

“T.4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar” kazanımı aşağıdaki ifade ile açıklanmaktadır.

Öğrencilerin aşağıdaki gibi stratejiler geliştirmelerine fırsat verilir;

- *Bir sayıyı kısa yoldan 5 ile çarpmak için sayı, 2’ye bölünüp 10 ile çarpılır.*
 - *Bir sayıyı kısa yoldan 25 ile çarpmak için sayı, 4’e bölünüp 100 ile çarpılır.*
 - *Bir sayıyı kısa yoldan 50 ile çarpmak için sayı, 2’ye bölünüp 100 ile çarpılır*
- (İMDÖP,2005, s.201).

“T.5.4.4 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10’un, 100’ün ve 1000’in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar” kazanımı “işlemlerin sonuçları bu sınıfın sayı ve işlem sınırlılığında olmalıdır” açıklamasını içermektedir (İMDÖP,2005, s.259).

“T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000’e kısa yoldan böler” kazanımı aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır;

Kısa yoldan bölme işlemlerini yapabilmek için öğrencilerin strateji geliştirmeleri ve uygulamaları sağlanır.

Bölme işlemleri, yan yana yazılmış biçimde verilerek de yaptırılır (İMDÖP,2005, s.201).

“T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10’un, 100’ün ve 1000’in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler” kazanımı aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır.

Birler onlar ve yüzler basamağı sıfır olan en çok dokuz basamaklı doğal sayıları sırasıyla 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan bölme işlemi yaptırılır. Bölünen, bölünenin katı olacak şekilde seçtirilir (İMDÖP,2005, s.260).

T.3.4.4, T.4.4.3, T.4.4.5 ve T.4.5.3 kazanımlarının PSSM, SİMDÖP standart ve kazanımları ile örtüşüp örtüşmediğini inceleyelim. PSSM de kısa yoldan çarpmayı içeren hiçbir standart yer almamaktadır. PSSM de temel sayı kombinasyonları oluşturmak ve bu kombinasyonları daha büyük sayılarla yapılan işlemlerde kullanmak esastır buda zihinsel işlem yapma anlamı taşır. Örneğin;

50×6 veya 5000×600 işlemlerini hesaplamak için 5×6 işlemini kullanır (PSSM,2000, s.151).

Her ne kadar PSSM de bu kazanımları karşılayan hiçbir standart bulunmasa da, alınan uzman görüşler doğrultusunda bu kazanımlarda olması beklenen bazı davranışlar vardır. Bu standart ve davranışlar ise şöyledir;

N.A–2.3.1 standardına ulaşmada belirlenen; oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme, temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturduğu stratejileri kullanma, farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.3 standardına ulaşmada belirlenen; seçtikleri işlemsel metotları anlama, açıklama ve etkin olarak doğru cevaplar üretme davranışları kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.4 standardına ulaşmada belirlenen; dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme davranışları kazanımların kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve yöntemi kullanma davranışları kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, nesneler ve tahmin stratejileri kullanma ve zihinsel hesaplama yapma davranışları kazanımlarında ifade edilmemektedir.

T.3.4.4, T.4.4.3, T.4.4.5, T.4.5.3, T.5.5.3 ve T.5.4.4 kazanımları PSSM standartları ile örtüşmemektedir

MİMDÖP de yer alan hiçbir “kısa yoldan çarpma” kazanımı bulunmamaktadır. 10 ve 10’nun katlarıyla çarpma zihinden işlem yapma kazanımları içerisinde bulunmaktadır.

PSSM de bu kazanımları karşılayan standartlardan sonra SİMDÖP kazanımlarına bakalım;

S.5.3 Sayıları 10’a 100 ve 1000’e böler

S.5.30 Sayıları 10’a yüze ve bine böler ve çarpar (SİMDÖP, s.33,41).

SİMDÖP de 5.sınıfta yer alan bu kazanımlar İMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir.

Zihinsel işlem becerisini içeren kazanımlar ve analizleri aşağıda verilmiştir. İşlemler arasındaki ilişki, SİMDÖP ve MİMDÖP kazanımlarında iki işlem kazanımlarının birlikte aktarılması göz önünde bulundurularak öncelikle toplama ve çıkarma işlemine ait kazanımların analizi daha sonra çarpma-bölme kazanımlarının analizi yapılacaktır.

“T.3.2.3 Toplamları 100’ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar” kazanımı “Zihinden toplama işleminde stratejiler kullanmalarına yardımcı olunur. Öğrencilerin farklı stratejiler geliştirmeleri sağlanır” etkinliği ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.146). 3.sınıf zihinsel işlem becerisini içeren kazanımlardan önce,

T.1.2.8 ve T.2.2.1 kazanımları ile öğrenciden zihinden toplama yapmaları beklenmiştir. Bu kazanımlarla sınıf içinde kullandıkları stratejileri tartışmaları da istenmektedir. Ama kullanabilecekleri stratejilerin neler olduğu çok detaylı açıklanmamaktadır (İMDÖP,2005, s.63).

“T.4.2.3 Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100’ün katlarıyla zihinden toplar” kazanımı “toplama işlemi ile ilgili daha önceki sınıflarda geliştirdikleri stratejiler üzerine hatırlamalar yaptırılır” ifadesini içermektedir (İMDÖP,2005, s.146). 4.sınıftan önce zihinden hesaplama yapma kazanımları için sayı sınırlaması haricinde bir sınırlama getirilmemişken 4.sınıfta 100’ün katlarıyla toplama yapması istenmektedir.

“T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10’un, 100’ün ve 1000’in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar” kazanımı “zihinden toplama işlemlerinde farklı stratejiler tartıştırılır” ifadesini ve aşağıdaki örnekleri içermektedir (İMDÖP,2005, s.146).

$$\begin{array}{r}
 4876 \\
 + 800 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 4870 \\
 + 60 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 4876 \\
 + 5000 \\
 \hline
 \end{array}$$

T.3.2.3, T.4.2.3 ve T.5.2.3 kazanım ifadelerine baktığımızda öğrenciden “stratejileri” kullanarak zihinden toplama yapması beklenmektedir. Fakat 1. ve 2. sınıf kazanımlarına baktığımızda, bu stratejilerin neler olduğu, hangi işlemde hangi stratejinin kullanımın daha yararlı olacağı, sınıf içi tartışmalarıyla öğrencilerin farklı stratejilerin farkında olması konuları üzerinde yeterince durulmadığı görülmektedir. Burada küçük bir hatırlatma yapalım. Doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarının, PSSM de yer alan zihinsel işlem becerisine ulaşmaları için sahip olmaları gereken sayılarla esnek düşünme davranışını içermediği belirlenmiştir.

Toplama işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarından sonra zihinden hesaplamayı içeren çıkarma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarının İMDÖP de açıklama ve etkinlik örneklerini inceleyelim;

“T.3.3.2 İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar” kazanımı aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır;

Zihinden yapılan çıkarma işlemlerinde onluk bozmayı gerektirmeyen işlemler için onlukların ve birliklerin farkı bulunarak bir araya getirme; onluk bozmayı gerektiren işlemler için ise büyük sayıdan önce küçük sayının onlukları çıkarılır. Sonuçtan, çıkanın birler basamağındaki rakamın sayı değeri çıkarılır ve eksilenin birler basamağına eklenmesi gibi stratejiler izlenir. Öğrencilerin, farklı stratejiler geliştirmeleri ve bu stratejileri açıklamaları istenir (İMDÖP,2005, s.148).

Kazanım ifadesinin strateji kavramına yabancı olan öğrenciler için önemli açıklamalar içerdiği gözden kaçmamaktadır. 1.ve 2. sınıf kazanımlarında ise durum şöyledir;

T.1.3.5 kazanımında 20’ e kadar olan iki doğal sayının farkının bulunması beklenmektedir. Kazanımın “öğrencilerin zihinden işlem yapmak için strateji geliştirmelerine yardımcı olunur ve geliştirdikleri stratejileri açıklamaları sağlanır” ifadesi ile açıklamaktadır. T.2.3.1 kazanımında 100’ den küçük ve 10’ un katı olan iki doğal sayının farkının bulunması beklenmektedir. Açıklama olarak da “Zihinden çıkarma işlemi için öğrencilerin değişik stratejiler geliştirmelerine yardımcı olunur” ve “10’ un katı olan iki doğal sayının farkı buldurulurken sayılardaki sıfırlar dikkate alınmadan onlar basamağında bulunan rakamların sayı değerlerinin farkı buldurulur. Bu sonucun, fark kadar onluk olduğunu öğrencilerin bulmaları sağlanır.” ifadeleri yer almaktadır.

“T.4.3.3. Üç basamaklı doğal sayılardan, 100’ ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır” kazanımı ise “Zihinden çıkarma işlemi yapılırken değişik stratejiler geliştirmeleri ve bu stratejileri açıklamaları istenir. Örneğin; yüzlüklerin farkına, onluk ve birliklerin eklenebileceği vb. düşündürülür” açıklamasını içermektedir(İMDÖP,2005, s.199).

“T.5.3.3 Dört basamaklı doğal sayılardan 10’ un, 100’ ün ve 1000’ in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır” kazanımı ise herhangi bir açıklama yapılmamıştır (İMDÖP,2005, s.257).

T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımlarına genel olarak baktığımızda stratejiler geliştirmeleri ve bunları açıklamaları istenmektedir. Oysa toplama işlemine ait kazanımlarda strateji geliştirmeleri ifade edilmemiştir. Oysa bu, öğrencilerin

sayılarla esnek düşünmelerine, var olan stratejilerden öte geliştirdikleri stratejileri kullanmalarına yardım edebilir ve dersi çok daha zevkli kılabilir.

Doğal sayılarla zihinden toplama ve çıkarma işlemi kazanımlarının İMDÖP deki açıklamalarından sonra PSSM deki yerini inceleyelim;

PSSM de A-2.sınıf da öğrencilerden sayılarla zihinsel işlem yapma ve fiziksel bir model olmaksızın sayılar hakkında düşünme yeteneğini geliştirmesi beklenir (PSSM,2000, s.82). Ayrıca N.A-2.3.8 ve N.3-5.3.9 standartları, hesaplamada zihinsel tahmin stratejilerine karar verip bu stratejileri kullanmayı içerir.

Hesaplama için etkili ve uygun metotları edinmek ve kullanmak işlemsel akıcılıkla aynı derecede zorunludur. İşlemsel akıcılık, özellikle sayılar büyükse doğru cevapları çabucak üretmek için zihinsel stratejileri kullanma ve kâğıda karalama olarak görülür (PSSM,2000, s.32).

İşlemsel akıcılık her ne kadar İMDÖP kazanımları içerisinde yer almasa da PSSM de çok önemli bir yere sahiptir. Zihinsel işlem yapabilme sayı ve basamak değeri kavramına sahip olmayı gerektirir. Buradan hareketle N.A-2.2.1 standardına ulaşmada belirlenen toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi kurma davranışı T.3.2.3, T.4.2.3 ve T.5.2.3 kazanımlarında ifade edilmemektedir. Sadece toplama işlemini içeren stratejilere yer verilmiştir.

N.A-2.2.2 standardına ulaşmada belirlenen “hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme” davranışı T.3.2.3, T.4.2.3, T.5.2.3 T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A-2.3.1 standardına ulaşmada belirlenen; temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını esas alacak stratejiler geliştirme ve kullanma, farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları T.3.2.3, T.4.2.3 ve T.5.2.3 kazanımlarında kısmen yer almaktadır. T.3.2.3, T.4.2.3 ve T.5.2.3 kazanımlarında öğrenciden var olan stratejileri kullanmaları istenmekte, yeni stratejiler oluşturmaları ve kullanmaları hatta temel sayı kombinasyonlarını esas almalarını ifade eden herhangi bir açıklama yer almamaktadır.

N.A-2.3.2 standardına ulaşmada belirlenen; ileri doğru sayma, geri doğru sayma, temel sayı kombinasyonları geliştirme ve geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanma T.3.2.3, T.4.2.3 ve

T.5.2.3 kazanımlarında yer almamakta, T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımlarında ise kısmen yer almaktadır.

N.3–5.3.4 standardına ulaşmada belirlenen; ritmik sayma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme davranışları T.3.2.3, T.4.2.3, T.5.2.3 T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımlarında yer almamaktadır.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmak için belirlenen; temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan yöntemi belirleme ve belirlediği yöntemi kullanma davranışları T.3.2.3, T.4.2.3 ve T.5.2.3 kazanımlarında yer almamaktadır.

T.3.2.3, T.4.2.3, T.5.2.3, T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımları PSSM standartları ile kısmen örtüşmektedir. PSSM de temel sayı kombinasyonlarının kullanımı zihinden hesaplamalarda çok daha fazla önemliyken İMDÖP de değildir.

MİMDÖP de ise;

M.01.15 Tekrar gruplama yapmaksızın iki basamaklı bir sayı ile bir basamaklı bir sayıyı, iki basamaklı bir sayı ile 10'un katlarını içeren toplama ve çıkarmaları zihinden yapar.

M.02.10 Biçimsel algoritmalar içeren stratejileri kullanarak 99'a kadar olan iki sayıyı akıcı bir şekilde toplar ve çıkarır.

M.02.12 3 basamaklı sayıları ve birlikleri, üç basamaklı sayıları ve onlukları, üç basamaklı sayıları ve yüzlükleri içeren toplam ve farkları zihinden hesaplar.

M.03.08 2 basamaklı sayılarla toplama ve çıkarmada akıcılık geliştirmek için zihinsel stratejileri kullanır.

kazanımları yer almaktadır. Bu kazanımlardan bir önceki kazanımlar ise temel sayı kombinasyonların oluşturulduğu kazanımlardır (MİMDÖP, s.10,14)

MİMDÖP kazanımları ile İMDÖP T.3.2.3, T.4.2.3, T.5.2.3, T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımları örtüşmektedir fakat MİMDÖP de bu kazanımlara ek olarak temel kombinasyonlar oluşturma kazanımları yer almaktadır.

T.3.2.3, T.4.2.3, T.5.2.3, T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımlarına karşılık gelen SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.2. 6 3 basamaklı sayılar ve birlik, onluk ve yüzlükleri içeren zihinsel toplama ve çıkarma,

S.3. 5 2-basamaklı sayıları içeren zihinsel toplama ve çıkarma işlemlerini elde eder.

S.3. 9 Basit zihinsel hesaplamaları yapar.

İMDÖP T.3.2.3, T.4.2.3, T.5.2.3, T.3.3.2, T.4.3.3 ve T.5.3.3 kazanımları SİMDÖP S.3. 9, S.3. 5, S.2. 6 kazanımları ile örtüşmektedir.

Zihinden hesaplama içeren toplama ve çıkarma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarından sonra çarpma işlemi kazanımlarını değerlendirelim;

“T.4.4.4 En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar” kazanımından önce 3. sınıfta zihinden çarpma içeren hiçbir kazanım bulunmamakta 2. sınıfta ise “T.2.4.6 Çarpımı 100’ü geçmeyen ve bir çarpanı 10 olan çarpma işlemlerini zihinden yapar” kazanımı bulunmaktadır. T.2.4.6 kazanımında ise herhangi bir açıklamaya gidilmemiştir (İMDÖP,2005, s.108). T.4.4.4 kazanımı ise sadece aşağıdaki örnekleri içermektedir.

- 376×10
- 376×100
- 376×1000 (İMDÖP,2005, s.201).

T.2.4.6 ve T.4.4.4 kazanımlarına baktığımızda amaçlananın sadece 10 ve 100’nun katlarıyla kısa yoldan çarpmak yani çarpıp sonuca “0” eklemek olarak görülmektedir. Yine çarpma işlemine ait bir diğer kazanım ise “T.5.4.5 En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar” kazanımıdır (İMDÖP,2005, s. 259). T.5.4.5 kazanımı da hiçbir açıklama ve etkinlik içermemektedir.

T.4.4.4 ve T.5.4.5 kazanımlarına PSSM de karşılık gelen standartlarla örtüşüp örtüşmediğini inceleyelim;

N.3–5.2.7 standardına ulaşmada belirlenen toplama işlemin özelliklerini kavrama, iki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme ve problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma davranışları T.4.4.4 ve T.5.4.5 kazanımlarında ifade edilmemektedir. Ayrıca N.3–5.3.3 standardına ulaşmak için belirlenen dört işlemi anlama, seçtikleri işlemsel metotları anlama-açıklama ve etkin olarak doğru cevaplar üretme davranışları da kazanımlarda ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.4 standardına ulaşmak için belirlenen, dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme ritmik sayma ve dört işlemle ilgili problem kurma ve çözme davranışları T.4.4.4 ve T.5.4.5 kazanımlarının içeriğinde yer almamaktadır.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmak için belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan yöntemi belirleme ve belirlediği yöntemi kullanma davranışları T.4.4.4 ve T.5.4.5 kazanımlarının içeriğinde yer almamaktadır.

Ayrıca PSSM de sadece 10 ve 10 katlarıyla çarpma değil temel sayı kombinasyonlarını ve işlemlerin özelliklerini kullanarak zihinsel hesaplama yapabilme vurgulanmaktadır. Örneğin 7×28 işleminin sonucunu hesaplamak için üç farkı çözüm yolu şöyledir;

- $7 \times 20 = 140$
 $7 \times 8 = 56$
 $56 + 140 = 196$
- 7 tane 25 175’dir. 3 tane daha 7’e ihtiyacım var. $175 + 21 = 196$
- $7 \times 30 = 210$
2 tane 7 veya 14 çıkardım. Cevap 196

PSSM deki açıklamalar ve standartlar esas alındığında, İMDÖP 3–5.sınıf zihinden hesaplama içeren kazanımlarla PSSM standartlarını örtüşmediği açıktır.

PSSM den sonra MİMDÖP kazanımlarına baktığımızda zihinsel hesaplamayı içeren kazanımlar şöyledir;

M.03.13 3-basamaklı sayıları 10’nun katlarını içeren 1-basamaklı sayılara bölerek ve çarparak zihinsel hesaplama yapar.

M.05.16.Zihinsel stratejileri kullanarak sayıları 10,100 ve 1000’e böler.

MİMDÖP kazanımlarına baktığımızda ise çarpma işlemine ek olarak bölme işleminde de zihinsel stratejilerin kullanımı yer almaktadır.

SİMDÖP de ise;

S.3. 9 Basit zihinsel hesaplamaları yapar.

S.4.22 Çarpım tablosunu kullanarak zihinsel hesaplamaları geliştirirler.

S.5.57Çarpım tablosunu kullanarak zihinsel hesaplamaları geliştirirler.

kazanımları yer almaktadır. SİMDÖP de çarpım tablosundaki sayı ikilililerini büyük sayılara genişleterek zihinden işlem yapmaları beklenmektedir. SİMDÖP kazanımları ile T.2.4.6, T.4.4.4 ve T.5.4.5 kazanımları örtüşmemektedir.

Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri kazanımlarından sonra İMDÖP de bu dört işlemi içeren problem çözme kazanımlarının değerlendirilmesi yapılacaktır. Bu kazanımların öncelikle İMDÖP deki etkinlik ve açıklamaları verilecek daha sonra PSSM ve SİMDÖP ile örtüşüp örtüşmediği incelenecektir.

T.3.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar kazanımı;

“Problemler, yakın çevreden ve günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir ve kurdurulur.”

“Bir alışveriş ortamı ile ilgili problem kurma ve çözme etkinlikleri yaptırılır.” etkinliklerini ve aşağıda belirtilen uyarıları içermektedir.

“En çok iki toplama işlemi gerektiren problemler çözdürülür ve kurdurulur.”

“Edinilmiş diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözdürülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.146).

“T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Problemler, yakın çevreden ve günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir, çözdürülür ve kurdurulur”

“Matematiksel anlamı olan bir resimden içinde işlem geçen bir öykü yazdırılır. Bu öykü ile ilgili bir problem kurdurulur” etkinliklerini içermektedir (İMDÖP,2005, s.148).

“T.3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Problemler, yakın çevreden ve günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir ve kurdurulur” etkinliklerini ve aşağıda belirtilen uyarıları içermektedir.

“Bu sınıfın sayı ve işlem sınırlılıkları içinde kalınır”, “Edinilmiş diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözdürülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.151).

“T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Problemler, yakın çevreden ve günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir ve kurdurulur” etkinliklerini ve aşağıda belirtilen uyarıları içermektedir.

“Problemlerdeki veriler bu sınıftaki sayı ve işlem sınırlılığında olmalıdır” ve “Edinilmiş diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözdürülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.152).

3.sınıf problem çözme kazanımlarında önce, 1. ve 2. sınıf kazanımlarını inceleyelim. 3.sınıf problem çözme kazanımlarına temel teşkil eden hiçbir 1. ve 2. sınıf kazanımı bulunmamaktadır. 1. ve 2. sınıf kazanımları, 3. sınıf kazanımlarında olduğu gibi “günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözer ve kurar” ifadesini içermekte, problem çözme yaklaşımlarına ait hiçbir ifade yer almamaktadır.

Matematikte önemli bir yere sahip olan problem çözme sadece problem çözüp kurmayı içermemelidir. Bu konuyla ilgili birçok araştırma yapılmış ve eksikliklerin giderilmesine çalışılmıştır. Örneğin 2004 yılında BAÜ Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği 5. sınıf öğrencileri ile İlköğretim Sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerini içeren bir çalışmada, öğretmen adaylarının içinde yetişmiş oldukları geleneksel öğretim anlayışından dolayı problem kavramı ile ilgili yanlışlara sahip oldukları; problem kavramıyla alıştırma türü soruları ayırt edememekte ve birbirine karıştırmakta oldukları sonucuna varılmıştır (Ersoy, 2004).

Problem çözmeyi matematiği anlamaya eşdeğer gören Hiebert (1997) “Eğer öğrencilerden matematiği anlamalarını istiyorsak onlara doğrudan öğretmek yerine, bazı becerilerin problem çözerek elde edileceğinden anlam üzerine düşüncelerini sağlamanın daha faydalı olacağına inanıyoruz” demektedir.

Matematik öğretiminde çok önemli bir yere sahip problem çözme becerisinin İMDÖP de bu açıklama ve kazanımlarla yer alması, öğrencilerin karşılaştıkları problemlerde neden muhakeme yeteneğine sahip olamadıkları fikrini destekler nitelikte görünmektedir.

3.sınıfta bu kazanımlarla yapılandırılmaya çalışılan problem çözme fikrinin 4. ve 5.sınıfta hangi kazanımlarla yapılandırıldığını inceleyelim;

“T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.” kazanımı;

“En çok iki basamaklı beş ardışık doğal sayının toplamını kısa yoldan buldurulur. Ardışık doğal sayılar ile ardışık tek ve çift doğal sayıların toplamalarını bulmak için geliştirmeleri ve geliştirdikleri stratejileri açıklamaları sağlanır” etkinliği ve aşağıda ifade edilen uyarıları ile İMDÖP de yer almaktadır.

$$\begin{array}{rcccccc}
 & 1 & 3 & 5 & 7 & 9 & \\
 + & 9 & 7 & 5 & 3 & 1 & \\
 \hline
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\
 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 &
 \end{array}$$

Strateji: 5 tane 10, 50 eder. Fakat her sayıyı iki kez topladığımız için, $50 \div 2 = 25$ eder.

“Problemler günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir, çözdürülür ve kurdurulur”, “Matematiksel anlamı olan bir resimden, içinde işlem geçen bir öykü yazdırılır. Bu öykü ile ilgili problem kurdurulur” ve “Ardışık doğal sayılar, ardışık tek ve çift doğal sayıların her biriyle işlemler yaptırılır”

T.4.2.4 kazanımında dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır. 1,2 ve 3. sınıf kazanımların hiç birinde ardışık sayı kavramı yapılandırılmamışken T.4.2.4 kazanımında öğrenciden yapılandırılmayan bir kavramla işlem yapması beklenmektedir.

“T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilen problemler çözülür ve kurdurulur. Cumhuriyet tarihi ve Atatürk’ün hayatı ile ilgili problemler çözülür” etkinlikleri ve aşağıda belirtilen uyarılar dikkate alınır.

“Doğal sayılarla en çok üç işlemli problemler çözülür ve kurdurulur.”
“Edinilmiş diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.199).

“T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

Problemler, günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir, çözülür ve kurdurulur.

“Doğal sayılarla toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini gerektiren problemler de çözülür ve kurdurulur” etkinliklerini içermektedir (İMDÖP,2005, s.201).

“T.4.5.6. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Problemler günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir, çözülür ve kurdurulur” etkinlikleri ve aşağıda belirtilen uyarılar içermektedir.

“Problemler, bu sınıftaki sayı ve işlem sınırlılıkları içinde olmalıdır” ve “En az biri bölme olmak üzere toplama, çıkarma veya çarpma işlemlerini gerektiren problemler çözülür ve kurdurulur”

Ölçme değerlendirme sorusu olarak;

“Çevreden bir işletmenin yetkilisiyle görüşerek işletmenin gelir gider tablosunu oluşturunuz ve işletmenin durumu hakkında yorum yaparak raporlaştırınız” ifadesini içermektedir (İMDÖP,2005, s.204).

“T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“En çok üç basamaklı on ardışık doğal sayının toplamını kısa yoldan bulma etkinlikleri de yaptırılır. Ardışık doğal sayıların, ardışık tek doğal sayıların ve ardışık çift doğal sayıların kısa yoldan toplamı bulunurken öğrencilerin farklı stratejiler geliştirmeleri ve kullanmaları sağlanır” etkinliğini ve

“Edinilmiş diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözdürülür ve kurdurulur” uyarısını içermektedir (İMDÖP,2005, s.256).

“T.5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilen problemler çözdürülür ve kurdurulur” etkinliği ve aşağıda belirtilen uyarıları içermektedir.

“Doğal sayılarla en çok üç işlemli problemler çözdürülür ve kurdurulur” ve “Edinilmiş diğer işlem becerileri ile birlikte başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözdürülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.257).

“T.5.4.7 Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Günlük hayatla bağlantılı olarak seçilen problemler çözdürülür ve kurdurulur” etkinliği ve belirtilen uyarıları içermektedir.

“İşlemlerin sonuçları bu sınıfın sayı sınırlılıklarında olmalıdır” ve “En az biri çarpma olmak üzere toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemler çözdürülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.259).

“T.5.5.5 Doğal sayılarla bölme gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı;

“Günlük hayatla bağlantılı olarak seçilen problemler çözdürülür ve kurdurulur” etkinliğini ve aşağıda belirtinle uyarıları içermektedir

“Problemler, bu sınıftaki işlem ve sayı sınırlılığında olmalıdır” ve “Edinilmiş diğer işlem becerileri ile başka becerileri kullanmayı gerektiren problemler de çözdürülür ve kurdurulur” (İMDÖP,2005, s.261).

İMDÖP 3–5. sınıf problem çözme kazanımlarına baktığımızda genel olarak kazanımın ait olduğu alt öğrenme alanına ait problem çözmesi ve kurması beklenmektedir. Bu kazanımın altında yatan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin anlamlarını yapılandırmak olsa da kazanım ifadelerinde buna yer verilmemektedir.

İMDÖP kazanımlarından sonra matematik öğretiminde problem çözmenin yerine bir göz atalım;

Hiebert’in 1997’de yayınladığı üzere problem, öğrencilerin metodları ve kuralları ezberlemeyeceği ya da belirli bir doğru çözüm yolu olmayan herhangi bir etkinlik ve ödevdir. Matematik öğretimde problemin 3 özelliği vardır:

- Öğrencilerin seviyesine göre başlamalı. Ödevin tasarımı ve seçimi yapılırken öğrencilerin mevcut seviyeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Öğrenciler problemle meşgul olmak ve çözmek için uygun düşüncelere sahip olmalıdır. Öğrenciler ayrıca problemi düşündürücü ve ilginç bulmalıdırlar. Problemin bir şekilde anlamlı olduğunu görmelidirler.
- Problemin tartışmaya açık ve meşgul edici yönü öğrencilerin öğrenmesi gerektiği matematiğe uygun olmalıdır. Problem çözerken veya etkinliği yaparken öğrenciler ilk önce matematiğin anlamlandırılması ile meşgul olmalı ve böylelikle matematik algılamasını geliştirebilirler. Problemleri ilginç yapan dış koşullar ve içerik kabul edilebilir olmasına rağmen, bu yönler problemin temelini oluşturmamalı.

- Problem cevap ve metotlar için gerekçe ve açıklama gerektirmeli. Öğrenciler cevaplarının doğruluğunu ve neye dayandırıldığını belirleme sorumluluğunu anlamalıdır. Öğrencilerin ayrıca çözüm metotlarını açıklaması beklenir (1997)

Öğrenciler, matematiği problem çözmenin bir sonucu olarak öğrenirler. Hiebert’ e göre matematiksel düşünceler problem çözümünden önce öğretilmesi gereken unsurlar olmasından ziyade problem çözme deneyimlerinin neticeleridir. Yani öğrencilere problem çözmenin metodunu vermek matematik öğretmek değildir. Onlar kendi kendilerine problem çözerek metot geliştirirlerse matematik yapmış olurlar. Bundan başka, problem çözme süreci artık tamamen öğrenim ile iç içe geçmiştir; öğrenciler matematik yaparak matematik öğrenirler (Van De Walle, 2004, s.37).

İMDÖP problem çözme kazanımlarına ve kısaca matematik öğretiminde problem çözmeye değindikten sonra PSSM de problem çözmeye göz atalım. PSSM de yer alan süreç standartlarından biride problem çözmedir.

Problem çözme standartları şöyledir;

- Problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilgiyi inşa eder,
- Matematik ve diğer bağlamlardaki problemleri çözer,
- Problem çözmek için çeşitli uygun stratejileri uyarlar ve uygular,
- Matematiksel problem çözme süreci üzerinde düşünür ve takip eder (PSSM,2000, s.52).

Problem Çözme Standardı, problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilginin inşasına, matematikte ve başka içeriklerde ortaya çıkan problemleri çözmeye, problemleri çözmek için uygun stratejileri uyarlamaya ve uygulamaya, matematiksel problem çözme süreçleri üzerinde yansıtıcı düşünmeye ve kendini izlemeye dayanır. Problem çözme, “problem çözme” olarak isimlendirilen problem ve alıştırma sözcüklerinin cevaplarını bulmaktan çok daha fazladır. “Problem çözme, yeni matematiksel bilginin inşasıdır” (PSSM, 2000, s.52).

PSSM de bütün içerik standardı içerisinde yer alan problem çözme standardı 3–5. Sayı ve İşlem standartlarında ise şöyle açıklanmaktadır;

Sayılarla çalışırken, öğrenciler temel toplama ve çıkarma sayı kombinasyonlarını öğrenerek veya çok basamaklı sayılarla hesaplama yaparak anladıkları doğru ve etkili stratejileri geliştirir. 3 basamaklı sayıları keşfeder ve iki basamaklı sayılara odaklanmış dikkate değer problemleri çözer. Bu yüzden öğretmenler öğrencilerini ilginç bağlamsal problem çözerek, kullandıkları strateji ve gösterimleri karşılaştırarak, sayıların ve işlemlerin anlamlarını derinleştirmek ve göstermek için düzenli olarak cesaretlendirir.

Öğrenciler “artmayı” çözdüğünde ve ileri-geri sayma gibi sayma stratejilerini kullanarak veya durumu direk olarak modelleyerek problemi elde ettiğinde, toplama ve çıkarmanın anlamını oluşturabilir

Problemleri çözmek için kullanılan stratejiler –toplamın tekrarlanması, ayırma ve eşit alt gruplar- sırasıyla çarpma ve bölmenin manalarıyla ilişkilendirilmeye başlanır (PSSM,2000, s.83).

İşlemlerin anlamlarını kavramaları, bir dizi gösterim ve problem durumuyla karşılaşarak, bu işlemlerin özelliklerini öğrenerek ve doğal sayı hesaplamalarında akıcılık geliştirerek derinlemesine artar (PSSM,2000, s.85).

PSSM de, beklenen sayı ve dört işlemi yapılandırdıktan sonra problem çözmesi değil süreçte problem çözerek bu kavramları yapılandırılmasıdır. İMDÖP de ise tam tersidir.

PSSM de sayı ve işlem standartlarına ulaşmada belirlenen davranışları esas alarak problem çözme kazanımlarını inceleyelim;

N.A–2.2.1 standardına ulaşmada belirlenen toplamının değişik anlamlarını fark etme, çıkarmanın değişik anlamlarını fark etme ve toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi kurma davranışları problem çözme kazanımlarının içeriğinde yer almamaktadır

N.A–2.2.2 standardına ulaşmada belirlenen artmanın ve azalmanın anlamını bilme, bir hesaplamada aynı sayıyı toplayıp çıkarmanın “0” eklemeye denk olduğunun farkında olma ve hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.A–2.2.3 standardına ulaşmada belirlenen çarpmanın yinelenen toplam anlamına geldiğini bilme, bölmenin yinelemeli çıkarma olduğunu bilme, çarpmanın

gerektiği durumları fark etme ve bölmenin gerektiği durumları fark etme davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.4 standardına ulaşmada belirlenen; bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama, bölme ifadesinde her bir sayının neyi ifade ettiğini açıklama, işlem sonucunun birimini bilme, kalanlı bir bölme işleminde kalanın anlamını bilme davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.5 standardına ulaşmada belirlenen; çarpımın çarpanlarla ilişkisini anlama, bölmenin; bölünen ve bölenle ilişkisini anlama, bölme işleminde kalanın anlamını bilme, 0 ile 1 arasındaki sayılara bölerek bölümün bölenden büyük olabileceğini keşfetme davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.6 standardına ulaşmada belirlenen; çarpmanın değişik anlamlarını fark etme bölmenin değişik anlamlarını fark etme, çarpma ve bölmenin arasındaki ilişkiyi kurma ve problem çözmede bu ilişkiyi kullanma davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.2.7 standardına ulaşmada belirlenen toplama işleminin ve çarpma işleminin özelliklerini kavrama, iki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme ve problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.1 standardına ulaşmada belirlenen; oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme, temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, oluşturduğu stratejileri kullanma, farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma davranışları problem çözme kazanımlarının içeriğinde yer almamaktadır.

N.A–2.3.21 standardına ulaşmada belirlenen; temel sayı kombinasyonları geliştirme, geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanma davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.3 standardına ulaşmada belirlenen; seçtikleri işlemsel metotları anlama, açıklama ve etkin olarak doğru cevaplar üretme davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.4 standardına ulaşmada belirlenen; dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma, bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan aracı ve yöntemi belirleme, belirlediği aracı ve yöntemi kullanma davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.9 standardına ulaşmada belirlenen hesaplama yapmak için kâğıt-kalem, hesap makinesi, nesneler ve tahmin stratejileri kullanma ve zihinsel hesaplama yapma davranışları problem çözme kazanımlarında tam olarak ifade edilmemektedir.

Standartlara ulaşmada belirlenen davranışlar esas alınarak kazanımlar analiz edildiğinde kazanımların standartlarla örtüşmediği görülmektedir.

MİMDÖP de karşılık gelen kazanımlar şöyledir;

M.03.10. Kaç grup?”ve “Grubun içinde kaç tane?” sorularının cevabını bulmayı içeren çarpma ve bölme problemlerini kullanarak çözülen durumları tanır ve bu durumları ifade edecek matematiksel ifadeler yazar.

M.03.14. Kalanlı bölme işlemini içeren problemleri çözer, kalanı “artan sayı” olarak görür ve problemin bağlamına bağlı olarak yorum yapar.

M.03.15. Uygun sayılarla yapılan 4 işlemde herhangi birini kullanarak verilen problemleri nesnelerle, kelimelerle ve matematiksel anlatımlarla ifade eder ve çözer.

M.04.14.Doğal sayılarla çarpma ve bölmelerini içeren bağlamsal problemleri çözer.

M.05.05.Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleri için uygulamalı problemler çözer.

PSSM den sonra SİMDÖP kazanımlarını ele alalım;

Singapur Matematik programının temelini, kavramlar, beceriler, yöntemler, tutum ve üst biliş olmak üzere 5 bileşen oluşturur. Matematik programının ilk amacı matematiksel problem çözme yeteneklerini geliştirmeye olanak sağlamaktır. Problem çözme yeteneğine ulaşmak temelde birbirleriyle ilişkili olan bu beş bileşene bağlıdır (SİMDÖP, s.5).

SİMDÖP de ilk amaç problem çözmedir. Direk problem çözme içeren kazanımlara ek olarak birçok kazanım problem çözme içermektedir. SİMDÖP de karşılaşılan bir diğer nokta ise problem çözme “adımlara” ayırmasıdır. SİMDÖP de işlem adımının niceliği değil niteliği vurgulanmaktadır.

SİMDÖP de problem çözmeye karşılık gelen kazanımlar şöyledir;

S.1.17 Toplama ve çıkarma işlemlerini kullanarak 1-adımlı sözel problemleri çözer.

S.1.19 Verilen durumlar için çarpmayı içeren matematiksel ifadeler yazar.

S.1.21 Çarpma işlemi ilgili resimli örneklerle 1-adımlı sözel problemleri çözer.

S.2.12 4 işlemi içeren 1-adımlı sözel problemleri çözer.

S.3.11 Doğal sayılarda dört işlemi içeren 2-adımlı sözel problemleri çözer.

S.4.12 Doğal sayıları içeren 3-adımlı sözel problemleri çözer.

S.5.6 4 işlemi içeren kombine işlemleri gerçekleştirir ve işlem sırasını ifade eder.

S.5.37 Doğal sayıları içeren 3-adımlı sözel problemleri çözer.

SİMDÖP ve İMDÖP problem çözme kazanımları tam olarak örtüşmemektedir. SİMDÖP kazanımlarında problem çözme “adımlara” ayrılmıştır. SİMDÖP de vurgulanan diğer bir davranış ise işlem sırasıdır. İMDÖP de işlem sırası 1–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımları içerisinde sadece işlem sırasında paranteze yer verilmiştir.

SİMDÖP ve PSSM’ e ek olarak;

“Problem kurma, genel olarak, matematiksel bilişsel etkinliklerin oldukça farklı üç biçimde uygulanmaktadır Bunlar; Bir problemi çözmeden önce, Problemi çözme sırasında ve Problemi çözdükten sonra.

- a) *Çözüm öncesi problem kurma*: Sunulan uyarıcı bir durumdan özgün (orijinal) problemler üretme.
- b) *Çözüm içerisinde problem kurma*: Çözümlenen bir problemi yeniden formüle etme veya oluşturma.
- c) *Çözüm sonrası problem kurma*: Yeni problemler üretmek için hâlihazırda çözülen bir problemin amaçlarını ve şartlarını uyarlamadır.

Ayrıca öğrencilerin ortaya attıkları problemleri mutlaka çözmek zorunda değildirler (Silver,1996 s.521).

Belirtilen bu süreçlerin iyi değerlendirilmesi ve bu sürece neden gerek duyulduğu öğretmenler tarafından yeterince iyi bilinmelidir. Bu amaçla problem çözmenin değerini Van de Walle şöyle açıklamaktadır;

- Problem çözme öğrencilerin dikkatlerini düşünceler ve anlamlandırma üzerine odaklandırır. Problem çözerken öğrenciler problemlere özgü düşüncelerini yansıtır. Düşünceleri geliştirmek anlamayı geliştirmekle ilgili eldeki düşünceleri bütünleştirmeye benzer.
- Problem çözme öğrencileri matematik yapabildikleri ve bu matematiğin anlamlı olduğu yönündeki inanışlarını geliştirir. Her seferinde problem tabanlı bir ödev verirsiniz ve çözüm beklersiniz, öğrencilerinize inanıyorum bunu yapabilirsiniz dersiniz. Her seferinde sınıf problemi çözer ve öğrenciler anlamalarını, güvenlerini ve öz değerlerini geliştirir.
- Problem çözme öğrencilerin başarılı olmaları, ailelerini bilgilendirmeleri ve öğretici kararlar vermesi için kullanılabilecek sürekli değerlendirilen veri sağlar. Problem çözümüyle meşgul olan öğrenciler düşünceleri tartışır, resimler çizer veya el becerisini kullanır, çözümlerini savunur ve diğerlerininkini

değerlendirir, rapor ve açıklama yaparlar. Bu etkinlik size gelecek dersi planlamak için değerli bilgi akışını, öğrencilere bireysel olarak yardım etmenizi, yöntemlerini değerlendirmenizi ve ailelerle iletişiminizi sağlar.

- Problem çözme matematiksel gücü geliştirir. Sınıfta problem çözen öğrenciler İlkeler ve Standartlar belgesinde açıklanan beş standart süreçle meşgul olurlar: problem çözme, muhakeme etme, iletişim, bağlantı kurma ve temsil etme. Bunlar matematik öğretiminin süreçleridir ve gelişen içerik anlamasının da ötesine gider.
- Problem çözme çoğu öğrenci için bir giriş noktası sağlar. İyi hazırlanmış problem tabanlı ödevler birçok çözüm yolu içerirler. Her öğrenci kendi fikirlerini kullanarak ödevi anlamlı kılar. Bundan başka öğrenciler bu fikirler üzerinde detaylıca düşünürler ve diğerlerinin çözüm yöntemlerini duydukça, bunları iyice ölçüp biçtikçe kendi anlamalarını zenginleştirirler.
- Problem tabanlı bir yaklaşım disiplin problemlerini en aza indirgeyecek şekilde öğrencileri meşgul eder. Bir sınıfta çoğu disiplin olayı ya öğrencilerin sıkılmış olmalarının sonucudur, ya öğretmenin anlattıklarını anlamadıklarından yada arka arkaya gelen talimatları sıkıcı bulduklarındandır. Problemi çeşitli yollardan çözmeye zorlanan öğrenciler süreci aslında ödüllendirici bulurlar. Öğrenme ödevi öğrenciyi meşgul eder ve böylece hareketlenmek ya da sorun çıkarmak için sebep kalmaz.
- Eğlencelidir. Bu usulde öğretmeyi deneyen öğretmenler asla anlatarak öğretme modeline dönmezler. Öğrencilerin kendileri muhakeme ederek anlamalarını geliştirirkenki heyecanları bu ilgisi bütün çabalara değer ve öğrenciler için de eğlencelidir. (2004, s.37)

Problem çözmenin değerini anlayan bir öğretici kazanım ifadelerini çok daha iyi yorumlayıp, kazanımın işlemler silsilesinin önüne geçmesine engelleyebilir. PSSM de ayrı bir standart olarak vurgulanan problem çözme içerik standardında da amaç budur. Öğreticilerden beklenen bu değeri en iyi şekilde yapılandırmalarıdır.

Problem “kurmanın”, kurduğu problemi “çözmenin”, çözerken geliştirebilecekleri metotların, geliştirdikleri metotları sınıf içinde paylaşmanın,

tartışmanın “değerini” yapılandırmadan, sadece problemleri “çözme” “ve “kurma” problem çözmede işlemsel bilginin yapılandırılmasına hizmet etmekten öteye geçemeyeceği izlenimi vermektedir.

3.2. Kesirler, Ondalık Kesirler, Yüzdelere Ve Oran-Orantı Alt Öğrenme Alanı Kazanımları

İMDÖP 3–5.sınıf kesirler, ondalık kesirler, yüzdelere, oran-orantı ve bunlarla yapılan işlemler alt öğrenme kazanımları NCTM ve Singapur Sayı Standart ve kazanımları ile ne kadar örtüşmekte olduğu sorusuna aşağıda cevap aranmaktadır.

“T.3.6.1 Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir” kazanımının belirlenen standartları ne kadar karşıladığını incelemekten önce İMDÖP de hangi etkinlik ve açıklamalarla yer aldığına bakalım.

T.3.6.1 kazanımı “Kesrin biriminin, bir bütünün eş parçalarından birini gösterdiği ve bu parçalara karşılık gelen sayının kesir sayısı olduğu vurgulanarak kesir sayısının da kısaca “kesir” diye isimlendirildiği belirtilir”, “Pay ve payda terimleri ile kesir çizgisi vurgulanır” ve “Kesirler paydadan paya doğru okutulur” uyarıları ile yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.153).

“Kâğıt, kesir blokları, örüntü blokları ve sayı doğrusu gibi çeşitli modeller kullanılarak bütün belirtilen sayıda eş parçaya böldürülür. Ortaya çıkan eş parçalardan her birinin kesrin birimini belirttiği vurgulanır” ifadesi ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.153).

Çocuklar “yarım” gibi sınıfa getirdikleri sözler yardımıyla genel kullanılan kesirlerden başlayarak, günlük olay ve yararlı problemlerle basit kesirlerin bazı deneyimlerine sahip olmalıdırlar. A–2 seviyesinde öğrenciler için kesir notasyonlarına odaklanmaktan nesnelerin eşit kısma bölündüğünü tanımlarına odaklanmaları daha önemlidir. Kesirler, anasınıfı–2.sınıf öğrencileri için çok önemli vurgulara sahip bir konu olmasa da, bu yaşta resmi olmayan deneyimler, daha ileri yaştaki sınıflarda daha derinlemesine öğrenme için temel teşkil etmeye yardım edecektir (PSSM,2000, s.82).

PSSM A–2.sınıf standartları, İMDÖP de T.1.4.1, T.1.4.2 ve T.2.6.1 kazanımları ile öğrencinin yarım, çeyrek ve bütün kavramlarını yapılandırması şeklinde yer bulmakta ve birebir örtüşmektedir.

3–5.sınıf boyunca öğrenciler kesir kavramını bir bütünün parçaları ve bölme olarak inşa eder. Öncelikle yarım, üçte bir, dörtte bir, beşte bir, altıda bir, sekizde bir ve onda bir gibi aşına kesirlere odaklanarak kesirlerin çeşitli modellerini keşfetmeye ve görmeye ihtiyaçları vardır. Öğrenciler bir bölgenin taranmış parçası alan modelini kullanarak, kesirlerin bir bütünle nasıl ilişkilendirildiğini, bir bütünün kesirsel kısımlarını karşılaştırmayı ve denk kesirler bulmayı öğrenirler. Her biri bir birim kesri ve katlarını gösteren paralel sayı doğrularını kullanarak, öğrenciler kesirleri sayılar olarak görebilir, 1 ile ilişkilerini fark edebilir ve denklik içeren kesirler arasındaki ilişkiyi anlayabilir (PSSM,2000, s.140).

N.A–2.1.8 standardına ulaşmak için belirlenen kesir gösterimlerinden ziyade nesnelerin eşit parçalara bölündüğünü fark etme, kesirde söz edilen parçadan kaç tanesinin bir bütün oluşturacağını fark etme ve yaygın kesirleri gösterme davranışları T.3.6.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

N.3–5.1.9 standardına ulaşmak için belirlenen “kesri bütünün parçası olarak inşa etme” ve “sayı doğruları üzerindeki yerleri gösterme” davranışları T.3.6.1 kazanımının içeriğinde yer almaktadır. Ama “doğal sayıların bölümü olarak inşa etme” davranışı kazanımında ifade edilmemektedir.

N.3–5.1.10 standardına ulaşmak için belirlenen kesirleri modeller yardımıyla gösterme modellerle gösterilen kesirleri sayısal olarak ifade etme, denk formları belirleme ve kullanma davranışları T.3.6.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

T.3.6.1 kazanımı PSSM standartları ile kısmen örtüşmektedir. MİMDÖP de karşılık gelen kazanımlar ise;

M.03.16.Kesirlerin eşit alan ve uzunluklara ayrılmış bir bütünün parçasını gösterdiğini kavrar ve pay-payda terimlerini kullanır.

M.03.19.Herhangi bir kesrin birim kesirlerin toplamı şeklinde yazılabileceğini kavrar.

SİMDÖP kazanımları ise;

S.2.13 $\frac{1}{12}$ e kadar, birim kesirleri isimlendirir ve tanır

S.2.14 Bir bütünün kesir kadarını isimlendirir ve tanır

T.3.6.1 kazanımı SİMDÖP kazanımları ile kısmen örtüşmektedir

T.3.6.2 kazanımının değerlendirilmesine geçilmeden önce bazı hatırlatmalar yapmakta yarar olacaktır.

Kesirler ve kesirlerle işlemler konuları öğrencilerin en çok zorluk çektikleri kavramlar arasındadır. Bunun nedenlerinden birisi bu kavramların ilişkiler yumağından oluşan karmaşık bir yapıya sahip olmasıdır (Zembat, 2007;Thompson, 1993)

Kesirlerin öğretiminde ilk amaç, öğrencilerin bütüne ya da birime ait (bütün ya da birimin eşit porsiyonlara ya da parçalara ayrılmasından sonra oluşan) kesir parçaları fikrini inşa etmelerine yardımcı olmaktır (Vande Walle, 2004,s. 242).

Modellerden ifade ettikleri kesirlerin pay ve paydasındaki sayıların “ne” ifade ettiğine geçişte önemlidir.

- ♦ Üstteki Sayı: Bu sayılan sayıdır. Kaç tane pay veya parçamızın olduğunu belirtir. Kaç tane saydığımızı belirtir. Kaç tane parçadan bahsettiğimizi belirtir. Parçaları veya payları sayar.

- ♦ Alttaki Sayı: “Neyin” sayıldığını belirtir. Hangi kesir parçalarının sayıldığını belirtir (Vande Walle, 2004, s.248).

“Kesirler paydadan paya doğru okutulur” uyarısı bu yüzden önemlidir.

Örneğin, $\frac{1}{4}$ “dörtte bir”, dörde bölünmüş bir bütünden alınan bir parçasıdır. Kaç parçaya bölündüğü bölünen parçadan kaç tanesinin ifade edildiğinin bilinmesi çok önemlidir.

“T.3.6.2. Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder” kazanımı ile öğrenciden beklenen kesirler elde etmesi mi yoksa elde ettiği kesirleri yorumlayabilmesi midir?

T.3.6.2 kazanımı “Öğrenciler, kâğıt, kesir blokları, örüntü blokları ve sayı doğrusu gibi çeşitli modeller kullanarak payı paydasından küçük kesirler elde ederler.” etkinliği ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.153)

N.3–5.1.8 standardına ulaşmak için belirlenen kesir gösterimlerinden ziyade nesnelerin eşit parçalara bölündüğünü fark etme ve kesirde söz edilen parçadan kaç tanesinin bir bütün oluşturacağını fark etme davranışı T.3.6.2 kazanımında ifade edilmemektedir.

N.3–5.1.8 standardına ulaşmak için kesirleri doğal sayıların bölümü olarak inşa etme davranışı T.3.6.2 kazanımında yer almamaktadır. Oysa Smith (2002), öğrencinin alttaki sayıyı bölen üstteki sayıyı da çarpan olarak yapılandırılmasının önemine dikkat çekmektedir. Yani, siz bir bütünü üç kere dörde bölerseniz $\frac{3}{4}$ kesrini elde edersiniz. Bu çarpan ve bölen düşüncesi ilerde öğrencilere özellikle kesirleri bir bölme işlemi olarak anlatırken faydalıdır, yani $\frac{3}{4}$, $3 \div 4$ demektir (2002, s.5).

T.3.6.1 ve T.3.6.2 kazanımlarından sonra beklenen“T.3.6.3. Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar” kazanımını yapılandırmaktır.

T.3.6.3 kazanımı “Somut kesir modelleri kullanılır veya kâğıt katlama etkinliği yaptırılır. Bütünün eş parça sayısı arttıkça ortaya çıkan eş parçaların küçüldüğüne dikkat çekilir” etkinliği ve “Karşılaştırma payları veya paydaları eşit olan kesirler arasında yaptırılır” uyarısı ile yer almaktadır.

Ezberci bir yaklaşıma teslim olmadan “paydalar eşitse payı büyük olan kesir daha büyük, paylar eşitse paydası küçük olan kesir daha büyüktür” ifadesi yerine “Bütünün eş parça sayısı arttıkça ortaya çıkan eş parçaların küçüldüğüne dikkat çekilir” ifadesinin kullanılması yapılandırmacı bir perspektiften bakıldığının izlenimini vermektedir.

N.3–5.1.10 standardına ulaşmak için belirlenen referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma davranışı T.3.6.3 kazanımında yer almamaktadır.

$\frac{1}{2}$ veya 1 gibi referansları kullanarak kesirleri karşılaştırmak ve sıralamak için stratejiler geliştirirler. Her biri bir birim kesri ve katlarını gösteren paralel sayı doğrularını kullanarak, öğrenciler kesirleri sayılar olarak görebilir, 1 ile ilişkilerini fark edebilir ve denklik içeren kesirler arasındaki ilişkiyi anlayabilir (PSSM,2000, s.140)

“T.3.6.4. Birçokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler” kazanımı “Problem, model kullandırılarak çözdürülür. Daha sonra işlem yaptırılır.” etkinliği ile açıklanmaktadır. “Birçokluğun belirtilen kesrin birimi kadarı buldurulurken çokluk bir bütün kabul edilir” ve “Bölme işleminin sayı sınırlılıkları içinde kalınır” uyarıları yer almaktadır (PSSM,2000, s.140).

T.3.6.4 kazanımına kadar “Kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme” davranışına rastlanan hiçbir kazanım yoktur. T.3.6.1, T.3.6.2 ve T.3.6.3 bu davranış kazanımlarında ifade edilmemektedir.

T.3.6.1, T.3.6.2, T.3.6.3 ve T.3.6.4 kazanımlarında “tahmin etme” stratejileri kullanılmamıştır.

Tahmin, öğrencilere sık sık düşündürülmesi ve kullanılması gereken bir yetenektir. Özellikle kesirlerle ve tam sayılı kesirlerle çalışırken tahmin stratejilerini kullanmak önemlidir. Doğal sayılar için kullanılan uygun sayılar, yuvarlama, ön-son tahmin stratejileri kesirler içinde kullanılır (Bitte & Morrow, 2004, s.266).

Kesri oluşturan parçalar üzerine odaklanmak, öğrencilerin parça-bütün ilişkisini ve üstteki ve alttaki sayıların benzer ilişkisini düşünmelerine yardımcı olacağından önemli bir başlangıçtır. Fakat kesirlerde sayı hissi daha fazlasını gerektirir – bu öğrencilerin kesirler için sezgisel hisleri olmasını gerektirir. Öğrenciler, belli bir kesrin “yaklaşık” ne kadar büyük olduğunu bilmeli ve iki kesirden hangisinin daha büyük olduğunu kolayca söyleyebilmelidirler. Bir kesrin $0, \frac{1}{2}$ veya 1’e yakın olduğunu anlamak kesir hissine iyi bir başlangıçtır. Kesirlerin büyüklüğüne önemli fakat basit bir usulde odaklanma başlar (Vande Walle, 2004, s.248).

Herhangi iyi bir ders müfredatında, hesaplama tahmini hesaplama becerilerinin geliştirilmesi ile birleşir. Bu nedenle, kesirler, ondalıklar ve yüzdelerin

üzerinde durduğu hesaplamalarda, tahmin kesinlikle bu gelişimin bir parçasıdır (Vande Walle, 2004, s.239).

“T.4.6.1 Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir” kazanımı “Somut nesneler, şekiller, sayı doğrusu modelleri ile kesirlerin birimleri elde ettirilir. Bu kesir birimlerinden basit, bileşik ve tam sayılı kesirler elde ettirilir” ifadesi ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.205). “Paydanın, bütünün kaç eş parçaya (yani kesrin birimine) bölündüğü, payın bu parçalardan (yani kesrin biriminden) kaç tanesinin alındığı anlamında olduğu vurgulanır” ve “Basit, bileşik ve tam sayılı kesirler isimlendirilirken bu kesirlerin bütüne göre büyüklüklerine dikkat çekilir” uyarıları yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.205).

T.3.6.1, T.3.6.2, T.3.6.3 ve T.3.6.4 kazanımlarından sonra T.4.6.1 kazanımında “Paydanın, bütünün kaç eş parçaya (yani kesrin birimine) bölündüğü, payın bu parçalardan (yani kesrin biriminden) kaç tanesinin alındığı anlamında olduğu vurgulanır” uyarısının bulunması dikkat çekicidir.

T.4.6.1 kazanımına baktığımızda T.3.6.1, T.3.6.2, T.3.6.3 ve T.3.6.4 kazanımlarında özellikle vurgulanan “Kesirler paydadan paya doğru okutulur” uyarısına ek herhangi bir ek açıklama yapılmaksızın etkinlikte “beş bölü dört” yani 5 tane $\frac{1}{4}$ olarak” ifadesine yer verilmiştir. Buna ek olarak PSSM de standartlara ulaşmada belirlenen davranışlardan biri olan ve diğer hiçbir kazanımda yapılandırılmayan “Kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme” davranışı kazanımında ifade edilmemektedir (Tablo 3.8, 3.9, 3.10, 3.11).

PSSM standartları için belirlenen davranışları esas alarak incelediğimizde T.4.6.1 kazanımında, kesrin büyüklüğüne karar vermede çok önemli bir rol oynayan tahmin stratejilerinin yer almadığı görülmektedir.

“T.4.6.2. Paydası bir basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir” kazanımı “Kesir modelleri ile sayı doğrusu ilişkilendirilir” ifadesi ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.205).

T.4.6.2 kazanımına kadar kesir alt öğrenme alanındaki kazanımların hepsinde model olarak “sayı doğrusu” kullanımı yer almaktadır. Sayı doğrusu ile kesir

modelleri ilişkilendirilir ifadesi diğer kazanımlarda sayı doğrusunun kullanımının amaca hizmet etmediği izlenimini vermektedir.

“T.4.6.3. Kesirleri karşılaştırır” kazanımı “Somut nesne, şekil veya sayı doğrusu ile iki basit kesir, kesirlerin birimlerinden yararlanılarak karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu sembol ile ifade ettirilir. Kesir takımı kullanılarak karşılaştırma etkinlikleri yaptırılır” açıklaması ile yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.207).

“Karşılaştırma sonucunu $<$, $>$ ve $=$ sembollerinden uygun olan biri ile göstermeleri sağlanır.”, “Karşılaştırma etkinlikleri farklı kesir çeşitleri arasında yaptırılır.”, “Kesirler model kullanılarak karşılaştırılır.”, “Modellemede zorlanmamak için paydası bir basamaklı olan kesirler seçilir.” ve “Tam sayılı kesirlerin tam kısmı, bir basamaklı olmalıdır” uyarıları yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.205).

T.4.6.3 kazanımı “Referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma” davranışını içermemektedir. Bu davranış, T.4.6.3 ve T.4.6.4 kazanımları için T.4.6.4 kazanımının değerlendirilmesinde açıklanacaktır.

“T.4.6.4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.” kazanımı “Kesir modelleri veya sayı doğrusunda gösterilen paydaları eşit kesirlerin, payı en büyük olanın en büyük kesir olduğu vurgulanır. Kesirlerle ilgili bu sınıf sınırlılıkları içerisinde kalınır. Kesirler sembol kullanılarak sıralatılır.” uyarıları ile programda yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.208).

T.4.6.3 ve T.4.6.4 kazanımları PSSM de verilen diğer davranışları içermekte iken “Referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma” davranışını içermemektedir.

Örneğin $\frac{2}{5}$ ve $\frac{5}{8}$ gibi kesirleri her birini $\frac{1}{2}$ ile kıyaslayarak, bu iki kesri karşılaştırırlar.- biri $\frac{1}{2}$ den biraz az diğeri $\frac{1}{2}$ den biraz fazladır (PSSM,2000, s.149).

Bir kesrin 0 , $\frac{1}{2}$ veya 1 'e yakın olduğunu anlamak kesir hissine iyi bir başlangıçtır. Kesirlerin büyüklüğüne önemli fakat basit bir usulde odaklanma başlar (Vande Walle, 2004, s.239).

Kesirleri karşılaştırma için Kavramsal Düşünce Örüntülerini Van de Walle (2004) şöyle açıklamaktadır;

1. Aynı-büyüklikteki parçaların daha fazlası,
2. Parçalar aynı sayıda fakat farklı büyüklükte,
3. Yarımdan veya bir bütünden daha az ya da daha çok,
4. Yarımdan veya bir bütünden uzaklık (Van de Walle, 2004, s.253).

“T.4.6.5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.” kazanımı “Payları eşit kesirlerin sıralanmasında kesrin biriminin esas alınmasına dikkat edilir. Kesirlerin aynı sayıda fakat farklı kesir birimlerine sahip olması nedeniyle en büyük kesir birimine sahip olan kesrin en büyük olduğu belirtilir” ve “Öğrencilerden benzer sıralamalar için uygun stratejiler geliştirmeleri ve bu stratejilerini gösterimlerle açıklamaları istenir” açıklamalarını içermektedir (İMDÖP,2005, s.209).

T.4.6.5 kazanımı ile öğrenciden ezbere gitmeden payları eşit paydaları birbirinden farklı kesirleri sıralamaları beklenmektedir.

“T.4.6.6. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler” kazanımı “Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını bulma etkinliklerine model ile başlanır, daha sonra işlem yaptırılır” açıklamasını içermektedir (İMDÖP,2005, s.209). İMDÖP,2005 3–5.sınıf kesirlerle çarpma işlemi alt öğrenme alanı kazanımlarından “T.5.9.1 Bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler” kazanımına ek başka kesirlerle çarpma işlemi kazanımının olmaması, aynı zamanda “T.5.6.5 Bir basit kesir kadarı verilen birçokluğun tamamını belirler” kazanımının kesirler alt öğrenme alanı içerisinde yer alarak T.4.6.6 kazanımının daha ileri bir anlamını yapılandırması, kazanımdan beklenenin “sayısal işlem yapma” olduğu fikrini desteklemektedir.

Hâlbuki öğrencilere geleneksel algoritmaları ezberletmeden öte (çokluğu kesir ile çarp veya payları kendi arasında çarp paydaya böl) bir doğal sayının bir kesre bölümünün ne anlama geldiği fikri kazandırılmalıdır. Kesir kuralları üzerine odaklanmanın ve cevabını almanın iki önemli sakıncası vardır. Birincisi bu kuralların hiçbir öğrencilerin işlemlerin anlamı veya nasıl işe yaradığı hakkında düşünmelerini sağlamaz. İkincisi kısa süre içinde gözlenen deneyimler çabucak kaybolur (Van de Walle, 2004, s.270).

T.4.6.6 kazanımında “Çokluk sayısı en çok üç basamaklı olmalıdır”, “ Basit kesrin paydası bir basamaklı olmalıdır.” ve “Birçokluğun belirtilen basit kesir kadarını bulma etkinliklerine önce problemlerle başlanır. Sonra işlemler yaptırılır” uyarıları yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.210).

“T.5.6.1. Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür” kazanımı “Tam sayılı kesri, bileşik kesre; bileşik kesri, tam sayılı kesre dönüştürürken modeller kullanılır.” açıklaması ile yer almaktadır. Uyan olarak ise “Kesirlerle yapılan işlemlerde, paydaları en çok iki basamaklı olan kesirler kullanılır” ifadesi kazanımda yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.262).

PSSM 3–5.sınıf sayı ve işlem standartlarında ise;

Öğrenciler rasyonel sayılarla ilgili köklü bir eğitim aldığıında, geliştirdikleri stratejileri kullanarak veya doğal sayı çalışmalarına uyarlayarak problem çözmeye başlar. Bu sınıflarda, amaç, ondalık ve kesir problemlerini çözmek için genel işlemleri geliştirmek olmamalıdır. Daha çok, öğrenciler sayı hissine dayalı çözümleri ve işlemlerin özelliklerini oluşturur. Çeşitli model veya gösterimleri kullanır. Örneğin, 4. sınıflar aşağıdaki problem üzerinde çalışabilir:

“Ayşe cumartesi için 7 tane arkadaşını öğle yemeğine davet etti.8 kişinin (7 misafiri ve kendisi) 1 ve de yarım sandviç yiyeceğini düşündü. Kaç tane sandviç hazırlamalı?”

Öğrenciler bir resim çizebilir ve sandviçleri sayabilir veya sayı ve işlem bilgilerine dayalı muhakeme yeteneklerini kullanabilir. Örneğin, “sekiz tam ve sekiz yarım sandviç olacak, iki yarım bir bütün yaptığına göre sekiz yarım dört sandviç yapacak, Ayşe'nin bu yüzden 12 sandviçi olacak.”

açıklaması ile yer almaktadır.

PSSM 6–8. sınıf sayı ve işlem standartlarına karşılık gelen T.5.6.1 kazanımı için 3–5.sınıf sayı ve işlem standartlarına ek olarak bazı davranışları gerektirmektedir. T.4.6.1 kazanımından beklenen bileşik kesir ve tam sayılı kesri tanınması iken T.5.6.1 kazanımı bu iki kesri birine dönüştürmeyi içermektedir.

Örneğin;

$$3\frac{1}{4} = \frac{3.4 + 1}{4}$$

“Bileşik kesri tam sayılı kesre çevirmek için paydayı tam kısımla çarpar payı ekler paya yazarız, payda aynı kalır” ifadesini beşinci sınıf öğrencisine nasıl anlatırsınız?

$$3\frac{1}{4} = 1 + 1 + 1 + \frac{1}{4}$$

$$= \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= \frac{3.4}{4} + \frac{1}{4}$$

$$= \frac{13}{4}$$

Somut materyallerin kullanımı yararlıdır ve her bir gösterimdeki gruplamanın doğal sayılarla yapılan gruplandırmanın aynısı olduğu görülür. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürürken, bütün birimleri dörtte bire çevirmeliyiz çünkü parçalar eşit büyüklükte olmalı, sonra 1’i de dörtte dörde çevirmeliyiz, sonra bütün dörtleri toplamının kısa yazılımının çarpma olmasından dolayı 3. 4 olarak yazarız. Sonra 12 tane dörtte biri 1 tane dörtte bire eklediğimizde 13 tane dörtte birliğimiz olacaktır (Bassarear, 2005, s.285).

T.4.6.1 ve T.4.7.1 kazanımlarının iyi bir şekilde yapılandırılmış olması T.5.6.1 kazanımının yapılandırılmasında da önemlidir.

“T.5.6.2 Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır” kazanımı “Bir doğal sayı ve bir kesir karşılaştırılırken öğrencilerin model üzerinde stratejiler geliştirmeleri sağlanır” açıklaması ile yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.262).

Uyarılar kısmında “Karşılaştırma sonucu “<”, “>” veya “=” sembollerinden birisi ile ifade edilir” ve “Her doğal sayının kesir olarak ifade edilebileceği vurgulanır” ifadeleri yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.262).

“T.5.6.3 Kesirleri karşılaştır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir” kazanımı “İki kesir arasındaki büyüklük veya küçüklük ilişkisi model veya sayı doğrusu kullanılarak gösterilir” etkinlik örneği ile açıklanmıştır. T.5.6.3 kazanımına uyarı olarak ta “Önce iki kesir karşılaştırılır. Sonra paydaları eşit en çok beş kesir, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanılarak sıralatılır” ifadesi yazılmıştır (İMDÖP,2005, s.263).

T.5.6.2 ve T.5.6.3 kazanımlarını incelediğimizde PSSM N.3–5.1.10 standardına ulaşmak için belirlenen “Referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma” davranışları bu kazanımlarda ifade edilmemektedir. T.4.6.3 ve T.4.6.4 kazanımlarının analizinde referans noktalarını kullanmanın kesir öğretimindeki önemine ve gerekliliğine değinildiği için tekrar burada değinilmeyecektir.

“T.5.6.4. Bir kesre denk kesirler oluşturur” kazanımında öğrenci ilk kez denk kesir kavramı ile karşılaşacaktır.

T.5.6.4 kazanımı “Denk kesirler incelenirken alan modelleri kullanılabilir. İki denk kesir arasındaki ilişki, model kullanılarak incelenir. Bir kesrin pay ve paydasını 2 ile çarpmanın, model üzerinde her parçanın tekrar 2 eş parçaya ayrılması olduğuna dikkat çekilir” etkinliği ile açıklanmaktadır. Kazanıma uyarı olarak “Sadeleştirmenin, bütünü daha az sayıda eş parçaya bölmek; genişletmenin ise bütünün bölündüğü eş parça sayısını katlayarak artırmak olduğu vurgulanır” ve “Bir kesrin en sade şeklinin, bütünün mümkün olduğu kadar az sayıda eş parçaya bölünmüş hâli olduğu vurgulanır” ifadeleri yazılmıştır.

Çeşitli etkinlikler yoluyla, $\frac{1}{2}$ nin $\frac{5}{10}$ a denk olması gibi denk bir kesri ve

bunun bir ondalık gösterime sahip olduğunu anlar (PSSM,2000, s.150) .

Tüm öğrenciler, verilen bir kesre denk bir kesrin nasıl yazılacağını bilmelidirler. Aynı zamanda, kurallar hiçbir zaman öğretilmemelidir veya öğrenciler sonucun ne anlama geldiğini anlayana kadar kullanılmamalıdır.

Kavram: iki kesir aynı miktarın veya niceliğin göstergesi ise yani aynı sayı ise denktir.

Kural: denk bir kesir bulmak için, üstteki ve alttaki sayıları sıfırdan farklı olan aynı sayı ile çarp veya böl (Van de Walle, 2004, s.270).

“T.5.6.5 Bir basit kesir kadarı verilen birçokluğun tamamını belirler” kazanımı “ $\frac{1}{3}$ ’i 13 tane olan fındıkların tamamı kaç tane fındıktır?” sorusunu içermektedir (İMDÖP,2005, s.262).

“T.5.6.6 Kesir ile bölme işlemi arasındaki ilişkiyi açıklar” kazanımı geç kalınmış bir kazanımdır. Her ne kadar İMDÖP de “Programdaki öğrenme ve alt öğrenme alanlarının sıralanışı, işleniş sırası değildir” ifadesi yer alsada “kesir” kavramının bölme işlemi ile ilişkisini yapılandırmasının önemli olmasından dolayı bu kazanım daha öncelikli işlenmelidir (İMDÖP,2005, s.9). “Kesir gösterimi ile bölme işlemi arasında ilişki kurabilmeleri için öğrencilere, eşit paylaşma problemleri çözdürülür ve sorgulamalar yaptırılır. Başlangıç etkinlikleri olarak bir doğal sayının kendinden küçük bir doğal sayıya bölümünü gerektiren problemler seçilir” etkinliği yer almaktadır. Kesirler alt öğrenme alanı en son kazanımın böyle bir açıklama içeriyorsa ilk kazanımlardan beklenenin ne olacağı sorusu akla gelmektedir. Bölmenin “eşit paylaşım” veya “eşit gruplandırma” anlamına geleceği ilk kazanımdan itibaren açıktır.

“Bölme işleminin bir kesir olarak ifade edilebileceği fark ettirilir” ve “Kalanlı bölme işlemleri gerektiren eşit paylaşma problemleri de çözdürülür. Bu işlemlerde kalanı kesir olarak ifade etmeleri sağlanır. Bu etkinliklerde her bölme işleminin bir kesir olarak ifade edilebileceği sezdirilir” açıklamaları yer almaktadır. Etkinlik örneklerini incelediğimizde bölme işleminden hareketle tam sayılı kesir ve bileşik kesirleri oluşturması istenmiştir. Oysa T.4.6.1 ve T.5.6.1 kazanımlarının yapılandırılmasında istenen bütünün eş parçalara ayrılması (bölünmesi) ve istenilen kısmının ifade edilmesidir.

İMDÖP 3–5.sınıf kesir alt öğrenme alanı kazanımlarına baktığımızda PSSM standartları ile örtüşmediğini görmekteyiz. MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.03.16.Kesirlerin eşit alan ve uzunluklara ayrılmış bir bütünün parçasını gösterdiğini kavrar ve pay-payda terimlerini kullanır.

M.03.17. Herhangi bir kesrin birim kesirlerin toplamı şeklinde yazılabileceğini kavrar.

M.03.18. Paydası 2, 4 ve 8 olan kesirleri şeritleri kullanarak denk kesirleri tanır, isimlendirir ve kullanır.

M.03.19. Sayı doğrusuna paydası 2, 4 ve 8 olan kesirleri yerleştirir. Paydası 2, 4 ve 8 olan kesirlerden üç tanesini karşılaştırır ve sıralar.

M.04.20. Kesirleri bir nesne kümesinin parçası olarak kavrar.

M.04.21. Paydası 12 veya 12'den az olan denk kesirlerin neden eşit olduğunu kesir şeritleri veya sayı doğrusu gibi modeller kullanarak açıklar.

M.04.22. Paydası 12 veya 12'den az olan kesirleri sayı doğrusuna yerleştirir.

M.04.23. Yarım, dörtte bir, sekizde ve üçte bir, altıda bir, on ikide bir arasındaki ilişkiyi kavrar.

M.04.24. $\frac{m}{n}$ şeklindeki bir ifadede, m n 'den büyük ise 1'den büyük olduğunu ve bileşik kesir diye isimlendirildiğini bilir ve bileşik kesirleri sayı doğrusunda gösterir.

M.04.25. Bileşik kesirleri tam sayılı kesir olarak yazar ve tam sayılı kesri "tamların sayısını" ve bir bütünün kalan parçası olarak gösterir.

M.04.26. Paydası 2, 4, 8 ve 3, 6, 9 olan bileşik ve tamsayılı üç kesri karşılaştırır ve sıralar.

SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.2.13 $\frac{1}{12}$ e kadar, birim kesirleri isimlendirir ve tanır

S.2.14 Bir bütünün kesrini isimlendirir ve tanır

S.2.15 Birim kesirleri ve benzer kesirleri sıralar ve karşılaştırır.

S.3.13 Paydası 12den büyük olmayan verilen kesrin ilk 8 denk kesrini listeler.

S.3.14 Payı ve paydası verilen bir kesrin denk kesirlerini yazar.

S.3.15 Kesrin en basit şeklini ifade eder.

S.3.16 Paydası 12 e kadar olan, ilişkili veya farklı kesirleri sıralar ve karşılaştırır.

S.4.14 Nesnelerin bir kümesinin parçaları olarak kesirleri isimlendirir ve tanır.

S.4.15 Bir doğal sayıyla bir basit kesrinin çarpımını hesaplar.

S.4.16 Birleşik bir kesri tamsayılı kesir tamsayılı kesri de bileşik kesir olarak ifade eder

S.5.10 Bir kesri bölmeyle ilişkilendirir.

İMDÖP 1–5.sınıf kesirler alt öğrenme alanı kazanımları SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir.

Kesirlerin ve ondalık sayıların çoğu kez ayrı ayrı geliştirmesi şansızlıktır. Kesir ve ondalık fikirlerini birbirine bağlamak pratik, sosyal açıdan olduğu kadar pedagojik açıdan da aşırı derecede kullanışlı olabilir (Van de Walle, 2004, s.280).

Van de Walle'ye göre ondalık sayı kavramı ile ilgili geliştirilmesi gereken üç temel düşünce vardır.

- 1. Ondalık sayılar basitçe kesirleri yazmanın başka bir yoludur. İki sembol sisteminin nasıl bağlı olduğunu anlayarak maksimum esneklik elde edilir.*
- 2. On-tabanlı basamak-değeri sistemi büyük değerlere olduğu kadar küçücük değerlere de, iki yönde sonsuz genişler. Her hangi iki basamak değeri arasında, onda-bir oranı aynı kalır.*
- 3. Ondalık virgüli birim yerini göstermek için geliştirilmiş bir gelenektir. Ondalık virgülin solundaki yer birler ve onlar olarak sayılan birimdir (s.280).*

Ondalık sayıların üzerinde düşünmeden önce, bazı tam-sayı basamak değeri fikirlerini tekrar gözden geçirmek akıllıca olur. Modeller yardımı ile diziyi büyük parçalarla kurup, bu dizide sağa doğru her parçanın onda-biri kadar küçüldüğü fikrine odaklanın. “Her seferinde daha küçük bir parça var mı?” sorusu üzerinde düşünülmesi gereken bir sorudur. Öğrencilerin deneyimlerinde, en küçük parça santimetre kare veya birim parçadır. Fakat bu parça bile 10 küçük şeride bölünemez mi? Ve hatta bu küçük şeritler 10 tane çok küçük kareye bölünemez mi, vb?

Hayalinde, hiç en küçük şerit veya en küçük kare yoktur. Bu tartışmanın amacı öğrencilere 10'dan-1'e ilişkisinin iki yönde de sonsuz genişleyebildiğini görmelerinde yardımcı olmaktır. En küçük parça veya en büyük parça yoktur (Van de Walle, 2004, s.282).

Kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarından sonra ondalık kesir alt öğrenme alanı kazanımlarının analizleri ise şöyledir;

“T.4.9.1. Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir” kazanımı için;

$\frac{1}{10}$ ve $\frac{1}{100}$ kesirleri modellenerek gösterilir; $\frac{1}{10}$ ve $\frac{1}{100}$ kesirlerinin, ondalık kesir olduğu vurgulanır, açıklamaları yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.212).

“T.4.9.2. Ondalık kesirleri virgül kullanarak yazar” kazanımı için “Kesir kısmı en çok iki basamaklı olan ondalık kesirlerle etkinlikler yaptırılır” uyarısı bulunmaktadır. Ayrıca 5.sınıf uzunlukları ve sıvıları ölçme alt öğrenme alanı kazanımları ile ilişkilendirilmiş olup ölçme değerlendirme sorusu “Model üzerinde 0,3 ve 0,30 ondalık kesirlerini gösteriniz” şeklinde verilmiştir.

3–5.sınıflarda öğrenciler ondalıklı sayılarla çalışmak ve göstermek için modelleri ve diğer stratejileri kullanır. Örneğin, sözel olarak onda birleri sayar (bir-onda bir, iki-onda bir, üç-onda bir...) veya doğal sayıları ondalıklarla ilişkilendirmek ve bağlamak için hesap makinesi kullanır. Dokuz-onda birden, on-onda bir ve onbir-onda bire doğru sözel olarak saymayı tamamladığında ve 0.9,1.0, 1.1 de göstergedeki değişimi gördüğü zaman, on-onda birliğin “bir” ile aynı olduğunu ve 0.9 ile 1.1in nasıl ilişkilendirildiğini görür. Çeşitli etkinlikler süresince, $\frac{1}{2}$ nin $\frac{5}{10}$ a denk olması gibi denk bir kesri ve bunun bir ondalık gösterime sahip olduğunu anlar. Bir kesrin yeni bir anlamıyla karşılaştığı zaman ($\frac{1}{2} = 1 \div 2 = 0,5$) bu denkliğe ulaşmak için diğer bir yol olarak görülebilir (PSSM,2000, s.150).

PSSM de ondalık sayı kavramını yapılandırmada hesap makinesi kullanımının çok önemli olduğuna inanılırken İMDÖP de T.4.9.1 ve T.4.9.2 kazanımları, hesap makinesi kullanımına değinmemiştir.

PSSM de N.A–2.1.8 standardının amacı öğrencilerin yaygın olarak kullandıkları kesirleri kavramasıdır, N.3–5.1.9 standardı ile de öğrenci kesir kavramını bütünün parçası, bir yığının parçası, sayı doğrusundaki yer ve doğal sayıların bölümleri olarak geliştirir. Ve öğrenciden beklenen N.3–5.1.11 standardı ile kesirlerin ondalıkların ve yüzdeliklerin denk biçimlerini tanıyabilmesi ve bunları oluşturabilmesidir (PSSM,2000, s.149).

PSSM de öğrenciden beklenen $\frac{1}{2} = 1 \div 2 = 0,5$ örneğinde olduğu gibi aşına oldukları kesirler yardımıyla ondalıklara ulaşmasıdır (PSSM,2000, s.149). İMDÖP de ise modellerin gösterdiği miktarları “*ondalık kesir*” olarak ifade etmesi ve virgöl kullanımını ezberci bir yaklaşımla yapılandırılması beklenmektedir (İMDÖP,2005, s.212).

N.3–5.1.11 standardına ulaşmak için belirlenen kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme ve yaygın kullanılan kesir-ondalık denliğini gösterme davranışlarına T.4.9.1 ve T.4.9.2 kazanımlarında kısmen ifade edilmektedir. Bu davranışların ondalık sayıların yapılandırılmasında ne kadar önemli bir yer teşkil ettiği ise göz ardı edilmemelidir.

Ayrıca dikkat çekilmesi gereken bir diğer konuda ondalık sayıların okunmasıdır. İlk defa ondalık sayıyla karşılaşan bir öğrenciden bu sayıyı okuyabilmesi beklenmemekte, bu kazanımdan sonra yer alan T.4.9.3 kazanımında bu davranışa yer vermektedir. Etkinliklerde yer alan $\frac{1}{10} = 0,1$ ve $\frac{1}{100} = 0,01$ ondalık sayılarının okunuşunu kesirlerin okunuşu yardımıyla edindiklerini varsaysak, uyarı kısmında belirtilen “kesir kısmı en çok iki basamaklı olan ondalık kesirlerin” okunuşunda nasıl bir yol izleneceği açıklanmamıştır.

“T.4.9.3. Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir” kazanımı için “Basamak tablosu veya yüzdelik daire dilimi kullanılabilir” ifadesi yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.213). Matematik Dersi 1–5 Sınıfların araç-

gereçlerinde “Yüzdelik daire dilimi” diye bir araca yer verilmemiştir (İMDÖP,2005, s.327–331).

Ciddi bir kavram yanılgısı da çocukların ondalık sayıları yanlış okumalarıdır. CSMS araştırmasından çıkan sonuçlara göre öğrenciler ondalık virgülünü bir çeşit ayıraç olarak görmektedirler. Ondalık sayıyı yanlış okuyan çocuklar ondalık virgülünden önceki ve sonraki rakamları ilişkilendirmekte ciddi problemler yaşamaktadırlar. Örneğin; 0,29 sayısını çok yüksek oranda bir öğrenci grubu "sıfır virgül yirmi dokuz" olarak okumuştur. Burada öğrenciler 2 rakamını 2 tane onda birlik olarak değil de 2 tane onluk olarak algılamaktadır (Hart, 1998,s.14)

T.4.9.3 kazanımından önce her ne kadar ondalıkların okunması hiçbir kazanımda yer almasa da, bu kazanımla ondalıkların okunmasının yapılandırılmasındaki önem göz önünde bulundurularak etkinlikte ifade edilmiştir. “5,25 ondalık kesri aşağıdaki gibi modellenir ve “5 tam yüzde 25” diye okutulur” ifadesi ile 25 birlik değil “25 tane yüzde birlik” olduğu açıklanmaktadır.

N.3–5.1.11 standardına ulaşmak için belirlenen kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme ve yaygın kullanılan kesir-ondalık denklğini gösterme davranışları T.4.9.1 ve T.4.9.2 kazanımlarında olduğu gibi T.4.9.3 kazanımında da kısmen ifade edilmektedir.

“T.4.9.4 İki ondalık *kesri* karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir.” (İMDÖP,2005, s.214)

PSSM de N.3–5.1.7 standardına ulaşmak için belirlenen “Doğal sayı ile ondalık sayıların büyüklüklerini kıyaslama” davranışı T.4.9.4 kazanımında ifade edilmemektedir.

Ayrıca N.3–5.1.7 standardına ulaşmak için belirlenen verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme, sayıların göreceli büyüklüklerine karar vermede çözümlemeyi kullanma ve sayı sistemi ve basamak değeri ile ilgili kavramları anlama davranışları T.4.9.4 kazanımında ifade edilmemektedir.

T.4.9.4 kazanımındaki “1,17 ve 1,7 ondalık kesirleri karşılaştırma” etkinliğinde 1,7’e “0” eklenerek ondalık kısmın aynı basamak sayısına tamamlanarak karşılaştırılmasına gidilmiştir (İMDÖP,2005, s.214).

Bassarear (2005) ondalıkların sıralamasında üç stratejiyi vurgulamaktadır. Birincisi denk kesirlerin kullanımı, ikincisi ondalık sayının noktalarını aynı hizaya

getirip “0” ekleme ve son olarak da sayı doğrusu üstünde göstererek ondalıkları sıralamadır. Ayrıca Bassarear (2005) ondalıklara “0” eklemenin ilk yapılandırılmasında denk kesirlerin önemli olduğuna dikkat çekmektedir. Örneğin

$$0,2 \quad \frac{2}{10} \text{ 'a eşittir, } 0,20 \quad \frac{20}{100} \text{ 'e, } 0,200 \text{ de } \frac{200}{1000} \text{ 'e eşittir (s.309,313).}$$

“T.5.11.1 Kesir kısmı en çok üç basamaklı olan ondalık kesirlerin basamak adlarını ve bu basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir” kazanımı “tablo yardımıyla basamak adları ve basamak değerleri tanıtılır” ifadesi ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.272).

PSSM de N.3–5.1.7 standardına ulaşmak için belirlenen sayı sistemi ve basamak değeri ile ilgili kavramları anlama davranışı İMDÖP sadece doğal sayı için yapılandırılmaya çalışılmış ondalık sayılar için bu davranış ifade edilmemiştir.

PSSM de N.3–5.1.7 standardına ulaşmak için belirlenen bir diğer davranışta verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirmedi. T.5.11.1 kazanımında bu davranış ifade edilmemiştir.

PSSM de N.3–5.1.10 standardına ulaşmak için belirlenen davranışlar kesirleri modeller yardımıyla gösterme, modellerle gösterilen kesirleri sayısal olarak ifade etme ve denk formları belirleme-kullanma davranışları T.5.11.1 kazanımında ifade edilmemiştir.

N.3–5.1.11 standardına ulaşmada belirlenen kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme ve yaygın kullanılan kesir-ondalık denklğini gösterme davranışları T.5.11.1 kazanımında ifade edilmemiştir.

T.5.11.2. Dört farklı rakamı ve virgülü kullanarak değişik ondalık kesirler oluşturur (İMDÖP,2005, s.273). T.5.11.2. kazanımı ile öğrenciden beklenenin tam olarak ne olduğu açık değildir. “Herhangi bir sayıdan büyük veya küçük sayılar da yazdırılabilir” etkinliği ondalık sayının büyüklüğü hakkında yorum yapması gerektiği izlenimini verse de, beklenen tam olarak açıklanmamıştır.

“T.5.11.3 Üç ondalık kesri büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar” kazanımında tablo kullanılarak etkinlik yaptırılmıştır. Amaç sıralama, yani büyüklüklerine karar verme iken böyle bir kazanımda tablo kullanımı ondalık sayının

büyüklüğüne değil sahip olduğu basamak sayısına ve bu basamaklardaki rakamın sayı değerine odaklanılması gerektiği izlenimi vermektedir.

PSSM standartlarına ulaşmak için belirlenen kesirleri modeller yardımıyla gösterme, modellerle gösterilen kesirleri sayısal olarak ifade etme, denk formları belirleme-kullanma ve referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma davranışları T.5.11.3 kazanımında ifade edilmemiştir.

N.3–5.1.11 standardına ulaşmada belirlenen yaygın kullanılan kesir-ondalık denkliliğini gösterme davranışı da T.5.11.3 kazanımında ifade edilmemiştir.

PSSM N.3–5.1.7 standardına ulaşmada belirlenen Doğal sayı ile ondalık sayıların büyüklüklerini kıyaslama davranışı kısmen de olsa T.5.11.3 kazanımında karşımıza çıkmaktadır.

“T.5.11.4 Doğal sayıların ve ondalık kesirlerin önüne konulan “+” ve “-” işaretlerinin ne anlama geldiğini açıklar” kazanımı düzeltmelerde yazılan bir kazanım olup;

Spor, bilim, uzamsal ilişkiler vb. alanlarda birbirlerine zıt (sıcak-soğuk, ileri-geri, alacak-borç, kâr-zarar, üstünde-altında, sağında-solunda, kazanmak-kaybetmek vb.) kavramlar buldurulur.

- Sıcaklık sıfırın altında 12 derece : -12 °C
- Sıcaklık sıfırın üstünde 3 derece : +3 °C
- Deniz seviyesinin 3,5 metre altı : -3,5 metre
- Deniz seviyesinin 7 metre üstü : +7 metre
- 5,25 YTL borç : -5,25 YTL
- 100 YTL kâr : +100 YTL,

şeklinde açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.274).

PSSM de, “N.3–5.1.12 “0”dan küçük olan sayıları sayı doğrusunu genişleterek ve bilinen uygulamalar aracılığı ile keşfeder” standardı yer almaktadır (PSSM,2000, s.149)

3–5.sınıf seviyesine uygun olarak negatif tamsayılar, sıcaklık veya para borçlanma gibi aşikâr modellemelerin kullanımı yoluyla ortaya konur. Sayı doğrusuda uygun ve yararlı bir modeldir ve öğrenciler yatay bir sayı doğrusu

boyunca 0'ın solundaki noktaların 0'dan küçük sayılarla gösterildiğini tanır (PSSM,2000, s.150).

T.5.11.4 kazanımının N.3–5.1.12 standardını tam olarak karşıladığı açıktır.

Ondalık kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarına genel olarak baktığımızda PSSM de önemli bir yer tutan tahmin stratejilerinin ve hesap makinesi kullanımının kazanımlarda olmadığını görmekteyiz.

Ondalıkları çocukların iyi bildikleri kesirlerle ilişkilendirmek, kolayca kıyaslayabilmek, sıralayabilmek ve bilindik sayılarla yaklaşık olarak tahmin etmek yararlıdır (Van de Walle, 2004, s.285).

4.sınıfa kadar bir öğrenci kesirle ondalığı ilişkilendirmelidir. Ondalık sayı hissini geliştirmek önemli bir amaçtır. Örneğin $0,3 \frac{1}{2}$ 'den küçüktür çünkü $\frac{1}{2}$ 'i 0,5 ile aynı miktardır (Hatfield, 2004, s.285).

İMDÖP ondalık kesir alt öğrenme alanı kazanımlarının PSSM standartlarını tam olarak karşılamamaktadır. İMDÖP de ondalık sayıların inşasında on tabanına göre sayı sistemi ve basamak değeri yapısını kavramak esas alınmamıştır. Ondalıkların inşasında on tabanı sayı sisteminin hem sola hem de sağa doğru genişletilebileceği göz ardı edilmiştir. Yüzde birler basamağı için modeller kullanılmış fakat binde birler basamağı için model kullanımına gidilmemiştir. Bilinen kesirler yardımıyla diğer kesir modellerini oluşturulmamış, yaygın kullanılan kesir-ondalık denliğini gösterilmemiştir. Ondalıkların büyüklüğünü yapılandırmada önemli bir yer sağlayan referans noktalarını kullanımına İMDÖP de yer verilmemiştir.

N.3–5.1.12 standardı İMDÖP T.5.11.4 kazanımı ile tam olarak örtüşmektedir.

N.3–5.1.11 standardına ulaşmada belirlenen yaygın kullanılan kesir-ondalık denliğini gösterme ve kesirler-ondalıklar ve yüzdelerle uğraşırken gösterimler arasında geçiş yapma, N.3–5.1.10 standardına ulaşmada belirlenen referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma ve kesirleri tahmin etmede nicelik tahminini kullanma, N.3–5.1.7 standardına ulaşmada belirlenen sayı sistemi ve basamak değeri ile ilgili kavramları anlama, verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme ve doğal sayı ile ondalık sayıların büyüklüklerini kıyaslama davranışlarına hiçbir İMDÖP kazanımında ifade edilmemiştir.

Ondalık kesir alt öğrenme alanı kazanımları PSSM N.3–5.1.11, N.3–5.1.10, N.3–5.1.7 standartları ile örtüşmemektedir. Ondalık kesir alt öğrenme alanı kazanımlarına karşılık gelen MİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

M.03.02.Sayıdaki bir basamağın basamak değerini tanır.9,999 ‘a kadar olan sayılar için basamak değerlerinden faydalanarak genişletilmiş notasyonları kullanır ve tanır.

M.03.21.Ondalık kesirleri doları kesirsel kısımları ile kavrar ve ilişkilendirir.

M.04.15. Virgülden sonra iki basamağa kadar olan ondalıkları okur ve yorumlar. Para ve basamak değeri çözümlemesi ile ilişkilendirir.

M.04.16. Ondalık sayıların paydası 10’un kuvvetleri olan kesirlerin gösterimini olduğunu bilir

M.04.19. Onluk ve yüzlükleri ondalık ve kesir şekilleriyle yazar. Yarım ve çeyrek için denk ondalıkları bilir.

M.04.18. Virgülden sonra iki basamağa kadar olan ondalıkları okur, yazar, yorumlar ve karşılaştırır.

Ondalık kesir alt öğrenme alanı kazanımlarına karşılık gelen SİMDÖP kazanımları ise şöyledir;

S.4.24 Ondalıkları en yakın doğal sayıya, onluğa ve yüzlüğe yuvarlar.

S.4.23 Bir ondalığı kesir olarak, bir kesri de ondalık olarak ifade eder.

S.4.18 Virgülden sonra 3 basamağa kadar basamağa sahip ondalık kesirleri yorumlar ve okurlar.

S.5.52 Virgülden sonra 3 basamağa kadar basamağa sahip ondalık kesirleri yorumlar ve okurlar.

S.5.53 Ondalıkları sıralar ve karşılaştırırlar.

S.5.59Bir ondalığı kesir olarak, bir kesri de ondalık olarak ifade eder.

Ondalık kesir alt öğrenme alanı kazanımları SİMDÖP kazanımları ile örtüşmektedir. SİMDÖP kazanımlarında ek olarak ondalığı yorumlaması da beklenmektedir

“T.5.13.1 Tam kısmı sıfır, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri yüzde sembolü kullanarak yazar” kazanımı “Verilen bir ondalık kesir, yüzölçüm tablodan veya yüzölçüm daireden yararlanılarak modellenir. Modellenen sayı, yüzde sembolü ile yazdırılır. Yüzölçümlerin, dereceli daire kullanılarak, ondalık kesir ile ilişkilendirilmeleri sağlanır” ifadeleri ile açıklanmaktadır (İMDÖP,2005, s.276).

PSSM 3–5.sınıf sayı ve işlem standartlarında;

Öğrenciler yüzdenin anlamını bir bütünün parçası olarak anlar ve karşılaştıkları durumlarda yüzde 10 veya yüzde 50 gibi genel yüzölçümleri kullanırlar. Örneğin, etiket bir ürünün yüzde 36 sını su olduğunu gösteriyorsa, öğrenciler su miktarını ürünün yaklaşık üçte biri olarak düşünebilir. Aynı zamanda kesirlerle, ondalıklarla ve yüzölçümlerle çalışarak öğrenciler nicelikleri açıklayarak ve problem çözmede uygun gösterimler seçerek ve bunları kullanarak denk gösterimler arasında geçiş yapmayı öğrenirler (s.150).

Kesir ve ondalık kavramlarının yüzölçümlerle bağlantısı o kadar kuvvetlidir ki öğrenciler iyi bir kesir-ondalık ilişkisi kavrayışına sahip olmaya başladıklarında yüzölçümleri tartışmak anlamlı olur (Van de Walle, 2004, s.288).

“Yüzdeyi, yüz ile ifade edilen bir bütünün parçası olarak yapılandırma”, “kesirler, ondalıklar-yüzölçümlerle uğraşırken, gösterimler arasında geçiş yapma” ve “Verilen sayıları referans noktalarıyla ilişkilendirme” davranışları T.5.13.1 kazanımında ifade edilmemektedir.

“T.5.13.2. Yüzde sembolü ile verilen bir ifadeyi ondalık kesir olarak yazar” kazanımı kesirler, ondalıklar ve yüzölçümlerle uğraşırken, gösterimler arasında geçiş yapma davranışına hizmet etmektedir.

“T.5.13.3 Yüzde sembolü ile verilen iki sayıyı karşılaştırır.” kazanımı “Bir yüzölçüm kartın %43'lük kısmı kesilir ve %57'lik kısmının üstüne konarak %43<%57 olduğu gözlemlenir” etkinliği ile açıklanmıştır. Model kullanımına imkân verip yüzde sembolü ile ifade edilen miktarlar karşılaştırılmıştır. Fakat “iki sayıyı karşılaştırır” ifadesinde karşılaştırılan sayılar değil yüzde sembolüyle ifade edilen

miktarlardır. Bu kazanım PSSM 3–5.sınıf sayı ve işlem standardına karşılık gelmemektedir.

“T.5.13.4 Yüzde ile ilgili problemleri çözer ve kurar” kazanımına uyarı olarak “Problemler bu sınıf sınırlılıkları içinde olmalıdır” ifadesi yazılmıştır (İMDÖP,2005, s.277)

T.5.13.1, T.5.13.2 ve T.5.13.3 kazanımlarında yüzde kavramı yapılandırılmaya çalışırken T.5.13.4 kazanımı ile yüzdelere problem çözme ve kurmaya geçilmiş, “indirim, artış, azalış” kavramlarının açıklanması yapılmamıştır.

PSSM de, T.5.13.4 kazanımının hizmet ettiği hiçbir 3–5.sınıf sayı ve işlem standardı bulunmaktadır. PSSM 3–5.sınıf sayı ve işlem standartlarında sadece yüzde kavramının genel yüzde kullanımları ile aktarılması esastır. Yüzde kavramının daha ileriki anlamları 6–8.sınıf sayı ve işlem standartlarında yer almaktadır.

Yüzde alt öğrenme alanı kazanımlarına karşılık gelen MİMDÖP kazanımı ise şöyledir;

“M.05.09. 100’ün parçaları olarak yüzdelikleri kavrar, “%” gösterimini kullanır ve yüzdeyi bütünün bir parçası olarak açıklar” kazanımı bulunmaktadır.

Yüzde konusu için PSSM de ve MİMDÖP de işlemsel bilgi gerektiren bir ifade yer almamakta aksine kavramsal bilginin yapılandırılması istenmektedir.

SİMDÖP de karşılık gelen kazanımlar ise;

S.6. 7 Bir niceliği diğer bir niceliğin yüzdesi olarak ifade eder.

S.6. 8 Verilen bir kısmın ve yüzdenin tamamını bulur.

S.6. 17 Kesirleri ve ondalıkları yüzdeye, yüzdeyi de kesir ve ondalıklara çevirir.

S.6. 18 Bütünün bir kısmını yüzde olarak ifade eder.

S.6. 19 Yüzdesi ve tamamı verilen bir bütünün bir kısmını hesaplar.

S.6. 20 Yüzdesi verilen indirimi hesaplar.

S.6. 21 Yüzdeyi içeren üç basamaklı sözel problemleri çözer.

İMDÖP yüzde alt öğrenme alanı kazanımları SİMDÖP kazanımları ile tam olarak örtüşmemektedir.

Kesir, ondalık ve yüzde alt öğrenme alanı kazanımlarının analizinden sonra oran ve orantı alt öğrenme alanı kazanımlarını inceleyelim;

“T.5.10.1 İki nicelik arasındaki ilişkiyi oran olarak ifade eder” kazanımı;

“Bir öğrencinin 8 tane kırmızı, 12 tane mavi bilyesi vardır. Kırmızı bilyelerinin sayısının, mavi bilyelerinin sayısına oranının “8: 12” veya “ $\frac{8}{12}$ ” biçiminde yazıldığı ve “sekizin on ikiye oranı” diye okunduğu belirtilir.”

“Limonata hazırlamak için 4 bardak suya 1 bardak limon suyu katılmaktadır. Limon suyu miktarının, su miktarına oranının “bire dört” olduğu buldurulur. Bu oran “1:4” veya “ $\frac{1}{4}$ ” biçiminde yazdırılarak “1’in 4’e oranı” diye okutulur.”

Limon suyu miktarının, hazırlanan limonata miktarına oranının “bire beş” olduğu ve bu oranın “1:5” veya “ $\frac{1}{5}$ ” biçiminde gösterildiği buldurulur.

etkinlikleriyle açıklanmaktadır. Uyarı olarak “Oran, bir bütünle parçalarının karşılaştırılması veya parçayla bütünün karşılaştırılması olabilir” ve “Bu sınıfta aynı ölçü birimiyle ifade edilen nicelikler oranlanacaktır” ifadeleri yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.271).

Kazanım ifadesinin açıklamasında oran kavramını öğrenciye “bütünle parçanın” karşılaştırılması olarak vermektedir. Oysa ilk etkinlik farklı iki bütünün karşılaştırılmasını içermektedir. Eğer açıklandığı gibi verilseydi, parça olarak farklı renkteki bilyeler, bütün olarak da farklı renkteki bilye sayısı verilip $\frac{8}{20}$ veya $\frac{12}{20}$ olarak ifade edilmesi gerekmekeydi. Oran kavramı sadece bir bütünle parçalarının karşılaştırılması değil iki farklı parçanın karşılaştırması da olabileceği kazanım ifadesinde yer almamaktadır (İMDÖP,2005, s.271).

Bir oran, iki sayı ya da ölçüm arasındaki kıyaslamayı ifade eden sıralı bir sayı ya da ölçüm çiftidir. Öğrenciler için, farklı ortamlar ya da durumlardaki oranlar değişik fikirler ya da güçlükler oluşturabilir. Hem parça-bütün hem de parça-parça

oranları, benzer bir şeyin iki farklı ölçümünü karşılaştırır (Van De Walle, 2004, s.298).

Ayrıca “T.5.10.2. Tablo kullanarak oran problemlerini çözer ve kurar” kazanımı “Oranlarda kullanılan sayılardan, önce oran tablosu oluşturulur” açıklaması ile ifade edilmektedir (İMDÖP,2005, s.271).

T.5.10.1 ve T.5.10.2 kazanımlarının İMDÖP deki açıklama ve etkinliklerinden sonra PSSM ve SİMDÖP de hangi standart ve kazanımlara karşılık geldiğini inceleyelim.

PSSM A-5 sayı ve işlem standartlarında karşılık gelen herhangi bir standart bulunmamaktadır. 6-8 Sayı ve İşlem standartlarında ise “Nicel ilişkileri göstermek için oran-orantıyı anlar ve kullanır” ve “Ölçekleme ve denk oranları bulma gibi özellikleri içeren problem çözme metotlarını geliştirir, analiz eder ve açıklar” standartlarına karşılık gelmektedir (PSSM,2000, s.215). Ayrıca PSSM muhakeme ve ispat standartlarında oransal muhakemenin önemine dikkat çekmektedir. Bu standartlar ise şöyledir;

- Matematiğin temel yönleri olarak muhakeme ve ispatı tanımlama,
- Matematiksel varsayımları araştırma ve yapma,
- Matematiksel argümanları ve ispatları değerlendirme ve geliştirme,
- İspat yöntemleri ve çeşitli muhakeme tiplerini kullanma (cebirsel, geometrik ve oransal muhakeme vs) ve seçme (PSSM,2000, s.58)

PSSM de oran kavramı ile öğrenciden beklenen, belli oranda ilişkili olan nicelikleri tanıması ve miktarların birbiri ile ilişkisini düşünmede sayıları denklemleri, tabloları, grafikleri kullanmasıdır (PSSM,2000, s.58).

PSSM deki açıklamalara karşılık MİMDÖP de “M.05.23. Birçok farklı yöntemle oranı açıklar, denk oranları tanır ve bulur” kazanımı yer almaktadır. M.05.23 kazanımı ile öğrenciden beklenen iki niceliğin karşılaştırılmasıdır. İşlem yapılarak soru çözümü istenmemektedir.

SİMDÖP de yer alan oran-orantı kazanımları ise şöyledir;

S.5.20 2 veya 3 niceliğin ilgili büyüklüklerini göstermede oranı kullanır

S.5.21 $a:b, a:b:c$ gibi verilen bir oranı yorumlar.

S.5.22 Denk oranları tanır.

S.5.23 Verilen bir oranı en az terimine kadar indirger

S.5.24 Oranı içeren 2-basamaklı sözel problemleri çözer” kazanımları yer almaktadır.

S.6.1 Oranları verilen bir kesrin değerini açıklar

S.6. 2 Oranını verilen iki nicelikten birinin diğerinin kaç katı olduğunu bulur

S.6. 3 Doğru orantılı olan iki niceliği tanır

S.6. 4 Birim metodunu kullanarak doğru orantı problemleri çözer

S.6. 5 Oran ve doğru orantıyla ilgili olan problemleri çözer” kazanımları yer almaktadır.

Oran ve orantı alt öğrenme alanı kazanımları SİMDÖP oran-orantı kazanımları ile örtüşmemekte, SİMDÖP de ek kazanımlar yer almaktadır.

Ayrıca orantı fikrine sahip olanlar için Lamon (1999) aşağıdakileri ifade etmiştir.

- Orantı fikrine sahip olanlar karşılıklı değişim duygusuna sahiptir. Yani, iki niceliğin beraber nasıl değiştiği ilişkisini ve birindeki değişikliğin ötekiindeki değişikliğe nasıl karşılık geldiğini görebilirler.
- Orantı kavramı ile muhakeme etme yeteneğine sahip olanlar, orantısal ilişkileri, gerçek dünyadaki orantısal olmayan ilişkilerden ayırabilirler.
- Orantısal düşünebilenler, orantıları çözebilmek veya oranları karşılaştırmak için çok çeşitli stratejiler geliştirirler. Bu stratejilerin çoğu, önceden belirlenmiş algoritmalarından çok, sezgisel kurallara bağlı olan stratejilerdir.
- Orantı fikrine sahip olanlar, oranların, kıyasladıkları niceliklerden bağımsız olan farklı bir kavram olduğunu anlarlar.

Oran ve orantı; kesirler, benzerlik, veri ve grafikler, cebir ve olasılık konuları için temel teşkil eder (Van de Walle, 2004, s.298).

Kesirler ve ondalık kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının analizinden sonra kesir ve ondalık kesirlerle dört işlem alt öğrenme alanı kazanımlarının

analizine gidilecektir. Bu kazanımların analizlerinden önce, matematik öğretiminde kesirlerle yapılan işlemlerin manasına kısaca göz atalım;

“Kesir kavramlarını sağlam bir şekilde anlamadan kesir hesaplama işlemlerinin gelişimi kolayca yüzeysel, kurallara bağlı ve kafa karıştırıcı hale getirir. Kesir hesaplamalarında kullanılan kuralları kısa zaman içinde öğretmek kolay olabilir. Öğrenciler basit kesirlerde toplama ve çıkarma yaparken ortak payda bulmada uzman olabilirler. Kesirlerde çarpma bazılarının ilk önce öğretilmesi gerektiğini söylediği üzere kolay bir işlemdir. Bölme işlemi de tersini bulma ve çarpma işleminden sonra çarpma işlemi kadar kolaydır. Kesir kuralları ezber öğretimin odağı haline gelebilir.

Kesir kuralları üzerine odaklanmanın ve cevabını almanın iki önemli sakıncası vardır. Birincisi bu kuralların hiçbir öğrencilerin işlemlerin anlamı veya nasıl işe yaradığı hakkında düşüncelerini sağlamaz. İkincisi kısa süre içinde gözlenen deneyimler çabucak kaybolur. Kesir hesaplamalarını yürüten kurallar grubu basit ve kafa karıştırıcı hale gelir. “Ortak payda bulmama gerek var mı, yoksa sadece paydaları mı eklemeliyim?” “Birinci mi yoksa ikinci sayıyı mı ters çevireceksin?” (Van de Walle, 2004, s.228)

NCTM standartlarında yer alan “matematiğin “his” uyandıracığına inanın” bu cümle aklımda bir ışık yaktı. Öğretim hayatımın ilk yıllarında bu konu benim için eğlenceli olduğu kadar şaşırtıcıydı ve diğer insanlarda hiç “his” uyandırmadı. Kesirlerle çabucak oynayabileceğimiz toplama, çıkarma, çarpma, bölme, tam sayılı kesri bileşik, bileşik kesri tamsayılı kesre çeviren birçok algoritma var. Ama vurgulanması gereken hesaplamanın “nasıl” yapılacağını bilmektir (Bassarear, 2005, s.281).

Açıklamalardan da anlaşılacağı üzere kesirlerle işlem yapmaktan daha önce işlemin anlamını yapılandırmak öncelikli amaç olarak görülmektedir.

PSSM de ise;

Prensipler ve Standart eğitimcileri hangi kesir işlemlerinin öğretilmesi gerektiği konusunu 1989 İlkeler ve Standartlar eğitimcilerinden daha açık

belirtmişlerdir. Prensipler ve Standartlar kesir toplamları ve farkının tahmininin $\frac{1}{2}$ gibi kesirlerin üstünde durarak 3–5 sınıflar arası olması gerektiğini belirtir. Öğrenciler çeşitli yöntemler kullanarak toplama ve çıkarma işlemleri için metotlar geliştirmelidirler. Prensipler ve Standartlar 6–8 sınıflarda öğrencilerin dört işlem anlayışlarını kesir ve ondalıklara genişletmeleri gerektiğini belirtir. Kesirlerle işlemlerde zihinsel tahmin, kalem kâğıt ve hesap makinesi gibi bütün metotların kullanılması tavsiye edilir (Van de Walle, 2004, NCTM, 2000).

Öğrenciler rasyonel sayılarla ilgili köklü bir eğitim aldığıında, geliştirdikleri stratejileri kullanarak veya doğal sayı çalışmalarına uyarlayarak problem çözmeye başlar. Bu sınıflarda, amaç, ondalık ve kesir problemlerini çözmek için genel işlemleri geliştirmek olmamalıdır. Daha çok, öğrenciler sayı hissine dayalı çözümleri ve işlemlerin özelliklerini oluşturur. Çeşitli model veya gösterimleri kullanır. Örneğin, 4. sınıflar aşağıdaki problem üzerinde çalışabilir:

“Ayşe cumartesi için 7 tane arkadaşını öğle yemeğine davet etti. 8 kişinin (7 misafiri ve kendisi) 1 ve de yarım sandviç yiyeceğini düşündü. Kaç tane sandviç hazırlamalı?”

Öğrenciler bir resim çizebilir ve sandviçleri sayabilir veya sayı ve işlem bilgilerine dayalı muhakeme yeteneklerini kullanabilir. Örneğin, “sekiz tam ve sekiz yarım sandviç olacak, iki yarım bir bütün yaptığına göre sekiz yarım dört sandviç yapacak, Ayşe’nin bu yüzden 12 sandviçi olacak.” (PSSM,2000, s.155)

Kesirlerle dört işlem, PSSM 3–5.sınıflarda değil 6–8.sınıf sayı ve işlem standartlarında yer almaktadır. Fakat bu kazanımlara ulaşmada 3–5.sınıf sayı ve işlem standartlarına ait davranışların olması gereği uzman görüşlerince belirlenmiş ve bu kazanımların analizinde bu davranışlar esas alınmıştır.

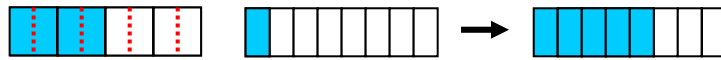
Bu davranışlardan önce İMDÖP kesirlerle dört işlem alt öğrenme alanı kazanımları açıklanacaktır.

“T.4.7.1 Paydaları eşit iki basit kesri topar” kazanımının yapılandırılmasında model kullanımına gidilmiştir. Uyarı olarak ise “Kesirlerle yapılan toplama

işlemlerinde kesrin birimlerinden yararlandırılır” , “Tam sayılı kesirlerle işlem yapılırken kesrin tam kısmı ve paydası bir basamaklı olmalıdır.” ve “Basit- basit, basit-bileşik, bileşik-bileşik kesirlerle toplama işlemi yapılırken pay ve payda en fazla iki basamaklı olmalıdır” ifadeleri kazanımda yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.210).

T.4.7.1 kazanımına ek olarak 5. sınıfta T.5.7.1 kazanımı yapılandırılmaktadır. “T.5.7.1 Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesri toplar” kazanımına ait etkinlik ve açıklama şöyledir;

$\frac{1}{2} + \frac{1}{8}$ işlemini yapabilmek için $\frac{1}{2}$ ile $\frac{1}{8}$ kesirleri aynı birim kesir cinsinden denk kesirler kullanılarak yazdırılır. Bu durumda, $\frac{1}{2} \times \frac{4}{4} = \frac{4}{8}$ elde ettirilir. İşlem aşağıdaki şekilde modellenmiştir (İMDÖP,2005, s.267).



$$\frac{4}{8} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$$

Öğrenciden “aynı birim kesir cinsinden denk kesirler kullanarak yazmasını” istenmektedir. İfadeye baktığımızda birim kesir ifadesi kullanılmıştır oysa kesir alt öğrenme alanı kazanımlarında “kesrin birimi” ifadesi kullanılmıştır.

“T.5.7.2 Bir doğal sayı ile bir kesri toplar” kazanımına ait açıklama ise;

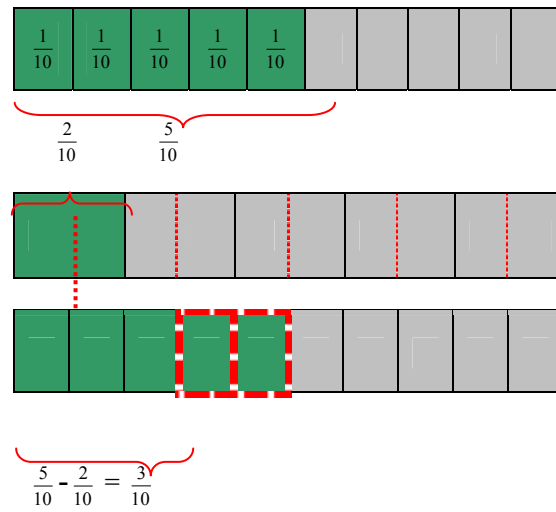
İşlem önce modellenerek yaptırılır. İşlemler basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerle yaptırılır. Model olarak sayı doğrusu ve şekil kullanılır. (İMDÖP,2005, s.267).

“T.4.8.1 Paydaları eşit kesirle çıkarma işlemi yapar” kazanımının T.4.7.1 kazanımında olduğu gibi modeller yardımıyla yapılandırılmasına gidilmiştir. Uyarı olarak ise “Kesirlerle yapılan çıkarma işlemlerinde kesrin birimlerinden yararlandırılır”, “Tam sayılı kesirlerde sadece kendi içinde işlem yaptırılır” ve “Basit- basit, basit-bileşik, bileşik-bileşik kesirlerle çıkarma işlemi yapılırken pay ve

payda en fazla iki basamaklı olmalıdır” ifadeleri yer almaktadır (İMDÖP,2005, s.210).

“T.5.8.1 Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesirle çıkarma işlemini yapar”

$\frac{5}{10} - \frac{1}{5}$ çıkarma işlemi önce model üzerinde gösterilir. İşlem aşağıdaki şekilde modellenmiştir (İMDÖP,2005, s.268).



$\frac{5}{10} - \frac{1}{5}$ işlemini yapabilmek için $\frac{1}{5}$ ile $\frac{5}{10}$ kesirleri aynı birim kesir cinsinden denk kesirler kullanılarak yazdırılır. Bu durumda, $\frac{1}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{2}{10}$ kesri elde ettirilir.

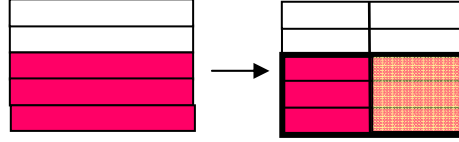
“T.5.8.2. Bir doğal sayıdan bir kesri çıkarır” kazanımı “2’den $1\frac{1}{4}$ kesrinin çıkarma işlemi model üzerinde gösterilir” açıklamasını içermektedir (İMDÖP,2005, s.268).

“T.4.8.2 Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı “Problemler günlük hayatta karşılaşılan durumlar temel alınarak seçilir, çözdürülür ve kurdurulur” kazanımı ile ifade edilmektedir (İMDÖP,2005, s.211).

“T.5.8.3. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar” kazanımı “Günlük hayatla bağlantılı olarak seçilen problemler çözdürülür ve kurdurulur” açıklamasını içermektedir (İMDÖP,2005, s.268).

“T.5.9.1. Bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler” kazanımı;

Öğrencilerin bir bütünün $\frac{3}{5}$ 'ünün $\frac{1}{2}$ 'inin $\frac{3}{10}$ olduğunu model ile göstermeleri ve yazmaları sağlanır.



$$\frac{3}{5} \quad \frac{3}{5} \text{ 'ün } \frac{1}{2} \text{ 'i } \frac{3}{10} \text{ 'tür.} \quad \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$$

“Öğrencilerin kesirlerle çarpma işlemi için kural geliştirmeleri sağlanır. İki kesrin çarpımının, bir kesrin diğer kesir kadarını bulma olduğunu fark ettirmeye yönelik etkinlikler yaptırılır (İMDÖP,2005, s.269).

“T.5.12.1. İki ondalık kesrin toplamını ve farkını bulur” kazanımı “Tablo ve yüzlük kartlar kullanılarak toplama ve çıkarma işlemleri yaptırılır” ve “Kesir kısmı en çok iki basamaklı olan ondalık kesirlerle işlemler yaptırılır” uyarılarını içermektedir (İMDÖP,2005, s.275).

N.3–5.3.6 standardına ulaşmada belirlenen, kesir ve ondalık içeren işlemlerde tahmin stratejilerini geliştirme, farklı ortamlarda hangi tahmin stratejilerin uygun olduğunu belirleme-uygulama ve yapılan tahmin sonuçlarını yordamlama davranışları T.4.7.1, T.5.7.2, T.4.8.1, T.5.8.1, T.5.8.2, T.4.8.2, T.5.8.3 ve T.5.9.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

“N.3–5.3.7 standardına ulaşmada belirlenen, kesir ve ondalıkların toplama ve çıkarma işlemlerinde referans noktaları belirleme ve uygulama davranışı T.4.7.1, T.5.7.2, T.4.8.1, T.5.8.1, T.5.8.2, T.4.8.2, T.5.8.3, T.5.9.1 ve T.5.12.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.A–2.3.8 standardına ulaşmada belirlenen temel sayı kombinasyonlarını oluşturma, hesaplama için gerekli olan yöntemi belirleme ve belirlediği yöntemi kullanma davranışları T.4.7.1, T.5.7.2, T.4.8.1, T.5.8.1, T.5.8.2, T.4.8.2, T.5.8.3, T.5.9.1 ve T.5.12.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

N.3–5.3.9 standartlarına ulaşmada belirlenen Hesaplama yapmak için kağıt-kalem, zihinsel hesaplama yapma ve tahmin stratejilerini kullanma davranışları T.4.7.1, T.5.7.2, T.4.8.1, T.5.8.1, T.5.8.2, T.4.8.2, T.5.8.3, T.5.9.1 ve T.5.12.1 kazanımlarında ifade edilmemektedir.

PSSM A–5.sınıf sayı ve işlem standartları, kesir ve ondalıkları içeren işlemlerden daha önce bu kavramların yapılandırılmasına odaklanmaktadır. Kesir ve ondalıkları içeren işlemler, 5–8.sınıf sayı ve işlem standartlarında yer almaktadır.

İMDÖP 1–5.sınıf kesirlerle ve ondalıklarla işlemleri içeren kazanımlar PSSM A–5.sınıf sayı ve işlem standartları ile örtüşmemektedir.

MİMDÖP de karşılık gelen kazanımlar ise şöyledir;

M.03.19. Herhangi bir kesrin birim kesirlerin toplamı şeklinde yazılabileceğini kavrar.

M.03.21. Eşit paydalı kesirleri toplama ve çıkarmada sayı doğrusundan parçaları ayırma veya ekleme ile modellenebileceğini tanır.

M.04.27. Paydası 12 ve/veya 100'e kadar ve paydaları eşit veya biri diğerinin katı olan 1'den küçük kesirleri toplar ve çıkarır.

M.04.28. Paydası diğer kesrin paydasının katı olan kesirlerin toplam ve farkını içeren bağlamsal problemleri çözer.

M.05.18. Kesirlerin toplama ve çıkarmasını içeren uygulamalı durumları gösteren matematiksel ifadeler kullanır.

M.05.19. Denk kesirleri kullanarak paydaları eşit olmayan kesirlerin toplamını ve farkını bulmayı içeren bağlamsal problemleri çözer.

M.05.20. Kesirleri ve ondalıkları içeren uygulamalı problemleri çözer. Cevapları yuvarlar ve uygunluğunu kontrol eder.

M.05.22. Kesirleri ve ondalıkları yüzde, yüzdeyi de kesir ve ondalık olarak açıklar.

M.05.14. 12 ve/veya 100'e kadar ve paydası aynı olmayan kesirleri, 2 kesrin paydasının çarpımının ortak payda olmasını kullanarak bu iki kesri toplar ve çıkarır.

M.05.13. Bir kesri bir doğal sayıya bir doğal sayıyı da bir kesre basit birim kesirler kullanarak böler.

SİMDÖP kazanımlarına baktığımızda ise;

S.4.13 Benzer kesirleri ve ilişkili kesirleri toplar ve çıkarır.

S.4.15 Bir doğal sayıyla bir basit kesrinin çarpımını hesaplar

S.4.20 2 basamağa kadar olan ondalık kesirleri toplar ve çıkarırlar.

S.4.23 Bir ondalığı kesir olarak, bir kesri de ondalık olarak ifade eder.

S.4.25 Toplama, çıkarma ve çarpmayı içeren hesaplamalardaki cevaplamaları tahmin eder.

S.4.16 Ondalıkları içeren 2 basamaklı sözel problemleri çözer.

S.5.11 Basit bir kesri bir doğal sayıya böler.

S.5.12 Kesirleri içeren problemler çözer.

S.5.47 Kesirleri toplar ve çıkarır

S.5.51 Kesirleri içeren 2 basamaklı sözel problemleri çözer.

S.5.49 2 kesrin çarpımını hesaplar.

S.5.50 Basit bir kesri bir doğal sayıya böler.

S.5.48 Basit bir kesir ile bir doğal sayının çarpımını hesaplar.

İMDÖP de bulunan kazanımlara ek olarak kesirlerle bölme işlemini içeren kazanımlarda SİMDÖP de yer almaktadır. İMDÖP kazanımları ile SİMDÖP kazanımları örtüşmektedir.

Alınan uzman görüşleri yüzdeleri ise şöyledir;

Tablo 3.1
N.A–2.1.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR		N.A–2.1.1 Verilen nesneler kümesinde “Kaç tane” nesne bulunduğunun fark etmeli ve bu nesnelerin sayısını belirlemeli.			
		Nesne gruplarıyla sayılar arasında eşleme kurma(%)	Grubu sayarken en son söylenen sayının, toplam nesne sayısını temsil ettiğini fark etme(%)	1 ve 2 deki davranışları aşamalı olarak daha fazla sayıya sahip nesneler grubuna genişletme(%)	Sayılarla esnek düşünme(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		75	75	75	81
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		81	81	81	75
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		32	32	32	93
T.3.1.4. 1000’den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir		75	75	75	75
T.3.1.5. 1000’den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		75	75	75	75
T.3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.		81	81	81	81
T.3.1.7. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.		93	93	93	93
T.4.1.1. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*
T.4.1.2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		*	*	*	*
T.4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		75	75	75	80
T.4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.		32	32	32	93

T.4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.	93	93	93	93
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.	80	80	80	80
T.5.1.2. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	*	*	*	*
T.5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.	*	*	*	*

Tablo 3.2
N.A–2.1.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

		N.A–2.1.2.On-tabanı sayı sistemini ve basamak değeri kavramlarının temelini oluşturmada çoklu modeller kullanmalı.				
KAZANIMLAR	BEKLENEN DAVRANIŞLAR	Basamak değeri ile ilgili kavramları bilme(%)	1 onluğun 10 tane birlikle aynı olduğunu fark etme(%)	10'nun on tabanında özel bir birim olduğunu anlama(%)	Onluk gruplandırma ile basamak değeri ilişkisini bilme(%)	Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		93	93	93	93	75
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		93	93	93	93	68
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		93	93	93	93	93
T.3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir		81	81	81	81	75
T.3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		75	75	75	75	75
T.3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.		75	75	75	75	75
T.4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		93	93	93	93	44
T.4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.		93	93	93	93	93
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.		81	81	81	81	93
T.5.1.1. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*	*
T.5.1.2. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		*	*	*	*	*

Tablo 3.3
N.A–2.1.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

KAZANIMLAR BEKLENEN DAVRANIŞLAR		N.A–2.1.3.Sayma sayılar, sıra sayılar ve doğal sayıların büyüklükleri ve göreceli durumlarıyla ilgili anlayışı geliştirmeli.			
		Sayma sayı, sıra sayı ve doğal sayı kavramlarını bilme (%)	Nesneleri sıralama için sıra sayıları kullanma(%)	Nesnelerle ekleme-çıkarma yapıldığında büyüklüklerin değiştiğini fark etme(%)	Sayıların göreceli büyüklükleri hakkında stratejiler geliştirme(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		75	75	75	93
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		75	75	68	93
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		75	32	32	75
T.3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir		75	75	75	93
T.3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		75	75	75	93
T.3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.		81	81	81	93
T.3.1.7. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.		81	81	81	93
T.4.1.1. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*
T.4.1.2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		*	*	*	*
T.4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		81	81	81	93
T.4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.		75	32	32	75
T.4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.		81	81	81	93
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.		81	81	81	93
T.5.1.1. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*

T.5.1.2. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	*	*	*	*
T.5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.	75	75	75	75

Tablo 3.4
N.A–2.1.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

		N.A–2.1.4.Doğal sayı hissini geliştirmeli. Bu hissi ayırma, birleştirme, ilişkilendirme gibi değişik yollarla kullanmalı ve göstermeli.				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR		Doğal sayı hissini geliştirme (%)	Doğal sayı hissini göstergelerinden biri olan esnek düşünmeye sahip (%)	Ayrırma, birleştirme ve ilişkilendirme stratejilerini kullanma (%)	Sayı hissini geliştirmede teknoloji ve somut modeller kullanma(%)	Sayıları tahmin etmede “uygun sayıları kullanma stratejisini” kullanma(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		93	93	93	93	93
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		93	93	93	93	93
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		93	93	87	93	93
T.3.1.4. 1000’den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir		93	87	93	93	75
T.3.1.5. 1000’den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçüktten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		93	87	93	93	75

T.3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.	93	87	93	93	75
T.3.1.7. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.	93	87	93	93	75
T.4.1.1. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	*	*	*	*	*
T.4.1.2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	*	*	*	*	*
T.4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.	93	87	93	93	75
T.4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.	87	87	87	87	75
T.4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.	81	81	75	75	75
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.	75	75	75	75	75
T.5.1.1. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.	*	*	*	*	*
T.5.1.2. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	*	*	*	*	*
T.5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.	75	75	75	75	75

Tablo 3.5
N.A–2.1.5 Standardına Ulaşmak İçin belirlenen Davranış ve Bu davranışları karşılayan Kazanımlar

N.A–2.1.5 Değişik fiziksel modeller ve gösterimler kullanarak, modellerin gösterdikleri miktarları sayılara ve sayıları ifade eden sözcüklere bağlamalı.						
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR	Modellerin belirttiği miktarı sayısal olarak ifade etme(%)	Sayıların ifade ettiği miktarları modelleme(%)	Fiziksel modellere ihtiyaç duymadan sayma(%)	Sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme(%)	Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		100	100	100	100	75
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		100	100	100	100	75
T.3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir.		93	93	75	93	75
T.3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		93	93	75	93	75
T.3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.		93	93	93	93	93
T.3.1.7. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.		93	93	93	93	93
T.4.1.2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		*	*	*	*	*
T.4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		81	81	81	81	81
T.4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.		75	75	75	75	75
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.		81	81	81	81	81
T.5.1.1. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*	*

T.5.1.2. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	*	*	*	*	*
T.5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.	75	75	75	75	75

Tablo 3.6
N.3–5.1.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

N.3–5.1.6 Aynı sayının denk gösterimlerini tanımalı ve bu denk gösterimleri, sayıları birleştirerek ve ayırarak oluşturmalı.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMAR				
		Aynı sayıların denk gösterimlerini tanıma(%)	Sayının denk gösterimlerini sayıları ayırma ve birleştirme yoluyla oluşturma(%)	Ortama bağlı olarak uygun gösterimlerini seçme(%)	Ortama bağlı olarak uygun gösterimlerini kullanma(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		81	81	75	81
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		75	75	75	75
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		75	75	68	68
T.3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir		81	81	75	75
T.3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		75	75	75	75
T.3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.		62	62	62	62
T.3.1.7. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.		75	75	75	75
T.4.1.2. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		*	*	*	*
T.4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		81	81	68	68
T.4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.		75	75	68	68
T.4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.		75	75	75	75
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.		75	75	75	75
T.5.1.1. 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*
T.5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.		68	68	68	68

Tablo 3.7
N.3–5.1.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

N.3–5.1.7 On-tabanı sayı sistemini ve basamak değeri kavramlarının temelini oluşturmada çoklu modeller kullanmalı.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR	Basamak değeri ile ilgili kavramları bilme(%)	1 onluğun 10 tane birlikle aynı olduğunu fark etme(%)	10'nun on tabanında özel bir birim olduğunu anlama(%)	Onluk gruplandırma ile basamak değeri ilişkisini bilme(%)
		Basamak değeri ile ilgili kavramları bilme(%)	1 onluğun 10 tane birlikle aynı olduğunu fark etme(%)	10'nun on tabanında özel bir birim olduğunu anlama(%)	Onluk gruplandırma ile basamak değeri ilişkisini bilme(%)
T.3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		81	81	81	81
T.3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		93	93	93	93
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		81	81	81	81
T.3.1.4 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir		81	81	81	81
T.3.1.5 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.		81	81	81	81
T.4.1.1. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.		*	*	*	*
T.4.1.2 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını; basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		*	*	*	*
T.4.1.3 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.		81	81	81	81
T.4.1.4 Doğal sayıları en yakın onluk veya yüzlüğe yuvarlar		81	81	81	81
T.4.1.6. En çok altı basamaklı doğal sayıları sıralar.		75	75	75	75
T.4.9.3. Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir.		75	75	75	75
T.4.9.4. İki ondalık kesri karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir.		75	75	75	75
T.5.11.1. Kesir kısmı en çok üç basamaklı olan ondalık kesirlerin basamak adlarını ve bu basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.		81	81	81	81

Tablo 3.8
N.A–2.1.8 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşıl原因 Kazanımlar

N.A–2.1.8 $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ gibi çok yaygın olarak kullanılan kesirleri kavramalı ve modeller yardımıyla göstermeli.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Tam, yarım, çeyrek gibi terimlerin anlamını bilme(%)	Kesir gösterimlerinden ziyade nesnelerin eşit parçalara bölündüğünü fark etme(%)	Kesirde söz edilen parçadan kaç tanesinin bir bütün oluşturacağını fark etme(%)	Yaygın kesirleri gösterme(modeller yardımıyla)(%)	Kesirleri tahmin etmede “nicelik tahmin stratejisini” kullanma (%)
T.3.6.1. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.	93	81	81	93	75
T.3.6.2. Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder	81	81	81	93	75
T.3.6.3. Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.	81	81	81	93	75
T.3.6.4. Birçokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.	81	81	81	93	75
T.4.6.1 Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.	75	81	81	93	75
T.4.6.2. Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	75	81	81	93	75
T.4.6.3. Kesirleri karşılaştırır.	75	81	81	93	75
T.4.6.4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	75	81	81	93	75
T.4.6.5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	75	81	81	93	75

T.4.6.6. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	75	81	81	93	75
T.5.6.1. Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür.	75	81	81	93	75
T.5.6.2. Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır.	75	81	81	93	75
T.5.6.3. Eşit paydalı veya paydası diğerinin katı olan en çok beş kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar	75	81	81	93	75
T.5.6.4. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	75	81	81	93	75
T.5.6.5. Bir basit kesir kadarı verilen birçokluğun tamamını belirler.	75	81	81	93	75

Tablo 3.9
N.3–5.1.9 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

		N.3–5.1.9 Kesir kavramını bütünün parçası, bir yığının parçası, sayı doğruları üzerindeki yerler ve doğal sayıların bölümleri olarak geliştirmeli.				
KAZANIMLAR	BEKLENEN DAVRANIŞLAR	Bilinen kesirler yardımıyla diğer kesir modellerini oluşturma(%)	Kesri bütünün parçası olarak inşa etme(%)	Doğal sayıların bölümü olarak inşa etme(%)	Sayı doğruları üzerindeki yerleri gösterme(%)	Kesirleri tahmin etmede nicelik tahminini kullanma(%)
T.3.6.1. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.		75	93	81	93	75
T.3.6.2. Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder		75	93	81	93	75
T.3.6.4. Birçokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.		75	93	81	93	75
T.4.6.1 Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.		75	93	81	93	75
T.4.6.2 Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir		75	93	81	93	75
T.4.6.3. Kesirleri karşılaştırır.		75	93	81	93	75
T.4.6.4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.		75	93	81	93	75
T.4.6.5. Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.		75	93	81	93	75
T.4.6.6. Birçokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.		75	93	81	93	75
T.5.6.1. Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür.		75	93	81	93	75
T.5.6.2. Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır.		75	93	81	93	75

T.5.6.3. Eşit paydalı veya paydası diğerinin katı olan en çok beş kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	75	93	81	93	75
T.5.6.4. Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.	75	93	81	93	75
T.5.6.5. Bir basit kesir kadarı verilen birçokluğun tamamını belirler.	75	93	81	93	75
T.5.6.6. Kesir ile bölme işlemi arasındaki ilişkiyi açıklar.	75	93	81	93	75

Tablo 3.10
N.3–5.1.10 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

BEKLENEN DAVRANILAR KAZANIMLAR	N.3–5.1.10 Kesirlerin ifade ettikleri miktarları belirlemek için modeller, referans noktaları ve denk formlar kullanmalı.				
	Kesirleri modeller yardımıyla gösterme(%)	Modellerle gösterilen kesirleri sayısal olarak ifade etme(%)	Denk formları belirleme ve kullanma(%)	Referans noktalarını kullanarak kesirleri karşılaştırma(%)	Kesirleri tahmin etmede nicelik tahminini kullanma(%)
T.3.6.1. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.	93	93	62	75	75
T.3.6.2 Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder.	93	93	62	75	75
T.3.6.3 Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.	93	93	75	75	75
T.3.6.4 Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.	93	93	75	75	75
T.4.6.1 Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.	93	93	75	75	75
T.4.6.2 Paydası bir basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.	93	93	75	75	75
T.4.6.3 Kesirleri karşılaştırır.	93	93	75	93	75
T.4.6.4 Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	93	93	75	93	75
T.4.6.5 Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	93	93	75	93	75
T.4.6.6. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	93	93	75	75	75
T.5.6.1. Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür.	93	93	75	75	75
T.5.6.2. Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır.	93	93	75	93	75
T.5.6.3. Kesirleri karşılaştır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	93	93	75	75	75
T.5.6.4. Bir kesre denk kesirler oluşturur.	93	93	75	75	75

T.5.6.5. Bir basit kesir kadarı verilen birçokluğun tamamını belirler.	93	93	75	75	75
T.4.9.1. Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir.	93	93	75	75	75
T.4.9.2. Ondalık kesirleri virgöl kullanarak yazar.	93	93	75	75	75
T.4.9.3. Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir.	93	93	75	75	75
T.5.11.1. Kesir kısmı en çok üç basamaklı olan ondalık kesirlerin basamak adlarını ve bu basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	93	93	75	75	75
T.5.11.2. Dört farklı rakamı ve virgölü kullanarak değişik ondalık kesirler oluşturur.	93	93	75	75	75
T.5.11.3. Üç ondalık kesri büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	93	93	75	93	75
T.5.13.1. Tam kısmı sıfır, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri, yüzde sembolünü kullanarak yazar.	93	93	75	75	75
T.5.13.2. Yüzde sembolü ile verilen bir ifadeyi ondalık kesir olarak yazar	93	93	75	75	75
T.5.13.3. Yüzde sembolü ile verilen iki sayıyı karşılaştırır.	93	93	75	93	75
T.5.13.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	93	93	75	75	75

Tablo 3.11
N.3–5.1.11 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR		N.3–5.1.11.Kesirlerin, ondalıkların ve yüzdelerinin denklemlerini tanımlama ve oluşturma.			
		Kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme(%)	Yaygın kullanılan kesir-ondalık denklemlerini gösterme(%)	Yüzdeyi, yüz ile ifade edilen bir bütünün parçası olarak (%)	Kesirler, ondalıklar ve yüzdelikle uğraşırken, gösterimler arasında geçiş yapma (%)
T.3.6.1. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.		81	25	25	44
T.3.6.2 Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder.		81	25	25	44
T.3.6.3 Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.		81	25	25	44
T.3.6.4 Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.		81	25	25	44
T.4.6.1 Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.		81	25	25	44
T.4.6.2 Paydası bir basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.		81	25	25	44
T.4.6.3 Kesirleri karşılaştırır.		81	25	25	44
T.4.6.4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.		81	25	25	44
T.4.6.5 Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.		81	25	25	44
T.4.6.6. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.		81	25	25	44

T.5.6.1. Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür.	81	25	25	44
T.5.6.2. Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır.	81	25	25	44
T.5.6.3. Kesirleri karşılaştır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	81	25	25	44
T.5.6.4. Bir kesre denk kesirler oluşturur.	81	25	25	44
T.5.6.5. Bir basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını belirler.	81	25	25	44
T.5.6.6. Kesir ile bölme işlemi arasındaki ilişkiyi açıklar	81	25	25	44
T.4.9.1. Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir.	81	81	25	87
T.4.9.2. Ondalık kesirleri virgöl kullanarak yazar.	81	81	25	87
T.4.9.3. Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir.	81	81	25	87
T.5.11.1. Kesir kısmı en çok üç basamaklı olan ondalık kesirlerin basamak adlarını ve bu basamaklardaki rakamların basamak değerlerini belirtir.	81	81	25	87
T.5.11.2. Dört farklı rakamı ve virgölü kullanarak değişik ondalık kesirler oluşturur.	81	81	25	87
T.5.11.3. Üç ondalık kesri büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.	81	81	25	87
T.5.13.1. Ondalık kesirleri yüzde sembolü kullanarak yazar.	81	81	93	87
T.5.13.2. Yüzde sembolü ile verilen bir ifadeyi ondalık kesir olarak yazar	81	81	93	87
T.5.13.3. Yüzde sembolü ile verilen iki sayıyı karşılaştırır.	81	81	93	87
T.5.13.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	81	81	93	87

Tablo 3.12
N.3–5.1.13 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

		N.3–5.1.13 Sayıların karakteristiklerine göre sınıflarını belirler.				
KAZANIMLAR	BEKLENEN DAVRANIŞLAR	Tek sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma(%)	Çift sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma(%)	Çarpan kavramını anlama(%)	Asal sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma(%)	Bazı özel sayı sınıflarının özelliklerinin farkında olma(%)
		93	93	68	25	68
T.3.1.8. Tek ve çift doğal sayıları belirtir.						

Tablo 3.13
N.A–2.2.1 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşıl原因 Kazanımlar

N.A–2.2.1 Doğal sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerinin anlamlarını ve bu iki işlem arasındaki ilişkiyi kavramalı.				
BEKLENEN KAZANIMLAR KAZANIMLAR	Toplamanın değişik anlamlarını fark etme(%)	Çıkarmanın değişik anlamlarını fark etme(%)	Toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi kurma(%)	Tahmin etmede yuvarlama stratejisini kullanma(%)
T.3.2.1 Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.	93	81	81	25
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	93	81	81	25
T.3.2.3. Toplamları 100'ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.	93	81	81	25
T.3.2.4 Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	93	81	81	25
T.3.3.1. En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.	93	81	81	25
T.3.3.2.İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.	93	81	81	25
T.3.3.3 10'un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10'un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.	93	81	81	25
T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	93	81	81	25
T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.	*	*	*	*
T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar.	*	*	*	*

T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	93	81	81	25
T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	93	81	81	25
T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*
T.5.3.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*
T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*
T.5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlem den en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	*	*	*	*

Tablo 3.14
N.A–2.2.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

		N.A–2.2.2.Doğal sayılarda toplama ve çıkarmanın etkilerini kavramalı.			
KAZANIMLAR	BEKLENEN DAVRANIŞLAR	Artmanın anlamını bilme(%)	Azalışmanın anlamını bilme(%)	Bir hesaplamada aynı sayıyı toplayıp çıkarmanın “0” eklemeye denk olduğunun farkında olma (%)	Hedeflenen sayıya ulaşmak için “ne” ekleyip “ne” çıkaracağını bilme(%)
T.3.2.1. Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.		93	93	75	75
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		93	93	75	75
T.3.2.3. Toplamları 100’ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.		93	93	75	75
T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		93	93	75	75
T.3.3.1. En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.		93	93	75	75
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		93	93	75	75
T.3.2.3. Toplamları 100’ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.		93	93	75	75
T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		93	93	75	75
T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.		*	*	*	*
T.4.2.2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		93	93	75	75
T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100’ün katlarıyla zihinden toplar.		*	*	*	*
T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		*	*	*	*
T.4.3.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.		*	*	*	*

T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	93	93	75	75
T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.	*	*	*	*
T.5.2.2. En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*
T.5.3.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*
T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	*	*	*	*

Tablo 3.15
N.A–2.2.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

N.A–2.2.3 Çarpma ve bölmenin gerekli olduğu durumları kavramalı.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR	Çarpmanın yinelenen toplam anlamına geldiğini bilme(%)	Bölmenin yinelenmeli çıkarma olduğunu bilme(%)	Çarpmanın gerektiği durumları fark etme(%)	Bölmenin gerektiği durumları fark etme(%)
T.3.4.1 Çarpım tablosunu oluşturur.		93	93	75	75
T.3.4.2 Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.		81	75	75	62
T.3.4.3 Çarpımları 1000’den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		81	75	75	62
T.3.4.4 En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.		81	75	75	62
T.3.4.5 Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		81	75	75	62
T.3.5.1 İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.		75	93	75	93
T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.		75	93	75	93
T.4.4.1 Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.		*	*	*	*
T.4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir		75		75	62
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000’in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar		*	*	*	*
T.4.4.4 En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar		*	*	*	*
T.4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.		75	75	75	62
T.4.4.7 Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		*	*	*	*

T.4.5.2 Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*
T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	*	*	*	*
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*
T.5.4.3. Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler	75	75	75	75
T.5.4.4. En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*
T.5.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	75	75	75	75

Tablo 3.16
N.3–5.2.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

		N.3–5.2.4. Çarpma ve bölme işlemlerinin çeşitli manalarını kavramalı.				
KAZANIMLAR	BEKLENEN DAVRANIŞLAR	Bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama(%)	Bölme ifadesinde her bir sayının neyi ifade ettiğini açıklama(%)	İşlem sonucunun birimini bilme(%)	Kalanlı bir bölme işleminde kalanın anlamını bilme(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma ve dağılım stratejilerini kullanma(%)
T.3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur.		75	62	56	56	75
T.3.4.2. Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.		87	75	93	62	75
T.3.4.3. Çarpımları 1000’den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		87	75	93	62	75
T.3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.		87	75	93	62	75
T.3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		87	87	93	93	75
T.3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.		87	87	93	87	75

T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmedigini gösterir	93	75	93	75	75
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar	93	65	93	65	93
T.4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.	93	65	93	65	75
T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.4.3. Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler	93	75	93	75	75
T.5.4.4 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.5.4.5.En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*	*
T.5.4.7 Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	75	75	75	75	75

Tablo 3.17
N.3–5.2.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

N.3–5.2.5 Doğal sayılarda çarpma ve bölmenin etkilerini kavramalı.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR	Çarpımın çarpanlarla ilişkisini anlama(%)	Bölmenin; bölünen ve bölünenle ilişkisini anlama(%)	Bölme işleminde kalanın anlamını bilme(%)	0 ile 1 arasındaki sayılara bölerek bölümün bölenden büyük olabileceğini keşfetme(%)
T.3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur.		93	75	65	75
T.3.4.2. Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.		93	75	65	75
T.3.4.3. Çarpımları 1000'den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		93	75	65	75
T.3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.		93	75	65	75
T.3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		93	75	75	75
T.3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.		93	93	93	75
T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.		93	93	93	87
T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		*	*	*	*
T.4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir		93	75	75	62
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar		*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar		93	75	75	75

T.4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.	93	75	75	75
T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*
T.4.5.1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler.	75	93	75	75
T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*
T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	*	*	*	*
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*
T.5.4.3. Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler	93	62	62	62
T.5.4.4. En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*
T.5.4.6. Bir doğal sayıyı, en fazla üç defa yan yana çarpma şeklinde yazar ve üslü biçimde gösterir	93	62	62	62
T.5.4.7. . Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlem den en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	75	75	75	75

Tablo 3.18
N.3–5.2.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

		N.3–5.2.6.Problem çözmede çarpma-bölme arasındaki ilişkileri belirlemeli ve kullanmalı.				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR		Çarpmanın değişik anlamlarını fark etme(%)	Bölmenin değişik anlamlarını fark etme(%)	Çarpma ve bölmenin arasındaki ilişkiyi kurma(%)	Problem çözmede bu ilişkiyi kullanma(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma ve dağılıma stratejilerini kullanma(%)
KAZANIMLAR						
T.3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur.		81	75	75	75	81
T.3.4.2. Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.		81	75	75	75	81
T.3.4.3. Çarpımları 1000’den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		81	75	75	75	81
T.3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.		81	75	75	75	81
T.3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		81	75	75	75	81
T.3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.		81	75	81	75	81
T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.		81	75	81	75	81
T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.		81	75	81	75	81
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000’in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar		*	*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar		81	62	62	81	81
T.4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar		81	62	62	81	81

T.4.5.1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler.	75	81	62	56	81
T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	75	75	75	75	81
T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar	75	75	75	75	75
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.4.3. Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler	81	81	81	81	81
T.5.4.4. En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*	*
T.5.4.7.Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	81	81	81	81	81

Tablo 3.19
N.3–5.2.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

N.3–5.2.7 İşlemlerin özelliklerini kavramalı ve kullanmalı.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR				
	Toplama işlemin özelliklerini kavrama(%)	Çarpma işlemin özelliklerini kavrama(%)	İki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme(%)	Problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma ve dağılma stratejilerini kullanma(%)
T.3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur.	56	81	56	56	75
T.3.4.2. Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.	75	75	75	75	75
T.3.4.3. Çarpımları 1000'den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.	75	75	75	75	75
T.3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.	81	81	81	81	81
T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	75	75	75	75	75
T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.	75	75	75	75	75
T.4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir	56	81	81	81	81
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar	81	81	81	81	81
T.4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar	81	81	81	81	81
T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*

T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar	81	81	81	81
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemde en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	81	81	81	81

Tablo 3.20
N.A–2.3.1 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşıl原因 Kazanımlar

		N.A–2.3.1. Toplama ve çıkarma içeren doğal sayılarla yapılan hesaplamalarda stratejiler geliştirmeli ve kullanmalı.				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR	Temel sayı kombinasyonlarını oluşturma(%)	Oluşturulan temel sayı kombinasyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme(%)	Oluşturduğu stratejileri kullanma(%)	Farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama ve gruplandırma stratejilerini kullanma(%)
T.3.2.1. Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.		81	81	81	81	75
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		81	81	81	81	75
T.3.2.3. Toplamları 100'ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.		81	81	81	81	75
T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		81	81	81	81	75
T.3.3.1. En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.		81	81	81	81	75
T.3.3.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.		81	81	81	81	75
T.3.3.3 10'un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10'un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.		81	81	81	81	75
T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		*	*	*	*	*
T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.		*	*	*	*	*
T.4.2.2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		81	81	81	81	81
T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar.		*	*	*	*	*
T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		*	*	*	*	*

T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	*	*	*	*	*
T.4.3.3. Üç basamaklı doğal sayılardan, 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.	*	*	*	*	*
T.5.2.2. En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder	*	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.3.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*	*
T.5.3.3 Dört basamaklı doğal sayılardan 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	81	81	81	81	81

Tablo 3.21
N.A–2.3.2. Standardına Ulaşmak İçin belirlenen
Davranış ve Bu davranışları karşılayan Kazanımlar

N.A–2.3.2.Toplama ve çıkarma işlemleri için 1-basamaklı sayı kombinasyonlarıyla işlemsel akıcılık geliştirmeli.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	İleri doğru sayma(%)	Geri doğru sayma(%)	Temel sayı kombinasyonları geliştirme(%)	Geliştirdiği temel sayı kombinasyonlarını toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanma(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma, dağıtma, uygun sayıları kullanma stratejilerini kullanma(%)
T.3.2.1. Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.	75	75	81	81	75
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	81	81	81	81	81
T.3.2.3. Toplamları 100'ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar	81	81	81	81	75
T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	75
T.3.3.1. En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.	81	81	81	81	75
T.3.3.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.	81	81	81	81	75
T.3.3.3 10'un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10'un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.	81	81	81	81	81
T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar	81	81	81	81	75
T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar.	*	*	*	*	*

T.4.3.3. Üç basamaklı doğal sayılardan, 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.	*	*	*	*	*
T.5.2.2. En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder	*	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.3.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*	*
T.5.3.3 Dört basamaklı doğal sayılardan 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*

Tablo 3.22
N.3–5.3.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış
ve Bu Davranışları Karşılایan Kazanımlar

N.3–5.3.3.Çarpma ve bölme işlemleri için temel sayı kombinasyonları ile akıcı işlem yapmayı geliştirmeli ve bu kombinasyonları ilintili problemlerde zihinden hesaplama yapmak için kullanmalı.					
KAZANIMLAR	BEKLENEN DAVRANIŞLAR				
	Dört işlemi anlama(%)	Seçtikleri işlemel metotları anlama(%)	Seçtikleri işlemel metotları açıklama(%)	Etkin olarak doğru cevaplar üretme(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma ve dağılıma stratejilerini kullanma(%)
T.3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpır.	75	75	75	81	81
T.3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	75	75	75	81	81
T.3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.	75	75	75	81	81
T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.	75	75	75	81	81
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpır	75	75	75	81	81
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpır	81	81	81	81	81
T.4.4.5.En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpır	81	81	81	81	81
T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	81	81	81	81	81

T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar	81	81	81	81	81
T.4.5.6. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.4.4. En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*	*
T.5.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.4. İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir.	*	*	*	*	*
T.5.5.5 Doğal sayılarla bölme işlemi gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*

Tablo 3.23
N.3–5.3.4 Standardına Ulaşmak İçin belirlenen Davranış ve
Bu davranışları karşılayan Kazanımlar

		N.3–5.3.4.Doğal sayılarla dört işlemde akıcılık geliştirmeli.				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Dört işlemde temel sayı kombinasyonları oluşturma(%)	Bu kombinasyonları daha büyük sayılara genişletme(%)	Ritmik sayma(%)	Dört işlemle ilgili problem kurma ve çözme(%)	İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma, dağıtma, ilk ve son basamaklara odaklanma stratejilerini kullanma(%)	
	T.3.2.3. Toplamları 100’ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.	81	81	81	81	75
	T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	75
	T.3.3.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.	81	81	81	81	75
	T.3.3.3 10’un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10’un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.	81	81	81	81	75
	T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	75
	T.3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.	81	81	81	81	75
	T.3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	75
	T.3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.	81	81	81	81	81
	T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	81
	T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100’ün katlarıyla zihinden toplar.	*	*	*	*	*

T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.3.3. Üç basamaklı doğal sayılardan, 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar	81	81	81	81	81
T.4.4.5. En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar	81	81	81	81	81
T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar	-	-	-	-	-
T.4.5.6. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.3.3 Dört basamaklı doğal sayılardan 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.4.4. . En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.	*	*	*	*	*
T.5.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*

Tablo 3.24
N.3–5.3.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu davranışları Karşılıyan Kazanımlar

N.3–5.3.5 Doğal sayılarla yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etmede ve bu sonuçların mantıklı olduğuna karar vermede stratejileri kullanmalı ve pekiştirmeli				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR	Doğal sayılarla yapılan işlemlerde tahmin stratejilerini geliştirme(%)	Farklı ortamlarda hangi tahmin stratejilerin uygun olduğunu belirleme(%)	Bu tahmin stratejilerini uygulama(%)
		Yapılan tahmin sonuçlarını yordamlama(%)		
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		93	93	93
T.4.2.2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		93	93	93
T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.		93	93	93
T.4.4.6 En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.		93	93	93
T.4.5.1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler.		93	93	93
T.4.5.4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır		93	93	93
T.5.2.2. En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder		93	93	93

T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	93	93	93	93
T.5.4.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve işlem sonucuyla karşılaştırır.	93	93	93	93

Tablo 3.25
N.3–5.3.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen
Davranış ve Bu Davranışları karşılayan Kazanımlar

N.3–5.3.6 Öğrencilerin deneyimleri ile ilgili durumlarda, kesirleri ve ondalıkları içeren hesaplamaları tahmin etmede stratejiler kullanmalı ve geliştirmeli				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Kesir ve ondalık içeren işlemlerde tahmin stratejilerini geliştirme (%)	Farklı ortamlarda hangi tahmin stratejilerin uygun olduğunu belirleme(%)	Bu tahmin stratejilerini uygulama(%)	Yapılan tahmin sonuçlarını yordamlama(%)

Tablo 3.26
N.3–5.3.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen
Davranış ve Bu Davranışları Karşıllayan Kazanımlar

N.3–5.3.7.Yaygın olarak kullanılan kesirlerin ve ondalıkların toplanması ve çıkarılmasında denk formlar, referans noktaları ve görsel modeller kullanmalı.					
BEKLENEN DAVRANIŞLAR	KAZANIMLAR				
	Kesir ve ondalıkların denk formlarını oluşturma(%)	Denk formları ilişkilendirme(%)	Kesir ve ondalıkların toplama ve çıkarma işlemlerinde görsel modeller kullanma(%)	Kesir ve ondalıkların toplama ve çıkarma işlemlerinde referans noktaları belirleme ve uygulama(%)	Tahmin etme stratejilerini kullanma(%)
T.4.7.1. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi yapar.	81	81	87	87	75
T.4.8.1. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi yapar	81	81	87	87	75
T.4.8.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar	81	81	87	87	75
T.5.7.1. Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesri toplar.	81	81	87	87	75
T.5.7.2. Bir doğal sayı ile bir kesri toplar	81	81	87	87	75
T.5.8.1. Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesirle çıkarma işlemini yapar.	81	81	87	87	75
T.5.8.2. Bir doğal sayıdan bir kesri çıkarır.	81	81	87	87	75
T.5.8.3. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	87	87	75
T.5.12.1. İki ondalık kesrin toplamını ve farkını bulur.	81	81	87	87	75
T.5.13.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	75

Tablo 3.27
N.A–2.3.8 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen
Davranış ve Bu Davranışları Karşıllayan Kazanımlar

		N.A–2.3.8.Hesaplama da nesneler, zihinsel hesap tahmin, kâğıt-kalem ve hesap makinesini içeren değişik araç-gereç ve metotlar kullanılmalı.				
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR		Temel sayı kombinasyonlarını oluşturma(%)	Hesaplama için gerekli olan araç belirleme(%)	Hesaplama için gerekli olan yöntemi belirleme(%)	Belirlediği araç kullanama(%)	Belirlediği yöntemi kullanma(%)
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		81	81	81	81	81
T.3.2.1. Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.		81	81	81	81	81
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		81	81	81	81	81
T.3.2.3. Toplamları 100’ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.		81	81	81	81	81
T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		81	81	81	81	81
T.3.3.1. En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.		81	81	81	81	81
T.3.3.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.		81	81	81	81	81
T.3.3.3. 10’un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10’un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.		81	81	81	81	81
T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		*	*	*	*	*
T.3.4.3. Çarpımları 1000’den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		*	*	*	*	*

T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.	81	81	81	81	81
T.4.1.4. Doğal sayıları en yakın onluk veya yüzlüğe yuvarlar	75	75	75	75	75
T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.2.2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	*	*	*	*	*
T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar.	*	*	*	*	*
T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.3.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	81	81	81	81	81
T.4.3.3. Üç basamaklı doğal sayılardan, 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.5. En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar	81	81	81	81	81
T.4.4.6. En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	81	81	81	81	81
T.4.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.5.1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler.	75	75	75	75	75
T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler.	81	81	81	81	81

T.4.5.4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır	75	75	75	75	75
T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar	75	75	75	75	75
T.4.5.6. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.	*	*	*	*	*
T.5.2.2. En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder	*	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.3.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*	*
T.5.3.3 Dört basamaklı doğal sayılardan 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.7.1. Paydaları eşit iki basit kesri toplar.	25	25	25	25	25
T.4.8.1. Paydaları eşit kesirle çıkarma işlemi yapar.	25	25	25	25	25
T.4.8.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar	25	25	25	25	25
T.5.7.2. Bir doğal sayı ile bir kesri toplar	25	25	25	25	25
T.5.8.2. Bir doğal sayıdan bir kesri çıkarır.	25	25	25	25	25
T.5.9.1. Bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler.	25	25	25	25	25
T.5.10.2. Tablo kullanarak oran problemlerini çözer ve kurar.	25	25	25	25	25

Tablo 3.28
N.3–5.3.9 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış
ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

KAZANIMLAR BEKLENEN DAVRANIŞLAR		N.3–5.3.9.Hesaplamanın doğası ve ortama göre uygun metotlar seçmeli ve seçilen metodu kullanmalı.				
		Hesaplama yapmak için kâğıt-kalem kullanma(%)	Hesaplama yapmak için hesap makinesi kullanma(%)	Hesaplama yapmak için zihinsel hesaplama yapma(%)	Hesaplama yapmak için nesneler kullanma(%)	Hesaplama yapmak için tahmin stratejilerini kullanma(%)
T.3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.		81	75	81	81	81
T.3.2.1. Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.		81	75	75	81	87
T.3.2.2. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.		81	75	75	81	87
T.3.2.3. Toplamları 100'ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.		81	75	87	81	75
T.3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		81	75	75	81	75
T.3.3.1. En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.		81	75	75	81	75
T.3.3.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.		81	75	87	81	87
T.3.3.3 10'un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10'un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.		75	75	87	81	87
T.3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.		75	75	75	75	75
T.3.4.3. Çarpımları 1000'den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.		75	75	75	75	75

T.3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.	75	75	75	75	75
T.4.1.4. Doğal sayıları en yakın onluk veya yüzlüğe yuvarlar	75	75	75	75	75
T.4.2.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.2.2. Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	*	*	*	*	*
T.4.2.3. Toplamları en çok dört basamaklı olacak şekilde; en çok dört basamaklı doğal sayıları, 100'ün katlarıyla zihinden toplar.	*	*	*	*	*
T.4.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.3.1. En çok dört basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.3.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	75	75	75	75	75
T.4.3.3. Üç basamaklı doğal sayılardan, 100'ün katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.4.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.4.1. Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.4.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar	*	*	*	*	*
T.4.4.5. En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar	75	75	75	75	75
T.4.4.6 En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.	75	75	75	75	75
T.4.4.7 Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.5.1. Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler.	75	75	75	75	75
T.4.5.2. Üç basamaklı doğal sayıları en çok iki basamaklı doğal sayılara böler.	75	75	75	75	75

T.4.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e kısa yoldan böler	75	75	75	75	75
T.4.5.4. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır	75	75	75	75	75
T.4.5.5 İki adımlı işlemleri yapar	75	75	75	75	75
T.4.5.6. Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.4.8.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*
T.5.2.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.	*	*	*	*	*
T.5.2.2. En çok dört basamaklı iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder	*	*	*	*	*
T.5.2.3 En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden toplar	*	*	*	*	*
T.5.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.3.1. En çok beş basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.3.2 En çok dört basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*	*
T.5.3.3 Dört basamaklı doğal sayılardan 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları zihinden çıkarır.	*	*	*	*	*
T.5.3.4. Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.	*	*	*	*	*
T.5.4.1. Çarpımları en çok yedi basamaklı olan iki doğal sayı ile çarpma işlemini yapar.	*	*	*	*	*
T.5.4.2. En çok üç basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve işlem sonucuyla karşılaştırır.	*	*	*	*	*
T.5.4.4. En çok dört basamaklı doğal sayılarla 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayıları kısa yoldan çarpır	*	*	*	*	*
T.5.5.3. Son üç basamağı sıfır olan en çok yedi basamaklı doğal sayıları 10'un, 100'ün ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılara kısa yoldan böler.	*	*	*	*	*
T.5.4.5. En çok dört basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpır.	*	*	*	*	*
T.5.4.7. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar	*	*	*	*	*
T.5.5.1. En çok dört basamaklı doğal sayıları, en çok üç basamaklı doğal sayılara böler.	*	*	*	*	*
T.5.5.2. Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır	*	*	*	*	*

T.4.7.1. Paydaları eşit iki basit kesri toplar.	75	75	75	75	75
T.4.8.1. Paydaları eşit kesirle çıkarma işlemi yapar.	75	75	75	75	75
T.4.8.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar	75	75	75	75	75
T.5.7.2. Bir doğal sayı ile bir kesri toplar	75	75	75	75	75
T.5.8.2. Bir doğal sayıdan bir kesri çıkarır.	75	75	75	75	75
T.5.9.1. Bir kesrin diğer bir kesir kadarını belirler.	75	75	75	75	75
T.5.10.2. Tablo kullanarak oran problemlerini çözer ve kurar.	75	75	75	75	75

BÖLM IV

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Araştırma bulguları çerçevesinde bu konudaki aştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

4.1. SONUÇLAR

Bu araştırma ile İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının, PSSM A–5.sınıf sayı-işlem standartları ve SİMDÖP 1–5 sayılar öğrenme alanı kazanımları ile ne kadar örtüştüğü incelenmemiştir.

Araştırma sonucunda, İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımları ile PSSM A–5.sınıf sayı-işlem standartlarının tam olarak örtüşmediği, SİMDÖP 1–5 sayılar öğrenme alanı kazanımlarının ise biçimsel olarak örtüştüğü belirlenmiştir.

PSSM A–5.sınıf sayı-işlem standartları içerik analizine tabii tutularak alt kategorilere ayrılmış, bu alt kategorilere ulaşmada davranış birimleri elde edilmiştir. Bu davranışlar esas alınarak İMDÖP 3–5.sınıf sayılar öğrenme alanı kazanımlarının değerlendirilmesine gidilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen sonuçlar şöyledir;

- PSSM, öğrencilerin sayılarla esnek düşünerek “sayı hissi” gelişimini vurgulamakta, İMDÖP de “sayı hissi” kavramı yer almamaktadır.
- PSSM de işlemsel tahminden öte, sayıların büyüklüğü hakkında stratejiler geliştirebilmeleri için niceliksel tahmin ön plandadır. Buna ek olarak, sayıların büyüklüğü hakkında verilen referans noktalarına bağlı olarak stratejiler geliştirmeleri beklenmektedir. İMDÖP de ise hem doğal sayılar hem de kesirler öğrenme alanı içerisinde referans noktalarını esas alan hiçbir kazanım yer almamaktadır.

- PSSM de süreç standartları (problem çözme, muhakeme ve ispat, iletişim, bağlantılar ve gösterim) önemli bir yere sahip olup, öğrencilerin sınıf içi etkileşimle kendi geliştirdikleri stratejilere ek diğer stratejileri de öğrenebileceği her bir içerik standardında vurgulanmaktadır. İMDÖP de ise stratejiler geliştirmeleri, sınıf içi tartışmaları ile bu stratejileri geliştirmeleri tam olarak beklenmektedir.
- PSSM de algoritmaların kullanımı ikinci planda olup, ilk amaç sayı ve işlem kavramını yapılandırmaktır. İMDÖP ve SİMDÖP de ise birçok kazanımda, algoritmaların kullanımına gidildiği görülmektedir.
- PSSM de A-2. sınıf seviyesinde toplama-çıkarma işlemlerini yapılandırmak önemli bir yere sahiptir. 3-5.sınıfta odaklanma çarpma- bölme işlemelerine kayar. İMDÖP de ise 2. sınıfta toplama ve çıkarma işlemine ek olarak çarpma- bölme işlemleri de yer almaktadır.
- PSSM de öğrenciden temel sayı kombinasyonları oluşturarak işlem yapmaları istenmektedir. İMDÖP de ise temel kombinasyonları içeren sadece tek bir 1. sınıf kazanımı yer almaktadır.
- PSSM de, hesaplama yapmadan önce hesaplamada kullanılacak yöntem ve aracın tespiti istenmektedir. Bununla, öğrenciden yapacağı hesaplamasının büyüklüğüne karar vermesi açısından yararlı olduğu vurgulanmaktadır.
- PSSM de sayılar ve işlemler, cebir, geometri, veri analizi ve olasılık olmak üzere beş içerik standardı yer almakta iken İMDÖP de ise sayılar, geometri, veri ve ölçme öğrenme alanları yer almaktadır. SİMDÖP 1. ve 2. sınıfta, doğal sayılar, para, ölçüler ve ölçme, istatistik, geometri ve kesirler olmak üzere beş alt bölümden oluşmaktadır. 3. ve 4.sınıfta bu alt bölümlere ek olarak ondalık kesirler eklenmiştir. 5.ve 6. sınıfta ise bu altı bölüme ek olarak ortalama/oran/hız, oran/orantı, yüzde ve cebir alt başlıkları eklenmiştir.

- İMDÖP sayılar öğrenme alanı kazanımlarında örüntü kavramını içeren kazanımlar yer almaktadır. PSSM de ise örüntü kavramı cebir standartları SİMDÖP de ise geometri öğrenme alanı içerisinde yer almaktadır.
- İMDÖP de problem kurma ve çözme ayrı kazanımlar olarak verilmekte iken PSSM de her bir standardın problem çözme standardını içerdiği görülmektedir.
- Her bir kazanım için belirlenen davranışlar açıkça kazanım ifadelerinde yer almadığı görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar, kazanım ifadelerinin tam olarak anlaşılmasına yardım edebilmeleri açısından önemlidir. Uzman görüşü de alınarak, analiz birimlerinde belirlenen davranışların kazanımları karşıladığı belirlenmiştir. Fakat belirlen davranışların kazanım ifadelerinde açıkça belirtilmesi, sadece programın oluşmasında harcanan zaman ve emeğin göz ardı edilmesiyle kalmayacak uygulamada bazı aksaklıkların yaşanmasına neden olacağı düşünülmektedir.

Farklı bir açıdan baktığımızda ise Türkiye Cumhuriyeti Devletinin eğitim politikalarında kısa ve orta vadeli planları çerçevesinde yetişmekte olan nesillerden beklentilerinin olduğunu ve bu beklentilerinde standartları oluşturduğunu görmekteyiz. Bu araştırma ise, programın standartlar açısından sistematik bir yapıya sahip olmadığını ortaya koymaktadır.

4.2.ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgular çerçevesinde bu konudaki aştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulmuştur.

- 1) Kazanım ifadeleri daha net bir anlatımla yazılabilir. Böylelikle yeni uygulanmaya başlanan bir program, gerek öğretmenler gerekse aileler

tarafından daha net anlaşılabilir, kazanımlarla ilgili soru işaretleri çözümlenebilir.

- 2) Matematik öğretiminde kendi ülke standartlarımızın kesin ve açık olmamasından dolayı, bu araştırmada PSSM standartları temel alınmıştır. Gerekli alt yapı ve donanıma sahip olan MEB, toplum ve bire ihtiyaçlarının belirlenmesine giderek kendi standartlarını oluşturabilir.
- 3) Bu çalışmada sadece sayı ve işlem standartlarının değerlendirilmesine gidilmiştir. Diğer alt öğrenme alanları için kazanım ifadeleri değerlendirilerek öğretmen, veli ve kuruluşlara geri dönütler bildirilebilir.
- 4) Kazanım ifadelerinde öte, her ne kadar sınıf mevcutları fazlada olsa, sınıf içi tartışmalara önem verilerek öğrencilerin diğer düşüncelerden de haberdar olmaları sağlanabilir.
- 5) PSSM de belirlenen davranışlar doğrultusunda kazanımların uygulama boyutunun değerlendirilebilir.
- 6) PSSM standartlarında vurgulanan içerik standartlarına (problem çözme, muhakeme ve ispat, iletişim, bağlantılar ve gösterim) sınıf içi etkinliklerinde daha fazla zaman ayrılması sağlanabilir.

- 7) Sınıf öğretmenleri matematik öğretimi ile ilgili hizmet içi kurslardan geçirilerek kazanım ifadeleri detaylı bir şekilde açılmalıdır.
- 8) Sınıf öğretmen adaylarının gerek öğretmenlik uygulaması gerekse diğer derslerde kazanımlardan haberdar olmaları sağlanmalıdır.
- 9) Program başka sınıf seviyelerinde ve diğer öğrenme alanı kazanımlarını da içerecek şekilde değerlendirilmeli elde edilen sonuçlar doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- ACAT, M.B., Ekinci A. (2005). **Yapılandırmacı Felsefe Ve Yeni Müfredat Programına Etkileri.** XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 28–30 Eylül, Denizli
- ALBAYRAK, M., Işık, C., İpek, S.A.(2005). **İlköğretim Okulu Matematik Dersi Programının (Kapsam Ve Eğitim Durumları Açısından) İncelenmesi.** Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, 14–16 Kasım. Kayseri
- ALKAN, H., Bukova, E. (2005). **Yeniden Yapılandırılan İlköğretim Programı Pilot Uygulamasının Değerlendirilmesi.** KUYEP, 410–17, <http://www.edam.com.tr/kuyeb5-2/04bukova_tr.pdf> adresinden 15 Şubat 2007 tarihinde alınmıştır
- ALTUN, M. (2002). **Eğitim Fakülteleri ve Matematik Öğretmenleri için Matematik Öğretimi.** Ankara. Alfa Yayınları
- ARMSTRONG, D.G.(2003). **Curriculum Today**, Ohio: Merrill
- BASAREAR, Tom (2005). **Mathematics for Elementary School Teachers** (3th Ed.). USA

BAKİ, G., GÖKÇEK, T. (2005). **Türkiye ve Amerika Birleşik Devletlerindeki İlköğretim Matematik (1–5) Program Geliştirme Çalışmalarının Karşılaştırılması**. KUYEP, 557–58, <http://www.edam.com.tr/kuyeb5-2/08baki_tr.pdf> adresinden 15 Şubat 2007 tarihinde alınmıştır.

BATTAL, G. (2005). **Öğrenci Odaklı Bir Yaklaşımla İlköğretim Matematik Programlarının Değerlendirilmesi**. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 28–30 Eylül. PAMUKKALE, Denizli

BAYKUL, Y. (1997). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**, Ankara: ANI Yayıncılık.

BULUT, İ. (2006). **Yeni İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi**. Yayınlanmış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

BİLGİN, N. (2000). **İçerik Analizi**. İzmir

CRESWELL, J.W. (2002) **Research Design** (2nd Ed.). London.

Cornbleth, C. (1990). **Curriculum in Context**, London and New York: Falmer

DEWEY, J. (1897). **A. John Dewey's famous declaration concerning education**. First published in The School Journal, Vol. 3, s.77–80. **B. (1938). Experience and Education**. NEW York

DEMİREL, Ö. (2004). **Eğitimde Program Geliştirme (Yedinci Baskı)**. Ankara: Pegem Yayıncılık

DEMİREL,Ö, Arslan A., Epçaçan, C., Diker, Y., Coşkuer, D.P., Seçkin,H. (2005)
**Okuduğunu Anlama Becerilerine İlişkin Standartlara Ulaşmada Etkin
 Öğrenmenin Erişkiye ve Tutuma Etkisi.** XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri
 Kongresi, 28–30 Eylül. PAMUKKALE, Denizli

EARGED(Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı). (2006) **TIMSS Ulusal
 Rapor.** < <http://earged.meb.gov.tr/>> adresinden 15 Şubat 2007 tarihinde
 alınmıştır.

EARGED(Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı). (2006) **PISA Ulusal
 Rapor.** < <http://earged.meb.gov.tr/>> adresinden 15 Şubat 2007 tarihinde
 alınmıştır.

Eğitim Programları ve Öğretim Alanı Profesörler Kurulu (2005, Aralık 2)
**İlköğretim 1–5. Sınıflar Öğretim Programlarını Değerlendirme
 Toplantısı**<[http://ilkogretim-](http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/sbildirge%5B1%5D.pdf)
[online.org.tr/vol5say1/sbildirge%5B1%5D.pdf](http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/sbildirge%5B1%5D.pdf)> adresinden 15 Şubat 2007
 tarihinde alınmıştır.

ERTÜRK, S. (1974). **Eğitimde Program Geliştirme.** Ankara. Meteksen Mat., s.114

ERSOY, Y.(2006). **İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler-
 I:Amaç, İçerik Ve Kazanımlar.** Elementary Education Online,5, s.30–44
 <<http://ilkogretim-online.org.tr/>> adresinden 15 Şubat 2007 tarihinde
 alınmıştır

ERSOY, Y., Korkmaz E., Gür, H.(2004).**Problem Kurma Ve Çözme Yaklaşımlı
 Matematik Öğretimi: Öğretmen Adaylarının Alışkanlıkları Ve
 Görüşleri.** Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi
 <<http://www.matder.org.tr/bilim/ekhgys.asp?ID=77>> adresinden 23 Mart
 2006 tarihinde indirilmiştir

FRAENKEL, J.R, Wallen, N.E. (1996). **How to Design and Evalute Research in Education** (3rd Ed.). New York

GALL,M.D., Gall, J.P., Borg,W.R. (2002). **Educational Research** (7th Ed.). USA

GIELS, H.H., McCUtchen, S.P., Zechiel,A.N.(1942). **Exploring the Curriculum**. New York : Harper, s.2

GÖMLEKSİZ, M.N. (2005). **Yeni İlköğretim Programlarının uygulamadaki Etkinliğinin Değerlendirilmesi**. KUYEP, 371–84, <http://www.edam.com.tr/kuyeb_5-2.htm> adresinden 15 Şubat 2007 tarihinde alınmıştır

HART K., M., Brown, M., L., Kuchermann, D. E., Kerslach, D., Ruddock, G., McCartney, M., **Children's Understanding of Mathematics**: 11-16, The CSMS Mathematics Team, 1998.

HATFIELD, M.M., Edwards,N.T., Bitter,G.G., Morrow,J. (2004). **Mathematics Methods for Elementary and Middle School Teachers** (5th Ed.). USA

HIEBERT, J., Lindquist, M.M. (1990). **Developing Mathematicl Knowledge in the Young Children**, National Council of Teachers of Mathematics, s.17-36

HIEBERT, J., Carpenter, T.P. (1992). **Learning and Teaching with Understanding**. Grouws,D.A.(Ed.). USA: Old Tapan, s.65-97

KORKMAZ, İ (2006). **Yeni İlköğretim Birinci Sınıf Programının Öğretmenler Tarafından Değerlendirilmesi**, 419–431

<[www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler%5Cİsa%20KORKMAZ%](http://www.sosyalbil.selcuk.edu.tr/sos_mak/makaleler%5Cİsa%20KORKMAZ%20)> adresinden 23 Mart 2006 tarihinde indirilmiştir

MARSH, C.J., Willis G.(2003) . **Curriculum Alternative Approaches Ongoing Issues** (3rd Ed.). Ohio: Merrill

MEB(Milli Eğitim Bakanlığı). (2005). **İlköğretim Program Dosyaları**, Ankara

MICHIGAN (2002) **Mathemaics grade level content expectations**

<<http://www.michigan.gov/mde>> adresinden 15 Şubat 2006 tarihinde alınmıştır.

MICHIGAN (2001) **Mathemaics grade level content expectations- additional**

<www.moe.gov.sg/cpdd/doc/Maths_Pri.pdf>15 Şubat 2006 tarihinde alınmıştır.

NCTM (2000) **Standarts ana Principles for School Mathematic.**<www.nctm.org>

adresinden 15 Şubat 2006 tarihinde alınmıştır.

ORNSTEIN, A.C. Hunkins, F.C. (2004). **Curriculum-Foundations, Principles, and Issues** (4rd Ed). Boston: Pearson

ÖZKAN, A.E. (2006). **Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur Matematik Öğretim Programları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Çalışma**. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı

ÖZDAŞ, A., Tanışlı, D., Köse, N., Kılıç, Ç.(2005). **Yeni İlköğretim Matematik Dersi (1 – 5.Sınıflar) Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi.** Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu, 14–16 Kasım. Kayseri

SİNGAPORE (2002) **Primary Math curriculum**

<http://www.singaporemath.com/Singapore_Math_Story_s/10.htm-2002>
adresinden 15 Şubat 2006 tarihinde alınmıştır

Silver E.A.(1996). "An analysis of arithmetic problem posing by middle school....", **Journal for Research in Mathematics Education**, 27 Kasım, s.521

STUFFLEBEAM, D.L. (1971). **Educational Evaluation and Decision Making**, Itasca, s.25

TALMAGE, H.(1985). **Evaluating the Curriculum:Whwt, Why and How.** New York, s. 1–8

TBV (TÜRK BİLİŞİM VAKFI). (2006). **Bilişim Standartları- Sayısal Gösterimler.** İstanbul

VİKİPEDİ (2007, 29 Mayıs). <<http://tr.wikipedia.org/wiki/Matematik> >(2007, Ocak 26)

VAN DE WALLE, John A. (2004). **Elementary and Middle School Mathematics (5th Ed.).** USA

WORTHEN, R.B., Sanders, J.R, Fitzpatrick, J.L (1997). **Educational Evaluation:Alternative Aproaches and Practical Guidelines** (2nd Ed.) New York:Longman, s.22-23

- UMAY,A., Akkuş, O., Paksu, A.(2006).**Matematik Dersi 1.-5. Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensipli Ve Standartlarına Göre İncelenmesi.** Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31, s.198–211
- ZEMBAT, İ.Ö. (2007). **Sorun Anı-Kavramlar; Kitle Aynı Öğretmen Adayları.** İlköğretim Online, 6(2), 305-312.

EK : Ölçek

Değerli Matematik Eğitimcileri,

Bu çalışmanın amacı, TTKB 12.07.2004 tarih 114 sayılı kararı ile uygulamaya konulan İlköğretim Matematik Dersi Matematik Ders Programı(İMDÖP) 3–5.sınıf sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarının NCTM Anasınıfı–5.Sınıf Sayı ve İşlem Standartlarıyla örtüşüp örtüşmediği sorusunun cevabını aramaktır.

NCTM'nin yayınlamış olduğu Sayı ve İşlem Standartlarına ulaşmada temel teşkil edecek davranışlar içerik analizi yapılarak oluşturulmuştur.

Size verilen dokümandaki tabloda satır olarak verilenler 3–5 Sayılar alt öğrenme alanı kazanımlarını, sütundakilerde NCTM Sayı ve İşlem Standartlarının analizi sonucu elde edilen davranışlardır.

Amacımız analiz sonucu elde ettiğimiz davranışların programdaki kazanımları oluşturmada ne kadar gerekli olduğunu uzmanlar aracılığı ile belirlemektir.

Dolayısıyla elde edilen davranışları göz önüne alarak, bu davranışlar kazanımlarda gerekliyse Evet(E), Kısmen gerekliyse(K)'i ve gereksizse Hayır(H)'ı ($\sqrt{\quad}$) koyarak ölçeği tamamlamanız beklenmektedir.

İşbirliğiniz için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Gözdegül ARIK
Gazi Eğitim Fakültesi
İMÖ Anabilim Dalı
arik@gazi.edu.tr.

Tablo 2
N.A-2.1.2 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

On-tabanlı sayı sistemini ve basamak değeri kavramlarının temelini oluşturmada çoklu modeller kullanmalı.																	
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Basamak değeri ile ilgili kavramları bilme			1 onluğun 10 tane birikle aynı olduğunu fark etme			10'nun on tabanında özel bir birim olduğunu anlama			Onluk gruplandırma ile basamak değeri ilişkisini bilme			Sayıları tahmin etmede “nesneleri görsel gruplandırabilme stratejisini kullanma				
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H		
3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.																	
3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.																	
3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.																	
3.1.4. 1000’den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir																	
3.1.5. 1000’den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.																	
3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.																	
3.1.8. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.																	
4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.																	
4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.																	
4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.																	

Tablo 3
N.A-2.1.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR															Sayma sayılar, sıra sayılar ve doğal sayıların büyüklükleri ve göreceli durumlarıyla ilgili anlayışı geliştirmeli.														
															Sayma sayısı, sıra sayısı ve doğal sayı kavramlarını bilme			Nesneleri sıralama için sıra sayıları kullanma			Nesnelerle ekleme-çıkarma yapıldığın-da büyüklüklerin değiştiğini fark etme			Sayıların göreceli büyüklükleri hakkında stratejiler geliştirme			Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma		
															E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.																													
3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.																													
3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.																													
3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir																													
3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçüktten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.																													
3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.																													
3.1.9. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.																													
4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.																													
4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.																													
4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.																													
5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.																													

Tablo 4
N.A–2.1.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

[illegible]

Tablo 5
N.A–2.1.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR															Değişik fiziksel modeller ve gösterimler kullanarak, modellerin gösterdikleri miktarları sayılara ve sayıları ifade eden sözcüklere bağlamalı.														
															Modellerin belirttiği miktarı sayısal olarak ifade etme			Sayıların ifade ettiği miktarları modelleme			Fiziksel modellere ihtiyaç duymadan sayma			Sayıların gösterimlerini daha büyük sayılara genişletme			Sayıları tahmin etmede gruplandırma stratejisini kullanma		
															E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
3.1.1. Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.																													
3.1.2. Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.																													
3.1.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.																													
3.1.4. 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir																													
3.1.5. 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.																													
3.1.6. 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.																													
3.1.11. Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.																													
4.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.																													
4.1.4. Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzölçüme yuvarlar.																													
4.1.5. Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.																													
5.1.3. Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.																													

Tablo 6
N.3–5.1.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşıl原因 Kazanımlar

BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Aynı sayının denk gösterimlerini tanımalı ve bu denk gösterimleri, sayıları birleştirerek ve ayırarak oluşturmali.											
	Aynı sayıların denk gösterimlerini tanıma			Sayının denk gösterimlerini sayıları ayırma ve birleştirme yoluyla oluşturma			Ortama bağı olarak uygun gösterimlerini seçme			Ortama bağı olarak uygun gösterimlerini kullanma		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
<u>3.1.1.</u> Üç basamaklı doğal sayıları okur ve yazar.												
<u>3.1.2.</u> Üç basamaklı doğal sayıların basamak adlarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirtir.												
<u>3.1.3.</u> En çok üç basamaklı doğal sayıları en yakın onluğa yuvarlar.												
<u>3.1.4.</u> 1000'den küçük iki doğal sayıyı karşılaştırır ve aralarındaki ilişkiyi sembol kullanarak belirtir												
<u>3.1.5.</u> 1000'den küçük en çok beş doğal sayıyı, büyüktten küçüğe veya küçüktten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralar.												
<u>3.1.6.</u> 100 içinde altışar, yedişer, sekizer ve dokuzar ileriye doğru sayar.												
<u>3.1.12.</u> Bir örüntüdeki ilişkiyi belirler ve örüntüyü genişletir.												
<u>4.1.3.</u> 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıları çözümler.												
<u>4.1.4.</u> Dört basamaklı doğal sayıları en yakın yüzlüğe yuvarlar.												
<u>4.1.5.</u> Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.												
<u>5.1.3.</u> Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur; bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.												

Tablo 7
N.3–5.1.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşıl原因 Kazanımlar

Tablo 8
N.A-2.1.8 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

$\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ gibi çok yaygın olarak kullanılan kesirleri kavramalı ve modeller yardımıyla göstermeli.															
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Tam, yarım, çeyrek gibi terimlerin anlamını bilme			Kesir gösterimlerinden ziyade nesnelerin eşit parçalara bölündüğünü fark etme			Kesirde söz edilen parçadan kaç tanesinin bir bütün oluşturacağını fark etme			Yaygın kesirleri gösterme (modeller yardımıyla)			Kesirleri tahmin etmede “nicelik tahmin stratejisini” kullanma		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
<u>3.6.1.</u> Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.															
<u>3.6.2</u> Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder.															
<u>3.6.3</u> Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.															
<u>3.6.4</u> Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.															
<u>4.6.1</u> Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.															
<u>4.6.2</u> Paydası bir basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.															
<u>4.6.3</u> Kesirleri karşılaştırır.															
<u>4.6.4.</u> Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.															
<u>4.6.5</u> Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.															
<u>4.6.6.</u> Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.															
<u>5.6.1.</u> Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür.															
<u>5.6.2.</u> Bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırır.															
<u>5.6.3.</u> Kesirleri karşılaştır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.															
<u>5.6.4.</u> Bir kesre denk kesirler oluşturur.															
<u>5.6.5.</u> Bir basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını belirler.															

Tablo 11
N.3–5.1.11 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

		Kesirlerin, ondalıkların ve yüzdeliklerin denk biçimlerini tanımalı ve oluşturmalı.											
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR		Kesirleri iki doğal sayının bölümü olarak görme			Yaygın kullanılan kesir-ondalık denklğini gösterme			Yüzdeyi, yüz ile ifade edilen bir bütünü parçası olarak yapılandırma			Kesirler, ondalıklar ve yüzdelikle uğraşırken, gösterimler arasında geçiş yapma		
		E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
3.6.1. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin kesrin birimi olduğunu belirtir.													
3.6.2 Payı paydasından küçük ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirler elde eder.													
3.6.3 Paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan en çok üç kesri karşılaştırır ve sıralar.													
3.6.4 Bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirler.													
4.6.1 Payı ve paydası en çok iki basamaklı doğal sayı olan kesirleri, kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir.													
4.6.2 Paydası bir basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.													
4.6.3 Kesirleri karşılaştırır.													
4.6.4. Eşit paydalı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.													
4.6.5 Payları eşit, paydaları birbirinden farklı en çok dört kesri, büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe doğru sıralar.													
4.6.6. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.													
5.6.1. Bileşik kesri, tam sayılı kesre; tam sayılı kesri, bileşik kesre dönüştürür.													

Tablo 12
N.3–5.1.13 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu Davranışları karşılayan Kazanımlar

KAZANIMLAR BEKLENEN DAVRANIŞLAR		Sayıların karakteristiklerine göre sınıflarını belirler.				
		Tek sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma	Çift sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma	Çarpan kavramını anlama	Asal sayı kavramını bilme buna bağlı sayıları sınıflandırma	Bazı özel sayı sınıflarının özelliklerinin farkında olma
T.3.1.8. Tek ve çift doğal sayıları belirtir.						

Tablo 15
N.A-2.2.3 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

[illegible]

Tablo 16
N.3–5.2.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

[illegible]

Tablo 17
N.3–5.2.5 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

Çarpma ve bölme işlemlerinin çeşitli manalarını kavramalı.																															
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR																	Bir çarpma ifadesindeki her bir çarpımın ne ifade ettiğini açıklama			Bölme ifadesinde her bir sayının neyi ifade ettiğini açıklama			İşlem sonucunun birimini bilme			Kalanlı bir bölme işleminde kalanın anlamını bilme			İşlem sonucunu tahmin etmede yuvarlama, gruplandırma ve dağılma stratejilerini kullanma		
																	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur.																															
3.4.2. Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.																															
3.4.3. Çarpımları 1000’den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.																															
3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.																															
3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.																															
4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir																															
4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar																															
4.4.5 En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.																															
4.4.6 En çok iki basamaklı iki doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.																															
3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı																															

Tablo 18
N.3–5.2.6 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılamanın Kazanımları

				Problem çözmede çarpma-bölme arasındaki ilişkileri belirlemeli ve kullanmalı.											
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR				Çarpmanın değişik anlamlarını fark etme			Bölmenin değişik anlamlarını fark etme			Çarpma ve bölmenin arasındaki ilişkiyi kurma			Problem çözmede bu ilişkiyi kullanma		
				E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
<u>3.4.1.</u> Çarpım tablosunu oluşturur.															
<u>3.4.2.</u> Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.															
<u>3.4.3.</u> Çarpımları 1000’den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.															
<u>3.4.4.</u> En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.															
<u>3.4.5.</u> Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.															
<u>4.4.2</u> Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir															
<u>4.4.4.</u> En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar															
<u>4.4.5</u> En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.															
<u>5.4.3.</u> Çarpımları en çok dört basamaklı olan bir çarpma işleminde verilmeyen çarpanı belirler															
<u>3.5.1.</u> İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.															
<u>4.5.1.</u> Bölme işleminde bölümün basamak sayısını işlem yapmadan belirler.															
<u>4.5.3.</u> Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000’e kısa yoldan böler.															
<u>4.5.4.</u> Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlemi yaparak kontrol eder.															
<u>4.5.5</u> İki adımlı işlemleri yapar															
<u>5.5.4.</u> İçinde dört işlemten en çok ikisinin bulunduğu iki farklı işlemin sonuçları arasındaki ilişkiyi sembolle belirtir															

Tablo 19
N.3–5.2.7 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılayan Kazanımlar

BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR		İşlemlerin özelliklerini kavramalı ve kullanmalı.											
		Toplama işleminin özelliklerini kavrama			Çarpma işleminin özelliklerini kavrama			İki işlem özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme			Problem çözmede işlemlerin özelliklerini kullanma		
		E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
3.2.4.	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
3.3.4	Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
3.4.1.	Çarpım tablosunu oluşturur.												
3.4.2.	Eldeli çarpma işlemini yapar; eldenin ne anlama geldiğini açıklar.												
3.4.3.	Çarpımları 1000'den küçük olacak şekilde en çok üç basamaklı iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.												
3.4.4.	En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.												
4.2.4.	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
4.3.4.	Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
4.4.2	Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir												
4.5.5	İki adımlı işlemleri yapar												
4.2.4.	Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
4.4.1.	Çarpımı en çok beş basamaklı doğal sayı olacak şekilde, iki doğal sayıyla çarpma işlemi yapar.												
4.4.2	Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir												
4.4.3.	En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla kısa yoldan çarpar												
4.4.4.	En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar												

Tablo 20
N.A–2.3.1 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

Toplama ve çıkarma içeren doğal sayılarla yapılan hesaplamalarda stratejiler geliştirmeli ve kullanmalı.												
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR	Temel sayı kombinyonlarını oluşturma			Oluşturulan temel sayı kombinyonlarını temel alacak stratejiler geliştirme			Oluşturduğu stratejileri kullanma			Farklı ortamda uygun strateji seçme ve kullanma		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
<u>3.2.1.</u> Toplamları en çok üç basamaklı olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.												
<u>3.2.2.</u> İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.												
<u>3.2.3</u> Toplamları 100'ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.												
<u>3.2.4.</u> Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
<u>3.3.1.</u> En çok üç basamaklı doğal sayılarla çıkarma işlemi yapar.												
<u>3.3.2.</u> İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.												
<u>3.3.3</u> 10'un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10'un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.												
<u>3.3.4</u> Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.												
<u>4.2.2.</u> Toplamı en çok dört basamaklı olan iki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem yaparak kontrol eder.												
<u>4.3.2.</u> En çok üç basamaklı iki doğal sayının farkını tahmin eder, tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.												

Tablo 23
N.3–5.3.4 Standardına Ulaşmak İçin Belirlenen Davranış ve
Bu Davranışları Karşılıyan Kazanımlar

				Çarpma ve bölme işlemleri için temel sayı kombinasyonları ile akıcı işlem yapmayı geliştirmeli ve bu kombinasyonları ilintili problemlerde zihinden hesaplama yapmak için kullanmalı.											
BEKLENEN DAVRANIŞLAR KAZANIMLAR				Dört işlemi anlama			Seçtikleri işlemsel metotları anlama			Seçtikleri işlemsel metotları açıklama			Etkin olarak doğru cevaplar üretme		
				E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
3.2.3. Toplamları 100'ü geçmeyen en çok iki doğal sayıyı zihinden toplar.															
3.2.4. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.															
3.3.2. İki basamaklı doğal sayılarla zihinden çıkarma işlemini yapar.															
3.3.3 10'un katı olan üç basamaklı doğal sayılardan, 10'un katı olan en çok üç basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.															
3.3.4 Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.															
3.4.1. Çarpım tablosunu oluşturur.															
3.4.4. En çok iki basamaklı doğal sayıları 10 ile; bir basamaklı doğal sayıları 100 ile kısa yoldan çarpar.															
3.4.5. Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.															
3.5.1. İki basamaklı doğal sayıları bir basamaklı doğal sayılara böler.															
3.5.2. Biri bölme olacak şekilde iki işlem gerektiren problemleri çözer ve kurar.															
4.4.2 Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde; sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmediğini gösterir															
4.4.4. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar															

