

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ
MATEMATİK ÖĞRETİMİ ANABİLİMDALI**

**DOĞAL SAYILARLA İLGİLİ DÖRT İŞLEMDE
İLKÖĞRETİM I.KADEME ÖĞRENCİLERİNİN
YAPTIKLARI HATA TÜRLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Hazırlayan
Adem DOĞAN**

113261

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç Dr. Sırrı AYDINTAN**

113261

Ankara - 2002

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

Adem DOğAN'a ait, "Doğal Sayılarla İlgili D¼rt İşlemde İlk¼đretim I.Kademe Öğrencilerinin Yaptıkları Hata Türleri" adlı çalışma, j¼rimiz tarafından İlk¼đretim B¼l¼m¼ Matematik Öğretimi Anabilim Dalı'nda, Y¼KSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd.Doç.Dr. Dursun SOYLU

¼ye: Yrd. Doç. Dr. Sırrı AYDINTAN

¼ye: Yrd. Doç. Dr. Neşe TERTEMİZ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hata türlerini tespit etmektir. Bu hata türlerine ulaşmak için, tarama modeli (literatür tarama, öğrenci defterlerinin incelenmesi, çalışma kağıtlarının incelenmesi, teşhis testleri) ve görüşme tekniği kullanılmıştır. Literatür taraması sonucu Türkiye’de sadece TED Ankara Koleji’nin ARGEM biriminin MATEP Projesi adı altında yapmış olduğu çalışma bulunmuş ve bu araştırmanın bir bölümüne ulaşılarak giriş bölümünün sonunda sunulmuştur.

Araştırma gerçekleştirilirken; ilköğretim sınıf öğretmenlerinden 15, matematik öğretmenlerinden ise 5 öğretmenle bire-bir görüşülmüş, öğrencilerin ne tür hatalara daha fazla düştükleri ile ilgili bilgi toplanmıştır. Bu bilgiler ve Developing the Diagnostic Processes Necessary for Individualization of Instruction, Error Patherns in Computation A Semi, Programmed Approach Fourth Edition adlı çalışmalardan da yararlanılarak soru kağıtları oluşturulmuştur.

Hazırlanan soru kağıtları her işlem için ayrı ayrı sınıf içerisinde birer ders saatinde, ilköğretim birinci kademe ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden ortalama 90 öğrenciye uygulanmıştır.

Uygulanan soru kağıtlarında 80 toplama, 87 çıkarma, 76 çarpma ve 80 adet de bölme sorusu bulunmaktadır.

Uygulama sonuçları okunarak soruların kaç öğrenciye uygulandığı, her soruyu kaç öğrencinin yaptığı, kaç öğrencinin soruya doğru cevap verdiği ve yine kaç öğrencinin yanlış cevap verdiği ile hata yüzdeleri tablolaştırılmıştır. Buradan elde edilen verilerle en çok hata yapılan 10 soru ve hata türleri tespit edilmiştir.

Hata türleri açıklanarak bu hataların nasıl ortadan kaldırılabilceği üzerine öneriler geliştirilmiştir.

ABSTRACT

In this research, to reach error types of four operations whit natural numbers which are done by primary stage students, scanning model (literature scanning, examining the student notebooks and worksheets, diagnosis tests) and interview technigues were used. As a result of literature scanning, only one work, named MATEP project, done by TED Ankara College-ARGEM was found and some parts of this work can be seen at the end of the introduction part.

To get information about error types of students 15, class teachers and 5 Maths teachers were interviewed. According to this information questions were prepared.

These questions were applied to 90 students average, in a class time for each operation.

These question papers include 80 addition, 87 subtraction, 76 multiplication and 80 division questions.

After reading the aplication results, error percentages about the rate of the students who answered the questions and the rate of the correct answers and the wrong ones and percentage were put in a table.

By using these datas, 10 most incorrectly answered questions and error types were determined.

Those error types were explained and the way of overcaming these errors were presented.

ÖNSÖZ

Ülkemizin 2000’li yıllarda bilgiyi üreten ve ihraç eden bilim toplumu haline gelebilmesi için yaratıcı, eleştirici, üretmesini bilen ve kendisini geliştiren bireyler yetiştirmesi gerekmektedir. Bunu için özellikle öğrenme alışkanlıklarının kazanıldığı ve kalıcı hale geldiği ilköğretim yılları etkili bir biçimde değerlendirilmelidir.

Öğrencilerin ilköğretim yıllarında bu donanımları kazanabilmeleri öğretme – öğrenme ortamlarından yeteri kadar bilgi gereksinimini almasıyla mümkün olacaktır. Bunun için öğretme – öğrenme ortamlarından öğrencilerin ne düzeyde sonuca ulaşarak çıktıklarına bakarak bir dönüt sağlamak gerekmektedir. Ancak bu dönüt sayesinde öğrencilerin öğrenme düzeyleri hakkında bir açıklama yapılabilir. Ayrıca bu dönüt bundan sonraki öğretim yöntem ve stratejilerinin belirlenmesine de yardımcı olur. İşte bu noktada yapılan bu araştırma, doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hataları tespit etmeye yöneliktir.

Öncelikle araştırma sırasında her türlü destek ve yardımını esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Sırrı AYDINTAN’a teşekkürü bir borç bilirim. Soru kağıtlarının oluşturulmasında ve uygulanmasında yardımlarını esirgemeyen Gazi Koleji öğretmen ve idarecilerine, soru kağıtlarının okunmasında büyük yardımları olan değerli meslektaşım Derya TEKBAŞ’a desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum. Jüriye katılan hocalarım, Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU ve Yrd. Doç. Dr. Neşe TERTEMİZ’e ve adını burada sayamadığım, emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Adem DOĞAN

Ankara, Temmuz-2002

İÇİNDEKİLER

Özet	i
Abstract	ii
Önsöz.....	iii
İçindekiler.....	iv
 BÖLÜM – I.....	 1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Problem Cümlesi.....	3
Alt Problemler.....	3
Araştırmanın Amacı.....	4
Araştırmanın Önemi	4
Varsayımlar.....	5
Sınırlılıklar	5
1.1 MATEMATİK ÖĞRETİMİ VE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER	6
1.1.1 BİLİŞSEL GELİŞİM	8
1.1.2 ÖN – ŞART DAVRANIŞLARI.....	9
1.1.3 TAM ÖĞRENME	10
1.1.4 ÇOKLU ZEKA KURAMI.....	12
1.2 DÖRT İŞLEMİN ÖĞRETİMİ	16
1.2.1 TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİ	16
1.2.2 ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİ.....	18
1.3 MATEMATİKTE ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ	21
1.3.1 BULUŞ YOLUYLA ÖĞRETİM YÖNTEMİ.....	21
1.3.2 SENARYO İLE ÖĞRETİM YÖNTEMİ.....	22
1.3.3 GÖSTERİP YAPTIRMA YÖNTEMİ	23
1.3.4 OYUNLARLA ÖĞRETİM YÖNTEMİ	23
1.4 İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETİMİ.....	23
1.5 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	31
1.5.1 YURT DIŞI ÇALIŞMALAR.....	31
1.5.2 TÜRKİYE’DE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	32

BÖLÜM – II	41
YÖNTEM	41
Araştırma Modeli	41
Evren ve Örneklem	42
Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi.....	42
Verilerin Çözümlemesi	42
BÖLÜM – III.....	44
BULGULAR ve YORUM	44
3.1 Toplama İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru.....	44
3.2 Çıkarma İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru	48
3.3 Çarpma İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru	52
3.4 Bölme İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru	56
BÖLÜM – IV.....	62
SONUÇ VE ÖNERİLER	62
EKLER.....	64
1- İlköğretimde Dört İşlemde En Çok Görülen Hata Türlerine Örnek Formu.....	64
2- Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Bölme İşlemi Soruları.....	65
3- Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Bölme İşlemi Hata Analizleri.....	82
KAYNAKÇA.....	99

BÖLÜM – I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna, problem cümlesi ve alt problemlerine, amacına, önemine, varsayımlara, sınırlılıklara, konunun öğretimiyle ilgili olduğunu düşündüğümüz, matematik öğretimi ve öğretimde etkili olan faktörlere, dört işlemin öğretimine, matematikte öğretim yöntemlerine, ilköğretim matematik programına ve ilgili araştırmalar bölümünde de TED Ankara Koleji'nin yapmış olduğu bir çalışmaya yer verilmiştir.

Problem Durumu

Günümüzde, çoğu öğrenciler tarafından genellikle sevilmeyen bir disiplin olarak görülen matematiğin, önemi gittikçe artmaktadır. Çünkü bir düşünce, hatta yaşam biçimi olan matematik, günümüzün hızla gelişen dünyasında birey, toplum ve teknolojik gelişmeler için vazgeçilmez bir alan haline gelmiştir. Günlük yaşamın her alanında herkes için gerekli olan çözümleyebilme, iletişim kurabilme, genelleştirme yapabilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme gibi üst düzey davranışları ve kazanımları geliştiren bir alan olan matematiğin öğrenilmesi bir zorunluluktur.

Matematik öğretiminin genel amaçlarını, yaratıcılığı ve sezgisel düşünmeyi, mantıklı olarak geliştirerek iletişim kurabilme becerisi ile birlikte, bireylerde geliştirilmek istenen yetenekler, değerler ve tutumlar dizisinin kategorize edilmesi olarak ifade edebiliriz.(Çakmak, Z. 1998).

Matematiğin ne demek olduğuna matematiğin özelliklerine bakarak cevap verebiliriz. Matematik; bir disiplin, bilgi alanı, iletişim aracı, bir düşünce biçimi, ortak bir dil, ardışık ve yığılmalı, mantıksal bir sistemdir.

Bu özelliklerinden de görüldüğü gibi matematiğin ilgi alanı sınırlandırılmaz. Günlük yaşamdaki problemlerin çözümünden evreni keşfetmeye kadar pek çok yerde matematik kullanılmaktadır. İnsanların matematiğe bakış açıları, onların matematiği kullanmalarındaki amaçlarına, matematiğe karşı olan tutumlarına göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde insanların matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşüncelerini beş grupta toplayabiliriz.

- Matematik günlük yaşamdaki problemleri çözmede başvurulmuş sayma, hesaplama, ölçme ve çizme işlemleridir.
- Matematik bazı sembolleri kullanan bir dildir.
- Matematik insanda, mantıklı düşüncüyü geliştiren mantıksal bir sistemdir.
- Matematik dünyayı anlamada ve yaşanan çevreyi geliştirmede kullanılan bir araçtır.
- Matematik, sadece yukarıdakilerden biri değil, bunların tümüdür. Matematik bu gün ardışık genelleme ve soyutlamalar süreci olarak geliştirilen yapılarla, bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir (Baykul ve Aşkar, 1987).

Diğer bilimlerden farklı olan matematik, olaylardan bağımsızdır ve doğru olmak için “doğa kanunlarına” ihtiyacı yoktur (Sarıcalı, K. ve Gökdağ, F.).

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu ifadedeki “problem” kelimesi sadece sayısal problemleri değil, genel olarak “sorun” kelimesiyle adlandırdığımız problemleri de kapsar. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili davranışlar ilköğretim programından, hatta okul öncesi programından yükseköğretim programına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Aksu, M.1991).

Okullarda matematik öğretiminin gerekliliği her ÷lkede tartışmasız kabul edilmektedir. Eleştirel düşünce becerisi kazanma, yaşamda gerekli bilgi ve becerileri kazanma, mantıklı düşünme becerisi geliştirme, iletişim kurmada yardımcı olma, günlük hayatta gerekli işlemleri yapabilme gibi pek çok neden matematik öğretiminin gerekçeleri arasındadır.

Yukarıdaki kazanımların bir çoğunun temelini teşkil eden doğal sayılarla yapılan dört işlem toplama, çıkarma, çarpma ve bölmedir. İlköğretimin, öğrencileri hayata ve iş alanlarına hazırlama görevi göz önüne alındığında, öğrencilerin ilköğretimin birinci kademesinde okulda bu işlemleri kavramaları ve hem zihinden hem de yazılı olarak doğru ve çabuk işlem yapma becerisi kazanmalarının ne ölçüde önemli olduğu anlaşılır.

Problem Cümlesi

Doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hata türleri nelerdir?

Alt Problemler

Araştırmanın temel amacına dayalı olarak şu alt problemler üzerinde durulacaktır:

1. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin toplama işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?
2. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin çıkarma işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?
3. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin çarpma işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?

4. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bölme işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?
5. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hatalar hangi yöntem ve teknikler uygulanarak giderilebilir?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, doğal sayılarla ilgili dört işlemde ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hata türlerini belirlemektir.

Öğrencinin işlem sırasında yürüttüğü mantık yanlışlığının farkına varması oldukça güçtür. Bunun için öğrencinin yaptığı işlem aşamaları incelenerek işlemin neresinde, nasıl bir mantıktan dolayı yanlış bir sonuca vardığı öğrenciye anlatılmalıdır. Burada öğrencilerin daha çok hangi tür hata yaptıklarını bulmak amaçlanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Matematik aşamalı öğrenmeye dayanan bir ders olduğu için, ilk konular temeli teşkil edecek ve diğer konular için zemin hazırlayacaktır. Matematikte öğrencilere ilk öğretilen konu olan rakamlardan sonra bu rakamlarla yapılan işlemler gelmektedir. Bu işlemlerin öğretiminde basitten karmaşığa doğru bir sıra izlenmekte ve işlemler toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi sırasına göre öğretilmektedir.

İlköğretim birinci kademe öğrencilerin dört işlemde ne tür hatalar yaptıklarının tespit edilip bu hataların giderilmesi ya da bu hatalara hiç meydan verilmeyecek şekilde öğretim yapılması kuşkusuz öğrencilerin matematik öğrenmeye sağlam ve sarsılmaz bir temel atmalarını sağlayacaktır. Bu şekilde yığılmalı bir ders olan matematik, korkulan ve kaygı duyulan bir ders olmaktan çıkabilecektir.

Dört işleme ilköğretimin ilk yıllarından itibaren, her aşamada kullanılan birer araç olarak bakıldığında ise, bu aracın dersler ve günlük hayattaki öneminin tartışılmayacağı kesindir. Hatta öğrencilerin matematikteki başarıları, dört işlemi anlama ve kullanma becerileriyle fazlasıyla orantılıdır. Öğrencilerin diğer matematik konularını anlamaları için gerekli ön şartlardan en önemlisi olan dört işlem becerileri, diğer konuları anlamalarında da o derece önemli görülmektedir.

Varsayımlar

Bu araştırmada;

1. Araştırmada kullanılan soru kağıtlarının geçerliliği ve güvenilirliğinin sağlam olduğu,
2. Uygulanan öğrenci ve soru sayılarının yeterli olduğu,
3. Öğrencilerin testin başındaki ve sonundaki sorulara aynı dikkat ve ilgi ile cevap verdikleri,
4. Soruların uygulandığı öğrencilerin, dört işlemle ilgili eğitim – öğretim sürecinden geçmiş oldukları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Vakfı Özel İlköğretim Okulu birinci kademe öğrencilerinden ikinci ve üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Çalışma, ilköğretim 2. ve 3. sınıf matematik programı doğal sayılarda dört işlem (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) ile ilgili hedef ve davranışlar ile sınırlıdır.

1.1 MATEMATİK ÖĞRETİMİ VE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Matematik öğretiminin amacı, programda belirtilen davranışların tüm öğrenciler tarafından kazanılmasını sağlamaktır. Her öğrenim düzeyinde, hem öğrencinin mevcut öğrenme düzeyinin hem de ona verilecek eğitim fırsatlarını belirleme amacıyla bazı eriş (hedeflerle tutarlı öğrenme) göstergelerinden yararlanılmakta ve bu göstergeler bireyler arasında gittikçe artan farklar olduğunu göstermektedir (Bloom, B. 1979).

Genel olarak öğrenme açısından bireyler arasında farklar olduğu anne – baba ve öğretmenler tarafından bilinmektedir. Fakat bu farklılığın nedenlerine bireylerin kişilerinde aramak sorunu çözümsüz hale getirmekte ve bireyin eğitim problemleriyle uğraşmayı zorlaştırmaktadır.

Yapılan bazı araştırmalarda öğrenciler arasındaki bu farkların daha sonraki yıllarda da kaybolmadığını göstermektedir (Bloom, B. 1979). Ayrıca araştırmalar, öğrenciler arasında belli bir zamandaki başarı farkları ile aynı öğrenciler arasındaki daha sonraki başarı farklarının birbiriyle ilişkili olduğunu göstermiştir (Bracht ve Hopkins, 1972; Payne, 1963).

Bloom'a göre bu farklar doğuştan değil, sonradan ve insan ürünü olarak meydana getirilmiş farklardır. Bu farkların bir kısmı aile ve okuldaki uygulamaların bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Öğretim etkinliği sonucunda, öğrenim etkinliği olup olmadığı veya öğrencinin ilgili ön öğrenmelerle hazırlanmış bulunup bulunmadığı çok nadir olarak göz önüne alınmakta ve öğrenci üzerine bir değerlendirme yapılmaktadır. Öğrencinin diğer öğrencilerden farklı olduğuna inandırılmasında okulun bu tür uygulamalarında, anne – baba ve öğretmenin yargıları etkili olmaktadır. Öğrenimde bireysel ayrılıklar olmasını bekleyen öğrenciye bu ayrılıkları büyütücü bir ortam hazırlayan anne – baba ve öğretmenler bu ayrılıkların derinleşmesini sağlamaktadır.

Bireysel farklılıklara yol açan diğer bir neden de, 20 ila 70 arasında öğrenciden oluşan bir gruba tek bir öğretim sunulmasıdır. Bu durumda öğretimin, bazıları için etkili olurken, diğerleri için etkisiz kalması doğaldır. Böylece öğretimde hatalar artacak, buda daha fazla bireysel ayrılıklar oluşturacaktır.

Öğretim etkinliği sonucunda öğrenim düzeyi veya hızı bakımından bireyler arasındaki farkların neden oluştuğunun açıklanmasında ön koşul öğretmenler, zeka, bilişsel giriş davranışları ve duyuşsal giriş davranışlarının önemli bir payı vardır.

Okul öğrenmelerinde ön koşul öğrenmeler üzerinde fazla durulmamış, onun yerine öğrenmeyi kolaylaştırıcı nitelikler üzerinde durulmuş olmaktadır. Bu nitelikler arasında en fazla ele alınanlar ise; okuduğunu anlama gücü, temel aritmetik işlemler ve genel zeka ölçüleridir.

Okullardaki öğretme – öğrenme etkinliklerinde yazılı kaynaklar büyük bir yere sahiptir. Özellikle bu etkinliklerde uygulamaya çok az yer verilmesi, kitapları tek öğrenme aracı haline getirmiştir. Böyle bir durumda, öğrenme ve okuduğunu anlama arasındaki bağılılık gittikçe artmaktadır. Bu nedenle, öğrenme etkinliklerinin verimli olabilmesi için okuduğunu anlama gücü de geliştirilmelidir.

Temel aritmetik işlemler de, okuduğunu anlama gücü kadar, okuldaki öğretme – öğrenme etkinliklerinde önemlidir. Aritmetik işlemlerle ilgili öğrenmeleri belli bir düzeye gelmiş olanlar, öğretme – öğrenme süreçlerinde bu tür sembol ve işlemleri içeren bilgileri almakta güçlük çekmeyeceklerdir (Özçelik, 1992). Matematik dersinde öğrenmelerin yığılmalı olması nedeniyle, bir öğrenmenin gerçekleşmesi, daha öncekinin öğrenilmesine bağlıdır. Bu yüzden en başta öğrenilmesi gereken dört işlemin öğrenilmemesi, daha sonraki öğrenmeleri neredeyse imkansızlaştırır.

Eğitimin amacı öğrencileri sadece sınıflandırmak değil, öğretme – öğrenme sürecini etkili ve verimli kılmaktır. Genel zeka ölçüleri, değişmezlik özellikleriyle öğretmeye çok az yardım sağlarken, okuduğunu anlama gücü ve dört işlem

becerilerinden yararlanabilme gücünün geliştirilmesi ise uzun bir zaman almaktadır. Bu durumda, hem dış etkinliklere açık, hem de öğretme – öğrenme süreçlerindeki etkileri daha güçlü olan bilişsel giriş davranışları üzerinde durulmalıdır.

Yirminci yüzyılın başlarından beri geliştirilen öğrenme kuramları, matematiğin de öğretilmesinde oldukça etkili olmuştur. Matematik öğretiminde; uyarıcı – davranım kuramı, Piaget’in öğrenme kuramı, Bruner’in buluş yoluyla öğrenme kuramı, Gagne ve Skemp’in öğrenme kuramları, Bloom’un okulda tam öğrenme kuramı ve son birkaç yılda hızla gelişen Howert Gartner’ın çoklu zeka kuramı etkili rol oynamıştır. Bu kuramları kısaca şu şekilde açıklayabiliriz.

1.1.1 BİLİŞSEL GELİŞİM

Öğrenme ve öğretme etkinliklerinde öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor yönden hazır oluş düzeyi çok önemli bir faktördür. Bilişsel yönden hazır oluş, öğrenmeyle ilgili gerekli yetenekleri ve önceden sahip olunması gereken davranışları kapsamaktadır.

Bireyin çevredeki dünyayı anlama ve öğrenmesini sağlayan, aktif zihinsel etkinliklerdeki gelişime, **bilişsel gelişim** denir (Senemoğlu, N. 1997).

Bireyde bilişsel gelişimin olabilmesi için organizmanın belli bir biyolojik olgunluğa erişmesi ve çevresiyle etkileşerek deneyim (yaşantı) kazanması gerekir. Bilişsel gelişim kuramına göre öğrenciler kavramları kendileri kazanırlar; öğretmenler ise öğrencilerin kavramları kazanmalarında yardımcı olabilirler.

Öğrenme öğretme etkinliklerinin düzenlenmesinde, öğrencilerin kendilerinin öğrenmesi esas alınır. Düzenlenen bu etkinliklerden öğretmenin rolü öğrencinin öğrenmesine yardımcı olmaktır.

Matematikte kavramlar ve işlem yolları öğrencilere hazır olarak verilmemeli, bunları kendilerinin bulması için öğrenciler yönlendirilmelidir.

Öğrenme ortamının düzenlenmesinde öğrencinin kendi yaşantısı esas alınmalıdır. Matematikte kazandırılacak kavramlar, verilecek örnekler, yapılacak işlemler ve problemler öğrencilerin içinde bulundukları çevreden alınmalıdır. Çalışmalar; sadece sınıf içinde kalmamalı, okul dışına da çıkarılmalıdır. Ayrıca; sadece kitaplarda verilen örneklerle sınırlı kalınmamalı, öğrencilerin çevreleriyle ilgili başka örnekler vermeleri sağlanmalıdır (Baykul, Y. 1999).

Öğrenciler arkadaşlarına her yönden daha yakındır. Onlar, birbirlerinin duygularını, dillerini kolay ve iyi anlarlar. Bu nedenle öğrenme ve öğretme etkinliklerinde, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine fırsat verilmesi yani çevreleriyle etkileşim kurmalarına olanak sağlanmalıdır.

Matematikte; her öğrenciden aynı bilişsel gelişim beklenmemeli, beklenen başarıyı gösteremeyen öğrenciler hakkında matematiği yapamayacakları kanaatine varılmamalıdır. Bu durumdaki öğrencilerin başarısızlıklarının nedenleri araştırılmalı, gerekli önlemler alınarak bireysel gelişmeleri sağlanmalıdır.

Öğrencilere; bilişsel gelişimlerine uygun olmayan, çözemeyecekleri problemlerin verilmesi doğru değildir. Çünkü; seviyelerinin üzerinde problem ve işlemler, öğrencilerin başarısızlığına neden olur.

1.1.2 ÖN – ŞART DAVRANIŞLARI

Matematikte, hedef belirledikten sonra öğrenme için gerekli olan ön şart (giriş) davranışlarının da belirlenmesi gerekir. Ön şart (giriş) davranışları; hedef davranışları kazandıracak öğretme ve öğrenme işinde, hedefle ilgili daha önceden kazanılmış olan veya var olması gereken davranışları içerir. Yeni öğrenmelerin, daha

önce öğrenilenlere bağlanarak oluşturulması öğrenmede önemli bir ilkedir. Bu ilkeye göre ön şart davranışları, yeni öğrenmelerin başlangıç noktasıdır.

Matematikte ön şart davranışları çok önemlidir. Bir konuda öğretime başlamadan önce, öğrencilerin o konuya hazır oluş düzeyleri kontrol edilmelidir. Öğrenciler ön şart davranışlarına sahip değilse eksiklikler tamamlandıktan sonra yeni öğrenmeler için öğretime başlanmalıdır. Örneğin; doğal sayıları kavratmadan önce, öğrencilerin küme kavramını kazanıp kazanmadıkları yoklanmalıdır. Çünkü kümeler, soyut olan doğal sayıların kavratılması için bir ön şarttır. Öğrencilerin sıfır doğal sayısını kavramaları için de boş küme kavramını kazanmış olmaları gerekir. Aynı şekilde, ileriye ve geriye doğru ritmik sayma ön şartını kazanmış olan öğrenci; toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini daha kolay öğrenir. Toplama ile çıkarma, çarpma ile bölme ilişkisini kavramış olan öğrenci de dört işlem problemlerini çözmek için gerekli olan ön şart davranışını kazanmış demektir (Tekişik, H.H.2001:8).

Matematikte, öğrencilerin kavramları kolay kazanabilmeleri için öğrenme – öğretme etkinliklerine, kavramı açıklayan basit örneklerden başlanmalıdır. Örneğin; çıkarma işlemi kavramıyla ilgili öğrenme – öğretme etkinliklerine çıkarma işleminin kullanılmasını gerektiren basit bir problemle başlanması, kavramın açıklanmasını ve öğrencilerin kolayca kavramalarını sağlar (Tekişik, H.H.2001:8).

1.1.3 TAM ÖĞRENME

Tam öğrenme; işlenen bir ünite veya konuyu, sınıftaki bütün öğrencilerin öğrenmesini esas alır. Matematik dersinde hedef ve davranışların gerçekleşmesi tam öğrenme ile sağlanır. Matematik öğretiminde başarısızlığın önemli nedenlerinden biri; sınıf ortamında çoğunlukla başarılı öğrencilerin ön plana çıkarılmasıdır. Bu durum, diğer öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine “Ben

matematiği yapamam” gibi bir düşünceye kapılmalarına ve matematiği korkulacak bir ders olarak görmelerine neden olmaktadır.

Bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için öğretmen, matematikte başarısız olan öğrencilerin, başarısızlık nedenlerini araştırmalıdır. Çeşitli ölçme yollarını kullanarak; öğrencilerin ön şart davranışlarına ve matematikteki temel kavramlara sahip olup olmadıklarını belirlemelidir. Gereksinimi olan öğrencileri; bire bir çalışmayla, küçük grup öğretimiyle, okulda ek çalışmalarla ve ev ödevleriyle yetiştirmelidir.

Matematikte tam öğrenmeyi sağlamak için, ünite ve konuların işlenişinde ip uçları, öğrenci katılımı, pekiştirme ve dönüt – düzeltme etkinliklerinin gereği gibi yapılması sağlanmalıdır.

Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrenciye; neyi, niçin ve nasıl öğreneceğini gösteren mesajlara **ip uçları** denir. Öğrenciyi düşünmeye, öğrenmeye ve araştırmaya yönelten mesajlar, sorular, yazılar, gerçek varlıklar, şekiller, resimler öğretme ve öğrenmede kullanılan ip uçlarıdır.

Eğitimin tanımına göre; matematikte, öğrencilerin istendik davranışları kendi yaşantıları yoluyla kazanmaları gerekir. Bunun için öğrencilere sorular sorularak öğrenme etkinliklerine katılmaları ve böylece yaparak yaşayarak öğrenmeleri sağlanır.

Öğrencilerde, istendik davranışların tekrar edilme sıklıklarının arttırılması işlemine **pekiştirme** denir. Öğretme ve öğrenme etkinliklerinde öğrencilerin kazandıkları davranışlar doğru ise; “aferin”, “çok güzel”, “çok doğru” gibi pekiştireçler kullanılır. Bu pekiştireçler, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum ve davranışlar geliştirmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Öğrencilere, öğrenme sonuçları (hedef ve davranışları kazanıp kazanmadıkları) hakkında bilgi vermeye **dönüt** denir. Dönüt ve düzeltme amacıyla

her ünitenin sonunda izleme testleri uygulanarak değerlendirme yapılır. Bu değerlendirme sonucunda istenen hedef ve davranışlardan hangilerinin tam, hangilerinin eksik öğrenildiği; öğrenilememe nedenleri ve öğrenme güçlükleri saptanır. Öğrenme eksikliği görülen öğrencilere, tam öğrenmeyi sağlamak amacıyla çeşitli etkinliklerle **düzeltilme – tamamlama** eğitimi yapılır. Böylece, öğrenciler arasındaki öğrenme farklılıkları giderilerek tam öğrenme sağlanır.

Öğrencilerin kişilikleri, derse olan ilgileri, tutumları ve değer yargıları duyuşsal özelliklerdir. Duyuşsal özelliklerin de öğrenmede önemli etkisi vardır. Örneğin öğrencileri başarılarından haberdar etmek onları sevindirir, matematiğe olan ilgilerini artırır ve kişiliklerini geliştirir. Öğrenme eksikliği olan öğrencilerin de tamamlama ve düzeltme eğitimi ile yetişmelerini sağlamak, onların da başarının zevkini tatmalarını ve matematiği sevmelerini sağlayacaktır (Tekişik, H.H.2001:8-9).

1.1.4 ÇOKLU ZEKA KURAMI

Zekanın ne olduğu ve nasıl tanımlanması gerektiği konusu, uzun yıllardan beri eğitimcilerin ilgi alanını oluşturmuştur. Bazı eğitimciler zekayı, bireyin öğrenme gücü olarak yorumlarken, bazıları da bireyin zihinsel işlevlerini ve performanslarını baz alarak, değişik testlerin ölçtüğü nitelik olarak tanımlamışlardır. Son yıllarda bir çok eğitimci geleneksel IQ testlerinin yetersizliğinin farkına varmıştır. Bu kuaram, zekanın çok farklı şekillerde ifade edilebileceğini, sadece sözel ya da matematiksel yeteneklerle ifade edilemeyeceğini bu ortaya koymaktadır.

En akıllı kim, William Shakespeare, Alber Einstein, Pablo Picasso, Michael Jordan, Leonard Bernstein, Emiliy Dickinson, Charles Darwin, ya da Martin Luther mi? Bu soruya zekanın geleneksel tanımlamasına dayanarak cevap verirsek, sözel dilisel ve mantıksal matematiksel alanda hangisi ağır basarsa en akıllı O'dur cevabını vermek zorunda kalınır. Ne var ki, bu insanların hepsi de kendi alanlarında yüksek seviyeli zekaya sahip insanlardır.

İşte bu noktadan hareket eden Howard Gardner, 1983 yılında Frames of Mind adlı eserinde bir insanın en az 7 temel zeka alanına sahip olabileceği fikrini öne sürmüştür. Ona göre zeka, bir kişinin bir veya birden fazla kültürde değer bulan bir ürün ortaya koyabilme veya günlük ya da mesleki hayatında karşılaştığı bir problemi etkin ve verimli bir şekilde çözebilme yeteneği olarak tanımlar. Linda Campbell'ın Howard Gardner'dan aktardığına göre zeka;

- Bireyin gerçek hayatta karşılaştığı problemleri çözme yeteneği,
- Çözmek için yeni problemler oluşturma yeteneği,
- Bireyin kendi kültüründe değer bulan bir şey yapma ya da bir hizmeti sunma yeteneği olarak tanımlanmıştır (Dickinson, 1996).

Çoklu zeka kuramı, bireysel farklılıkların önemli olduğu fikrinin geçerliliğini ortaya koymuştur. Bu kuramın eğitimde kullanımı, her bir öğrencinin özel ilgi ve yeteneklerine olduğu kadar bütün öğrencilerin öğrenme yollarını fark etmeye ve saygı göstermeye bağlıdır. Çoklu zeka kuramı temelde çok kolay bir kuramdır. Kuramın merkezini, “Zeki olmanın bir ya da iki yolu yoktur.” önermesi oluşturur. Zeki olmanın birden fazla yolu vardır. Farklı öğrencilerin farklı zeka alanlarına sahip olduklarını fark ederek bu öğrencilere farklı şekillerde ulaşmak denenebilir. Zeki olmanın birden çok yolu varsa, öğretimin de birden fazla yolu vardır.

Biz eğitimciler olarak, öğrencilerimiz gelişirken onların kelimelerle ve sayılarla daha becerikli hale geldiklerini her zaman fark ederiz. Geleneksel olarak bu gelişimi sağlamayı bizim misyonuz kabul ederiz. Geleneksel eğitim okuma, yazma ve aritmetik tarafından esir alınmıştır. Çoklu zeka kuramının ortaya atılmasıyla birlikte kelimeler ve sayılar konusundaki gelişmenin resim, müzik, kişiler arası gibi alanlardaki gelişmeyle paralel gitmediği ortaya çıkmıştır.

Çoklu zeka kuramı, bizleri başarılı kılmak için güçlendirmektedir. Kişi, başkalarını ve kendisini çok farklı şekillerde ifade edebilir. Hiç kimse zeki ya da aptal değildir, her birimizin yegane, farklı zekaları vardır. Artık öğrencilerimizin ne kadar akıllı oldukları yerine hangi alanda başarılı oldukları sorusunun sorulması gerekmektedir. Öğrencilerimizin içindeki gizli kalmış hazineleri ortaya çıkarmak için bu gerekmektedir.

Howard Gardner'ın 1983 yılında yayımladığı Frames of Mind adlı kitabında bu hazineler (zeka alanları) aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. Dr. Gardner'ın teorisi, zekayı 8 kategoriye ayırmıştır.

1. Sözel – Dilsel
2. Mantıksal – Matematiksel
3. Görsel – Uzaysal
4. Bedensel – Kinestetik
5. Müziksel – Ritmik
6. Kişilerarası
7. İçsel
8. Doğa

Sözel – Dilsel: Kelimeleri sözlü ya da yazılı olarak kullanma yeteneği. Dili başkalarını ikna etmek için kullanabilme, bilgileri kolaylıkla hatırlayabilme, dilin kendisi hakkında konuşmak için dili kullanma, kelimelerle oynamaktan hoşlanma, akıcı konuşma ve yazma, etkileşimlerinde mizahı kullanmaya duyarlı bir zeka alanıdır.

Mantıksal – Matematiksel: Sayıları, muhakemeyi, tartışmayı, sonuç çıkarmayı, etkili bir şekilde kullanma kapasitesidir. Sebep – sonuç ilişkilerine, eğer öyleyse olur kalıplarına, kategorize etmeye, sınıflamaya, sonuç çıkarmaya, genellemeye, hesaplamaya, hipotezler öne sürmeye ve test etmeye duyarlı bir zeka alanıdır.

Görsel – Uzaysal: Görsel ve uzaysal dünyayı doğru algılama. Bu zeka alanı renklere, çizgilere, şekillere, formlara, alanlara duyarlıdır. Bu alanda güçlü olan bireyler yukarıdakiler arasındaki ilişkileri fark etme yeteneğine sahiptir. Görselleştirme kapasitesini, görsel ve uzaysal fikirleri grafiğe dönüştürme yeteneğini ve uzaysal bir alanda doğru yönlendirme yeteneğini içerir.

Bedensel – Kinestetik: Birinin fikirlerini ve duygularını ifade etmesi için bütün bedenini becerikli bir şekilde kullanması ve bir takım şeyler üretmek için ellerini çok iyi kullanmasıdır. Bu zeka alanı özel yetenekler içerir: Koordinasyon, denge, beceriklilik, yetenek, esneklik, hız, dokunma yeteneği, vs.

Müziksel – Ritmik: Müziksel formda algılama, ayırt etme, transfer etme, ifade etme, kapasitesi. Ritme, perdeye, melodiye, müzik parçasını tanımaya duyarlılık, bu zeka türünün özelliğidir.

Kişiler Arası: Diğer insanların ruh durumlarını ayırt etme, maksatlarını, isteklerini, duygularını algılama yeteneğidir. Yüz ifadeleri, ses, mimikler, bu zeka türünde önemlidir. Bunlar, diğer insanları ayırt etmek, anlamak için önemli ipuçlarıdır. Bu zekaya sahip insanlar, bu ipuçlarını değerlendirerek uygun tepkiler verirler.

İçsel zeka: Kişisel bilgi ve bu kişisel bilgiye dayanarak kişinin davranma yeteneğidir. Kişinin kendi ruh durumunu, isteklerini, maksatlarını, sabrını, yeteneklerini kavramasıdır.

Doğa: Bireylerin doğanın doğal dengesi içerisinde etkileşim kurarak, doğa kanunlarından hareketle yeni bilgilere ulaşmalarına dayanan bir alandır.

Odak ve çıkış noktası, öğrencilerdeki bireysel farklar olan çoklu zeka kuramına göre, tüm bireylerde birden fazla zeka ya da yetenek alanı vardır. Bu yargı, bireylerin birden fazla öğrenme kanalına sahip olmaları dolayısıyla, bireylerin çok farklı şekillerde öğrenebilecekleri anlamına gelmektedir. Yani, sınıf içerisinde,

öğrencilerle beraber işlenilen konuyu yalnız öğretmenin baskın olduğunuz zeka alanı ile değil de öğrencilerin öğrenme özelliklerini ve kanallarını da dikkate alarak, üzerinde odaklanılan konuyu hem daha fazla öğrenci öğrenebilecek hem de öğrenme daha kalıcı olacaktır (Eren Yavuz, K. 2000).

1.2 DÖRT İŞLEMİN ÖĞRETİMİ

Burada dört işlemin öğretimine kısaca değinilerek genel olarak dört işlem kavramının öğretiminde nasıl bir yol izlendiği üzerinde durulmaya çalışılacaktır.

Matematiğin en önemli yapı taşlarından olan dört işlem, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin öğretimi sayıların (rakamların) öğretimiyle başlar. Daha sonra sayılar arasında ilişki kurularak işlemler gerçekleştirilir. Örneğin doğal sayılarla toplama işlemi iki sayı arasında kurulan bir ilişkidir. Bu ilişkiye göre, 3 ve 7 sayılarından elde edilen yeni sayı 10'dur. Doğal sayılar kümesinde çarpma işlemi, doğal sayılar arasında kurulan başka bir ilişkidir. 3 ve 7 sayılarından bu ilişkiye göre elde edilen sayı da 21'dir. Öğrencilerin işlemlerin kavramalarını kazanmaları için bu ilişkileri kavramaları gerekmektedir (Baykul, Y. 1999:80).

1.2.1 TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİ

Pek çok konu alanındaki öğrenmelerde bir konunun öğrenimine başlanıldığında bununla ilgili ön şart davranışların kazanılmış olması gerekmektedir. Bu husus ön şart oluş ilişkilerinin çok güçlü olduğu matematikte daha da önem kazanır. Ön şart davranışlar yeteri düzeyde gerçekleşmemiş ise ilgili davranışların gerçekleşmesi zorlaşır; hatta imkansızlaşır. Öğretime geçmeden önce ön şart

öğrenmelerin öğrencilerde gerçekleşip gerçekleşmediğine bakılmalıdır. Eksiklikler varsa tamamlama çalışmaları yapılmalıdır.

Toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretimine hemen başlanılmaz. Bu işlemlere başlayabilmek için;

1. Öğrencilerin sayı kavramını belirli ölçülerde kazanmış olmaları,
2. Çeşitli varlıklardan kümeler oluşturabilmeleri ve bunları birleştirebilmeleri,
3. 10'a kadar 1'er, 5'er, ve 2'şer ileriye doğru ritmik sayma becerisini kazanmış olmaları,
4. Yazılı toplama için fiziksel olarak rakamları yazma olgunluğuna erişmiş olmalarına ve bunlarla ilgili yeteri kadar egzersiz yapmış olmalarına ihtiyaç vardır.

Bir basamaklı sayılarla toplama çalışmalarına temel toplama çalışmaları ile başlanır. Toplamı 9'u geçmeyecek şekilde doğal sayılarla yapılan toplama işlemleri temel toplama işlemleridir.

Toplama işlemi kavramına girişte kullanılabilecek kavramlardan biri, parçaları bilinen bir bütüne ait çokluğun bulunması, diğeri ise bütüne ait çokluğun bütünü oluşturan parçaların çokluklarıyla karşılaştırılmasıdır. Bu iki kavram üzerindeki çalışmalarda önce parçaları verilen bir bütünün bulunması, daha sonra karşılaştırma anlamına ait çalışmalara yer verilmelidir (Baykul, Y. 1999:87).

Bu çalışmalarda, toplam ve toplananlardan biri verildiğine göre diğeri toplanan bulunur. Diğeri toplananın bulunması çalışmaları, toplama işleminin pekiştirilmesi ve zenginleştirilmesi olduğu kadar, çıkarma işlemine geçiş için de önemlidir.

Bütün işlem tekniklerinde olduğu gibi, toplama ve çıkarma işlemleri de işlem tekniğine dayandırılması gerekmektedir. Bu sebeple işlem tekniğiyle ilgili öğrenme-öğretme etkinliklerinin dayanağı, işlemin matematiksel yapısı olmalıdır. Bu düşünceyle toplama ve çıkarma işlemlerinin tekniğiyle ilgili öğretimde, izlenecek genel yaklaşım sırasıyla şöyle olabilir;

- a- Toplanacak ya da çıkarılacak sayı ile belirtilen çokluktaki varlıkların birlikler, onluklar, yüzlükler... olmak üzere gruplandırılması,
- b- Bu grupların birleştirilmesi,
- c- Elde edilen yeni grubun belirttiği sayının aritmetik polinom biçiminde (çözümlenmiş şekilde) yazılması ve
- d- Aritmetik polinom biçimindeki yazılışın rakamlarla yazılış biçimine çevrilmesi olmalıdır.

Bu yol toplama ve çıkarma işlemi algoritması veya toplama ve çıkarma işleminin tekniği olarak adlandırılabilir. Bu algoritma toplama ve çıkarma işlemlerini anlamlı hale getireceği gibi, basamak kavramını da pekiştirici olacaktır (Baykul, Y. 1999:90).

1.2.2 ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİNİN ÖĞRETİMİ

Matematiğin diğer konularında olduğu gibi çarpma ve bölme işlem kavramlarını ve tekniklerini kazanabilmeleri için bu kavramların ön şartı olan bilgi ve becerileri kazanmış olmaları beklenir. Bu sebeple önce çarpma işlemini ele alırsak; çarpma işlemiyle ilgili çalışmalara başlamadan önce yapılması gereken hazırlık çalışmaları şunlardır;

1. Her katlama ile ilgili çalışmalara başlamadan önce, o katlama ile ilgili ileriye doğru ritmik sayma çalışmaları yaptırılmalıdır.
2. Çarpmada kullanılan sayılarla elde edilen sayının (arpım) öğrencilere anlamlı gelmelidir. Çarpma işlemindeki çarpılan ve çarpan ile elde edilecek olan çarpım o ana kadar işlenen doğal sayılar arasından seçilmesine dikkat edilmelidir.
3. Eleman sayıları eşit olan kümeler elde edilmesi, bunların birleştirilmesi ve elde edilen yeni kümenin eleman sayısının bulunması çalışmalarında öğrenciler yeterli olmalıdır.
4. Sayı doğrusu ve bu doğru üzerinde 2, 3, 5 sayıda eşit aralıklar alınması becerisi kazanılmış olmalıdır.
5. Toplama kavramı ve toplananları eşit olan sayıların toplanması bilgi ve becerileri yeteri kadar kazanılmış olmalıdır.
6. Toplama da elde kavramı yeterli düzeyde kazanılmış olmalıdır (Baykul, Y. 1999:105).

Bu ön şart öğrenmeler yerine getirildikten sonra toplam ve çıkarma işlemlerinde olduğu gibi çarpma işleminde de öncelikle temel çarpma işleminin öğretimine geçilir. Çarpma işlemi kavramının kazanılması büyük ölçüde temel çarpma işlemleri sırasında gerçekleşir.

Temel arpma işlemlerine her birinde eşit sayıda eleman bulunan kümeler verilip bunların hepsindeki eleman sayısı, toplama işlemiyle buldurularak yapılır. Daha sonra aynı işlem “tane”, “defa”, “kere” kelimeleri kullanılarak yapılır. Bu terimler pekiştirildikten sonra “arpı” ve “eşittir” terimleri kullanılır. En sonunda “x” ve “=” işaretleri kullanılarak çarpma cümlesinin yazılması yoluna gidilir.

3 TANE 2, 6 EDER 3 TANE 2, 6'DIR $3 \times 2 = 6$ şeklinde ifade edilir.

Çarpma kavramının kazandırılması ve çarpma cümlesinin yazdırılmasında etkili bir araç da sayı doğrusudur. Sayı doğrusunda verilenlere uygun çarpma cümlesinin yazdırılması; bunun tersine, verilen bir çarpma cümlesine uygun sayı doğrusunun yaptırılması hem kavramın kazanılmasında yardımcı olur hem de faaliyetlerin çeşitlendirilmesi sebebiyle öğrencilerin ilgisini çeker.

Bölme işlemine gelince; bölme işlemi gerek anlamının gerekse işlem tekniğinin kavranması bakımından dört işlem içinde öğrencilerin en zor gördükleri işlemdir. Özellikle bölenin iki veya daha çok basamaklı olduğu durumlarda ilköğretim birinci kademe öğrencileri için başarılması zor görülen bir iştir. İlköğretim birinci kademedeki bölme işleminde üzerinde iyice durulması gereken husus, bölme işlemi kavramı ve bölenin birden çok basamaklı olduğu durumlarda işlem tekniğinin kavranması üzerinde olmalıdır (Baykul, Y. 1999:130).

Diğer işlemlerde olduğu gibi bölme işlemine başlayabilmek için öğrencilerin kazanmış olmaları gereken bazı davranışlar vardır. Bölme işlemine başlamadan önce yapılacak hazırlık çalışmaları, geriye doğru ritmik saymalar, katlamalar, çıkarma ve çarpma işlemleriyle ilgili temel kavramlar ve bu işlemlerle ilgili işlem teknikleridir.

Ritmik saymalarda öğrencilerin herhangi bir sayıdan başlayarak 2'şer, 5'er, 4'er, 3'er, 6'şar, 8'er, 9'ar ve 7'şer saymalarda belirli bir rahatlığa kavuşmuş olmaları gerekmektedir. Özellikle bölme işleminin tekniğinin kavratılmasında çok önemli olan katlamalarda da 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 ile katlamalar iyi bir düzeyde yapılabiliniyor olması gerekmektedir.

Bölme kavramına ardışık çıkarma işlemi şeklinde başlanacağı için, öğrencilerin, hem çıkarma işlemi kavramını hem de çıkarma işlemi becerisini kazanmış olmaları gerekmektedir. Buradaki eksiklikler bölme işlemi kavramının kazanılmasını güçleştirir (Baykul, Y. 1999:130).

Dört işlem içerisinde öğrenme-öğretme etkinlikleri ve işlem basamakları açısından en karmaşık yapıya sahip olan işlem bölme işlemi olmasından dolayı öğretimi en son yapılan işlemdir.

1.3 MATEMATİKTE ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ

Matematik öğretiminde kullanılan öğretim yöntemleri, dört işlemin öğretimi sırasında meydana gelebilecek yanlış ve eksik öğrenmeleri ortadan kaldırması bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu yöntemlerden bazılarını bu noktada değinmek uygun görülmüştür.

1.3.1 BULUŞ YOLUYLA ÖĞRETİM YÖNTEMİ

Matematiğin yapısına en uygun öğrenme yöntemlerinden birisi buluş yoluyla öğrenmedir. Buluş yoluyla öğrenmede; öğrenciler, öğretmenlerinin rehberliği ve öğretme etkinlikleriyle matematiği adeta kendileri keşfederler. Böylece başarılı olmanın zevkini tadarlar, matematiği hem kalıcı olarak öğrenirler hem de matematik korkusundan kurtulurlar.

Buluş yoluyla öğrenme, öğrencinin kendisinin üretmesi ve bilgiye ulaşması esasına dayanır. Bu yöntem, öğretmenin desteği ve yardımı ile öğrencinin kendi etkinliklerine ve gözlemlerine dayalı olarak yargıya varmasını sağlar.

Kavramların kazanılması için kavramlarla ilgili şemaların öğrencinin zihninde oluşması gerekir. Bunun için, öğrencilerde öğrenilecek konuya karşı merak uyandırılır. Kavramları ilk defa öğrencilerin kendileri buluyormuş gibi bir yol izlenir. Öğrencilere koluyla ilgili sorular sorulur. Alınan cevaplara göre öğrenciler yönlendirilir. Örnekler verilir. Örneklerden hareketle genellemelere gidilir. Genellemeleri ve ilkeleri öğrencilerin kendilerinin bulması sağlanır (Selçuk, Z. 1996).

1.3.2 SENARYO İLE ÖĞRETİM YÖNTEMİ

Senaryo ile öğretim, öğrencilere kazandırılacak bilgi ve becerilerin olaylar zinciri içinde sunulması, bu olayları yaşayan öğrencilerin öğrenmesi esasına dayanır.

Öğretimi senaryolaştırma, öğrencilerin kendilerini oyuncu yerine koymalarını sağlamakla olur. Oyunlaştırmak için gerçek bir olay bulunamadığı zaman bir hikayeden yararlanılabilir. Bunun için önce roller belirlenir. Olayın sonucu, öğrencilerin oyunu oynamaları ile buldurulur. Öğrenciler neyi öğrendiklerini, oyunun sonunda anlarlar. Örneğin öğretmen, kümeler arasında denk olma ve olmama ilişkisini kavratılabilmek için aşağıdaki hikayeyi anlatabilir.

“Oya ve ailesi, Oya’nın doğum gününde pastaneye gitmişler. Pastanedeki görevli, onlara ne içeceklerini sormuş. Oya’nın babası su, annesi ayran, kardeşi vişne suyu, Oya ise portakal suyu içeceğini söylemiş.”

Öğretmen öğrencilere “Siz kendinizi Oya’nın yerine koysanız ailenizin kaç kişi olduğunu söylersiniz? sorusunu sorar ve aşağıdaki gibi ek sorularla öğrencileri konuşturur.

- Oya’nın aile bireyleri, küme oluşturuyor mu?
- Oya’nın ailesinin oturduğu masada kaç bardak olması gerekir?
- Bardaklar küme oluşturuyor mu?
- Ailedeki herkesin bir bardak içeceği var mıdır?

Öğrencilerin cevaplarından sonra öğretmen; “Ailedeki kişi sayısı dört, gelen bardak sayısı da dört olduğuna göre herkesin bir bardak içeceği vardır.”der.

Bu etkinliğin sonucunda öğrenciler, Oya’nın ailesindeki bireylerle bardakların bire bir eşlendiğini; kümelerin eleman sayılarının eşit olduğunu; eleman

sayıları eşit olan kümeler ise denk kümeler denildiği sonucuna varırlar (Tekışık, H. H – Aydınlı, S. 2001).

1.3.3 GÖSTERİP YAPTIRMA YÖNTEMİ

Gösterip yaptırma yöntemi, öğrencilerin fiziksel beceriler kazanmalarında kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin uygulanması; öğretmenin yapılacak işi adım adım göstermesi açıklaması, öğrencilerin bunları dikkatlice izlemesi, yapması ve kavrayıncaya kadar tekrar etmesi şeklindedir. Öğretmenin karenin nasıl çizileceğini önce kendisinin adım adım, öğrencilere göstererek çizmesi ve arkasından da öğrencilerin her birerinin kare şeklini çizmeleri örnek olarak verilebilir.

1.3.4 OYUNLARLA ÖĞRETİM YÖNTEMİ

Oyunlarla öğretim yöntemi, genellikle öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi aşamasında kullanılır. Oyunun içinde, öğrencilere sorular sorulur. Sınıfta bir yarışma ortamı yaratılır. Bilen öğrenciler yada grup cevaplarını öğretmene gösterir. Cevap doğru ise, kazandığını belirten bir sıra numarası alır. Cevap doğru değilse yeniden düşünmeye döner (Tekışık, H.H. – Aydınlı, S. 2001).

1.4 İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Eğitimin en önemli görevi, kalkınma için gerekli olan nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi olmalıdır. Bu nedenle eğitimin rastgele etkinliklerden uzak olması gereği, program tasarımlarının hazırlanıp uygulanması ve etkinlik derecesinin kontrol edilmesini zorunlu hale getirmektedir.

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

Bu genel tanım işlevsel hale getirilirse, temel öğrenme ihtiyaçlarından biri, çocuğun toplumda yaşayabilmesi için gerekli beceri ve tutumları geliştirmek; diğeri de, ona bilişsel becerileri kazandırmak olduğu söylenebilir. Bilişsel beceriler arasında ana dilini etkili bir şekilde kullanma; sayısal beceriler, işlem becerileri, sayıları ve işlemleri yeni durumlara uygulayabilme ve problem çözme geniş bir yer kaplar. Sayısal becerilerle işlem becerilerinin geliştirilmesi matematik dersinin amacıdır (Baykul, Y. 1999).

Bir konu alanında; davranışların kazandırılmasında, öğrencilerin özellikleri kadar bu alanın yapısal özellikleri de rol oynar. Konu alanının davranışları, bu yapısal özelliklere göre çıkartılmaz ve öğretim faaliyetleri buna göre düzenlenmezse; başarının elde edilmesi zorlaşır, hatta bazı hallerde imkansızlaşır.

Son hazırlanan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda aşağıdaki düzenlemeler yapılarak geliştirilmiştir:

1. Programın hedef ve davranışları, öğrencilerin gelişim düzeyleri de dikkate alınarak:
 - a. Toplumun ve bireyin ihtiyaçlarına cevap verebilecek,
 - b. Problemleri çözmeye yarayacak şekilde düşünme yolu geliştirecek,
 - c. Matematik dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayattaki problemleri çözmede kullanabilecek,

- d. Yaratıcı ve eleştirci düşünme yeteneğini geliştirecek,
 - e. Matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirecek nitelikte düzenlenmiştir.
2. 1998 yılında İlköğretim Matematik Dersi Programı'nın hedefler bölümünde yer alan davranış sayısının fazla bulunmuş olması nedeniyle programda tekrar edilen hedef ve davranışlar çıkarılarak yeni bir düzenleme yapılmıştır.
 3. İşleniş örnekleri her üniteye en az bir tane olacak şekilde hazırlanmıştır. Konular öğretilirken; kesme, yapıştırma, çizme, boyama yaptırılarak öğrencilerin aktif hale getirilmesine dikkat edilmiştir.
 4. Ölçme bölümünde, işlenen her davranışı ölçecek sorular hazırlanarak konunun değerlendirilmesinin yapılması sağlanmıştır.
 5. Konuların dağılımı 1. sınıftan 8. sınıfa doğru sarmal bir yapı oluşturacak biçimde genişletilerek dağıtılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 1998).

Hedeflerin programda sıralanışı, belirtilen üniteler ve onların içerdiği konular doğrultusunda ele alınmıştır. Ayrıca bir hedef altındaki davranışlar da onu tamamlayanların hepsini içine almaktadır.

Gerek hedeflerin, gerekse davranışların sırası, öğretmenin aynen uyması gereken bir dizilim değildir. Öğretmen, kendisini bir hedefteki davranışların hepsini birden ard arda öğrenciye kazandırarak hemen diğerine geçmek zorunda hissetmemelidir. Bu nedenle öğretmen planı yaparken, birden fazla hedefe ulaşabilmek için gerekli davranışları bir ders saati içinde kazandırabilmeyi ilke edinmelidir (Milli Eğitim Bakanlığı, 1998).

İlköğretim Okulu Matematik Dersinin Genel Hedefleri ise;

İnsanın içinde yaşadığı topluma ekonomik, sosyal, kültürel, bilimsel bakımdan uyum sağlayabilen ve kendisine de yararlı olabilen bir fert olarak yetişebilmesi için gerekli olan bir takım hedefler vardır. Bunları, özetle şöyle sıralamak mümkündür.

1. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilme.
2. Matematiğin önemini kavrayabilme.
3. Varlıklar arasındaki temel ilişkileri kavrayabilme.
4. Zihinden hesaplamalar yapabilme.
5. Dört işlemi (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) yapabilme.
6. Problem çözebilme.
7. Problem kurabilme.
8. Çalışmalarda; ölçü, grafik, plan, çizelge ve cetvelden yararlanabilme.
9. Temel işlemleri (yüzde, faiz, iskonto v.b.) yapabilme.
10. Zaman, yer ve sayılar arasındaki ilişkiler hakkında açık ve kesin fikirler kazanabilme.
11. Matematik dersinde edinilen bilgi ve becerileri diğer derslerde kullanabilme
12. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kavrayabilme.

13. Geometrik şekillerin alan ve hacimlerini hesaplayabilme.
14. Çevredeki eşyaların şekilleri ile kullanımları arasındaki ilişkileri kavrayabilme.
15. Basit cebirsel işlemleri yapabilme.
16. Birinci dereceden bir ve iki bilinmeyenli denklem sistemlerini kullanarak problem çözebilme.
17. Trigonometri hesaplarını yapabilme.
18. İstatistik bilgilerini kullanarak grafik çizebilme.
19. Permütasyon ve olasılıkla ilgili hesaplamalar yapabilme.
20. Tümevarım ve tümdengelim yöntemleriyle düşünerek çözümler yapabilme.
21. Bilimsel yöntemin ilkelerini problem çözmede kullanabilme.
22. Çalışmalarda; düzenli, dikkatli, sabırlı olabilme.
23. Araştırmacı, tarafsız, ön yargısız, yerinde karar verebilen, açık fikirli ve bilginin yayılmasının gerekliliğine inanan bir kişiliğe sahip olabilme.
24. Yaratıcı ve eleştirel düşünebilme.
25. Karşılaştığı problemleri çözebilecek yöntemler geliştirebilme.
26. Estetik duygular geliştirebilme (Milli Eğitim Bakanlığı, 1998).

İlköğretim matematik programında matematik ünitelerinin işlenişi ile ilgili açıklamalar bölümünde dört işlemle ilgili açıklamalar ise şu şekildedir;

Toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri toplumsal ve ekonomik hayattaki sürekli gelişmeler ve değişmeler, öğrencilerin zihinsel ve yazılı olarak doğru ve çabuk hesaplama yapma becerisi kazanmalarının önemini ortaya koymaktadır. Sınıflarda sayı basamaklarının sınırlılığı da dikkate alınarak, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme ünitelerindeki aşamalık unutulmamalıdır.

İşlemlerin öğretilmesi ile ilgili olarak aşağıdaki sıra izlenmelidir:

- a. Öğrencilere; başlangıçta varlıkların bir araya gelmeleri, insan, hayvan ve bitkilerin çoğalmaları, eksilmeleri, bölünmeleri gibi doğal olaylar fark ettirilmelidir. Bunlardan yararlanarak işlem kavramının kazandırılmasına çalışılmalıdır.
- b. İşlemlerle ilgili sözlü ifadeler öğretilmelidir.
- c. İşlemlerle ilgili matematiksel ifadeler yazdırılmalı ve kavratılmalıdır.
- d. Başlangıçta, zihinden hesaplamalara yazılı işlemlerden daha fazla yer verilmelidir. Ayrıca, dört işlemle ilgili çalışmalarda, işlemin kavratılmasından sonra doğru ve çabuk işlem yapma çalışmalarına geçilmelidir.
- e. Günlük hayatta zihinden hesap yapma önem taşır. Bu nedenle yazılı işlemlerin yanında zihinden işlemlere de yeteri kadar yer verilmelidir.
- f. Öğrencilere, işlemlerin sonuçları yaklaşık olarak tahmin ettirilmelidir. Sonuçların tahmini, hem işlemlerin kontrolü hem de günlük hayatta gerekli kolay hesap yapma yeteneğini geliştirir.

- g. Öğrencilere, her işlemin sonunda doğruluğunu kontrol etme alışkanlığı kazandırılmalıdır. Problem çözümünde ve işlemlerin doğruluğunu kontrol etmede 4. sınıftan itibaren hesap makinesi kullanılabilir.
- h. Kesir sayılarıyla yapılacak işlemlerin teknikleri büyük ölçüde doğal sayılardaki gibi olduğundan, sadece farklılıklar vurgulanmalıdır. Örneğin; payda eşitlemeden toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılamayacağı belirtilmelidir (Milli Eğitim Bakanlığı, 1998).

İşlemlerin kavratılmasında; sayı kartları; sayma kutuları, abaküs, resimler ve levhalar, gazeteler, dergiler, istatistik yıllıkları, kartpostallar, çarpım tablosu levhası, metre, cetvel gibi araçlardan yararlanılabilir.

İnsan zihninde yeni kavramlar oluşukça bunlar, önceki oluşmuş kavramlarla ilişkilendirilir. Örneğin, çocuk doğal sayı kavramını kazanmaya başlayınca; önce “bir” ve daha sonra “daha çok” kavramlarını kazanır. Daha sonra da, 2, 3, 4 ve diğer sayıları bunlarla ilişki kurarak zihinde oluşturur. Bu ilişkilerin sayısı arttıkça kavramlar karmaşıklaşır. Buna benzer şekilde toplama ve çıkarma işlemleri kavramları birbiriyle ve her ikisi de sayı kavramlarıyla ilişkilidir. Çocuk; önce sayı kavramını, sonra toplama, daha sonra da çıkarma ve en sonunda da bu iki işlem arasındaki ilişkiyi zihninde oluşturur (Aksu, M. 1991).

Çarpma ve bölme işlemlerine gelince, çarpma işlemini toplama işlemi ile ilişkilendirerek; çarpmanın toplama işleminin kısa yolu olduğunu kavrayarak, bölme işlemini ise çarpma işleminin tersi olduğu ilişkisini anlayarak öğrenecektir. Görüldüğü gibi matematikte bütün temel konular birbiriyle ilişkili ve bunlar birbirinin devamı şeklindedir.

İşlemler bilgisi, matematikte kullanılan semboller, kurallar ve matematik yaparken başvuru olan işlemlerin bilgisi olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdaki

semboller, bir matematik ifadesindeki işaretlerdir. Örneğin; $(7 \times 5) + 3 = 38$ ifadesindeki 3, 5, 7, 8 ve x birer semboldürler. Aynı şekilde $4x - 3y = 15$ ifadesindeki 1, 3, 4, 5, x, y, - ve = de birer semboldürler (Wella, V. 1989).

Matematikteki işlemler, iki matematik kavramının birleştirilmesinde başvuru ve adım adım yürütülen yollardır. İşlemlerin yapılmasının adım adım olması, bunların bir işlemin bilgisayar programıyla gerçekleştirilmesine benzetilebilir. Bilgisayarda, işlemin programı bilgisayarın hafızasına yüklenir ve her defasında birer olmak üzere adım adım gerçekleştirilir. Program yüklendikten sonra bilgisayarın “işlem bilgisi”ne sahip olduğu ve o işlemi yapabileceği kabul edilir.

Aynı şekilde öğrencilere de bu işlem bilgisi verildiği zaman öğrencilerin de bilgisayar gibi işlem yapabilmesi bekleniyor. Oysa, kavramsal ve işlemsel ilişkiler arasındaki bağı kurmak, uygun kavramları temsil etmede ve açıklamada, kurallar ve işlemler bilgisini kavramada; uygun, anlamlı bir akıl yürütme ve semboller temeline oturtmadır (Baykul, Y. 1999).

Dört işlem kadar önemli olan bir konu alanında, genel olarak başarı düşük olmakta (Baykul, Y. ve Fidan, N.1997) ve okullardaki matematik dersi pek çok öğrencinin korkulu rüyası haline gelmektedir.

Öğrencilere sayılardan sonra öğretilen konular olan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme matematiğin temelini oluşturmaktadır. Bu konuların öğretimindeki eksiklikler diğer konuları ve öğrencilerin hayata hazırlıklarını etkileyecektir.

İlköğretim düzeyindeki öğrenciler dört işlem sırasında bazı hatalar yapmakta ve bu hataların kendileri kolay kolay farkına varamamaktadırlar. Öğretmenlerin de sadece sonuca bakarak işlemin yanlış olduğunu söylemeleri, öğrencinin bu hatalarını düzeltmesini zorlaştırmaktadır. Öğrenci işlemleri öğrenirken kendisine bir şema oluşturmakta ve bu şemadaki eksikliklerin ya da yanlışlıkların farkına varamamaktadır. Çünkü bu şema, kendi anlamlandırdığı ve mantığına uygun olan bir işlem sırasıdır.

Öğretmenler açısından bakıldığında zaman ise öğretmenlerin dört işlem becerisine sahip olmayan öğrencilere matematiğin diğer konularını anlatması ve o öğrencilerin konuları anlamaları büyük bir problemdir.

Öğrencinin işlem sırasında yürüttüğü mantık yanlışlığının farkına varması oldukça güçtür. Bunun için öğrencinin işlem aşamaları incelenmeli ve işlemin neresinde, nasıl bir mantıktan dolayı yanlış bir sonuca vardığı öğrenciye anlatılmalıdır. Burada öğrencilerin ne tür hata yaptıkları, hata modelleri ile gruplandırılarak, her hata modeli grubu için nasıl bir yöntem kullanılarak daha kolay bir öğretim gerçekleştirileceği araştırılmalı, belirtilen aksaklıkların neler olduğu ve nasıl bir yol izlenerek bu sorunun ortadan kaldırılabilceği üzerinde durulmalıdır.

Matematik aşamalı öğrenmeye dayanan bir ders olduğu için ilk konular temeli teşkil edecek ve diğer konular için zemin hazırlayacaktır. Matematikte öğrencilere ilk öğretilen konu olarak rakamlardan sonra bu rakamlarla yapılan işlemler gelmektedir. Bu işlemlerin öğretiminde basitten karmaşığa doğru bir sıra izlenmekte ve işlemler toplama, çıkarma, çarpma ve bölme sırasına göre öğretilmektedir.

1.5 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1.5.1 YURT DIŞI ÇALIŞMALAR

Dört işlemde yapılan hatalarla ilgili yurt dışında özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere’de yeteri düzeyde çalışma yapıldığı söylenebilir. Çünkü buralarda yapılan çalışmalarda hata türlerinin ne olduğu ve bu hataların hangi model içerisinde ele alınacağına yönelik de çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Amerika’da Florida Üniversitesi Öğretim üyelerinden Dr. Donald BERNARD’ın 1997 yılında yapmış olduğu “Developing the Diagnostic Processes Necessary for Individualization of Instruction” adlı çalışması öğrencilerin ne tür hatalara düştüklerini görmemizde ışık tutacak bir araştırmadır.

İngiltere’de de yine bu çalışmaya benzer bir çalışma R.B. ASHLOCK ve Charles E. MERRILL tarafından 1986 yılında yapılmıştır. Bu çalışma da öğrencilerin düştükleri hataları modelleştirmeye yönelik bir çalışmadır.

Bu araştırmada soru kağıtlarının oluşturulması sırasında yukarıdaki çalışmalarda hata türleri ve hata modelleri de dikkate alınarak sorular oluşturulmuştur. Bazı işlemler olduğu gibi soru kağıdına alınarak aynı hataları Türk öğrencilerinde yapıp yapmadıklarına bakabilmek için uygulanmıştır. Bu yönüyle de bu çalışmalardan faydalanılmıştır.

1.5.2 TÜRKİYE’DE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Ülkemizde öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem yaparken ne tür hatalara düştüklerine yönelik pek bir çalışma bulunamamış, fakat son zamanlarda bazı seminerlerde bu alana yönelik gelişmeler yaşanmaya başlanmıştır.

Ülkemizde araştırma ve uygulama okullarından önde gelen TED Ankara Koleji, hata türleri hakkında bir proje (Matep Projesi) yürütmüş ve bu projede öğrencilerin hataları kavram hatası, strateji hatası, gösterim (notasyon) hatası ve işlem hatası olarak sınıflandırılarak incelenmiştir. Bu projenin bir kısmını okuldan izin de alarak sunuyoruz. Burada proje hakkında bilgi ve dört işlemde her işlem için bir örnek soru ve bu sorunun analizini vermeyi uygun gördük.

Bu çalışma TED Ankara Koleji’nin bilgi çağını yaşarken, matematiksel düşünce, olayları matematiksel olarak ifade etme, çözme ve yorumlayabilme, iyi bir dünya vatandaşı olmak için vazgeçilmez becerilere ulaşabilmek için 1996 – 1997 eğitim – öğretim yılında 1. kademe öğrencileri üzerinde yapmış olduğu bir araştırmadır. MATEP Projesi, laboratuvar ve sınıf ortamını çeşitli ürünlerle zenginleştirerek öğrencilere matematiği sevdirmeyi, öğrenme ortamını

zenginleştirmeyi ve somutlaştırmayı, matematikle ilgili kavram ve becerilerin öğrenilme düzeyini arttırmayı, öğrencilerin matematiğin yaşamdaki rolünü anlamalarını ve günlük yaşamla ilişkisini kurabilmelerini sağlamayı, matematik eğitiminde yeni teknolojileri kullanmayı ve öğretmenlere bu konularda gerekli desteği vermeyi amaçlamıştır.

Bu amaçlar doğrultusunda MATEP Projesi, geleneksel matematik eğitiminin sıkıcılığını, durağanlığını ve öğrenciler için korkulan bir, başarısız bir ders olarak algılanmasını bir ölçüde azaltarak, matematik dersine karşı farklı bir bakış açısı kazandıracak etkinlikler, materyaller, çalışma yaprakları ve eğitim yazılımları (CD) gibi ürünlerden oluşmaktadır.

1.5.2.1 Proje Süreci

1.5.2.2 Proje Kapsamında Yapılan Çalışmalar

1. Durum Değerlendirilmesi

- Öğrencilerin önceki yıllara ait bilgilerinin kalıcılık yüzdelerini belirlemek amacıyla her öğretim yılının başında 1 – 5. sınıflara teşhis sınavları uygulanmıştır.
- Teşhis sınavında saptanan eksiklikler ve yıl içerisinde işlenen konulara göre bu eksikliklerin giderilip giderilmediğini saptamak ve öğrenilme yüzdelerini belirlemek amacıyla dönem içi ve sonem sonu sınavları yapılmıştır.
- Uygulanan sınavlar hata kaynakları ve kavram yanlışları bakımından analiz edilmiştir. Belirlenen hata kaynakları kavram, strateji, işlem hatası ve notasyon başlıkları olarak sınıflandırılmıştır.

- Şubeler ve sınıf düzeyinde uygulanan tüm sınavlar için öğrenilme ve kalıcılık yüzdeleri hesaplanmıştır.
- Sınavlara ilişkin öğrenilme ve kalıcılık yüzdeleri önceki yıllarla karşılaştırılmıştır.
- Sınav sonuçları, hata kaynakları ve kavram yanlışları üzerine öğretmenlerle toplantılar yapılmış ve görüş alış – verişinde bulunulmuştur.
- Matematik başarısı bakımından kur'a ve sınavla gelen öğrenciler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı saptanmıştır.
- % 95 güven aralığı üstünde ve altında kalan öğrencilerden rasgele seçilenlerle, soruları ve kavramları nasıl algıladıklarına, çözümü nasıl düşündüklerine yönelik çok sayıda bire – bir görüşmeler yapılmıştır.

2. Kaynak Araştırma

- Saptanan hata ve kavram yanlışlarına göre yabancı kaynaklardan taramalar yapılmıştır, internetten ders planları alınmış ve çeviriler yapılmıştır. Bulunan tüm aktiviteler ilköğretim 1. kademe 1–5.sınıf matematik programına göre yeniden düzenlenmiştir.
- Çeşitli yabancı dergi ve kataloglar incelenerek yapılacak materyaller için fikir alınmış, uygun olanların okula alınması sağlanmıştır.
- CD çalışmaları için çeşitli yazılımlar incelenerek ve kaynaklar taranarak CD tasarım ilkeleri belirlenmiştir.

3. Materyal Geliştirme – Etkinlik ve Çalışma Yaprakı Hazırlama

- Öğrencilerin öğrenmekte zorluk çektikleri ve öğrenilme yüzdesi düşük olan kavramlar saptanmıştır.
- İlköğretim 1.kademe 1-5.sınıf matematik programı da detaylı olarak incelendikten sonra bu kavramlara göre etkinlikler, etkinliklerin sınıf içinde uygulanmasında yardımcı materyaller ve çalışma yaprakları hazırlanmıştır.

4. Uygulama ve Sonuçların Değerlendirilmesi

- Uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, 2. ve 3. sınıfların tüm şubelerinin ünitelere ait öğrenilme yüzdelerinin yüksek çıkmasından dolayı; hata kaynaklarının saptanmasına gerek duyulmamıştır; fakat 4. ve 5. sınıf düzeyindeki tüm şubeler için hata kaynakları saptanmıştır.
- Hata kaynakları, **kavram**, **notasyon**, **strateji** ve **işlem** başlıkları altında incelenmiştir. **Kavram hatası başlığı altında**, ünitelerdeki kavram yanlışlığı; **gösterim (notasyon) başlığı altında**, matematik dilinin yanlış ya da eksik kullanımı; **Strateji başlığı altında**, soru çözümüne yaklaşım, çözüm için gerekli işlemlerin yarım bırakılması, birim yazılmaması; **işlem hatası başlığı altında**, soruların çözümü için gerekli olan dört işlemin yanlış yapılması ele alınmıştır. Hata türlerini gösteren tablolarda yanlış yapanların sayısına göre kavram hatası, gösterim hatası, işlem hatası ve strateji hatası yapanların yüzdeleri verilmiştir.

1.5.2.3 Sınıflara Uygulanan Soruların Hata Yüzdelere Örnekler

Soru-1:

İki basamaklı doğal sayılar içinde kalacak şekilde, en çok üç doğal sayının toplamının yapıldığı bir işlemde verilmeyen toplananı bulma davranışının yoklandığı soruya ilişkin hata türleri örnekleri aşağıdaki gibidir.

Kavram Hatası:

- Boş bırakılması

Strateji Hatası:

- İşlem yapmadan direk sonucu yazma
- İşlem yapmadan direkt yanlış sonucu yazma
(19, 20, 21)
- Yanlış işlem yapma

$$98 - 47 = 51 , \quad 98 - 22 = 76 , \quad 68 + 30 = 98 , \quad 47 + 51 = 98 \quad \text{vb.}$$

İşlem Hatası:

- İşlemi yanlış yapma

$$98 - 69 = 31 \quad 98 - 69 = 9$$

Tüm sınıf düzeylerine göre oluşan tablo ise;

ŞUBE	KAVRAM HATASI	STRATEJİ HATASI
1	1	-
2	0,37	0,63
3	1	-
4	0,13	0,87
5	0,65	0,35
6	0,78	0,22
7	0,04	0,96
8	0,08	0,92
9	0,93	0,07
10	0,93	0,07
11	0,14	0,86
TOPLAM	0,55	0,45

Soru – 2:

İki basamaklı doğal sayılar içerisinde kalacak şekilde, verilen bir çıkarma işleminde çıkan, eksilen ve fark ilişkisini yazma davranışının yoklandığı soruya ilişkin hata türleri aşağıdaki gibidir.

Kavram Hatası:

- Boş bırakılması
- Çıkarma işleminde “eksilen” kavramını anlamama

Strateji Hatası:

- İşlem yapmadan direk sonucu yazma
- İşlem yapmadan direkt yanlış sonucu yazma
(8, 43, 53)
- Yanlış işlem yapma

$$78 - 35 = 43 , \quad 43 \times 35 = 135 , \quad 78 + 35 = 113 \quad \text{vb.}$$

Tüm sınıf düzeylerine göre oluşan tablo ise;

ŞUBE	KAVRAM HATASI	İŞLEM HATASI
1	0,12	0,88
2	0,40	0,60
3	0,35	0,65
4	0,19	0,81
5	0,45	0,55
6	0,21	0,79
7	0,41	0,59
8	0,46	0,51
9	0,48	0,52
10	0,22	0,78
11	0,55	0,45
TOPLAM	0,35	0,65

Soru – 3:

İki basamaklı doğal sayılarda, çarpma işleminde boş bırakılan yerlere gelmesi gereken rakamları yazma davranışının yoklandığı soruya ilişkin hata türleri aşağıdaki gibidir.

Kavram Hatası:

- Boş bırakılması

İşlem Hatası:

- İşlemi yanlış yapma

$$\begin{array}{r}
 25 \\
 \times 41 \\
 \hline
 25 \\
 + 1025 \\
 \hline
 1025
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 25 \\
 \times 41 \\
 \hline
 85 \\
 + 102 \\
 \hline
 1025
 \end{array}$$

Tüm sınıf düzeylerine göre oluşan tablo ise;

ŞUBE	KAVRAM HATASI	İŞLEM HATASI	STRATEJİ HATASI
1	0,19	-	0,81
2	0,42	-	0,58
3	0,27	-	0,73
4	0,15	0,30	0,55
5	0,05	-	0,95
6	0,07	-	0,93
7	0,07	-	0,93
8	0,14	-	0,86
9	0,04	0,16	0,80
10	0,22	-	0,78
11	0,08	-	0,92
TOPLAM	0,15	0,04	0,80

Soru – 4:

Kalansız olarak verilen bir bölme işleminde bölüm ile kalanı yazma davranışının yoklandığı soruya ilişkin hata türleri aşağıdaki gibidir.

Kavram Hatası:

- Boş bırakılması
- 0 içeren bir doğal sayının yanlış bölünmesi
Örnek: $404 \div 4 = 11$
 $404 \div 4 = 110$
- Bölmenin terimlerinin yanlış bilinmesi
Örnek: Bölüm: 404 , Kalan: 11
Bölüm: 4 , Kalan: 11

İşlem Hatası:

- İşlemi yanlış yapma

Örnek: $404 \div 4 = 91$

$$404 \div 4 = 14$$

$$404 \div 4 = 104$$

Tüm sınıf düzeylerine göre oluşan tablo ise;

ŞUBE	KAVRAM HATASI	İŞLEM HATASI	STRATEJİ HATASI
1	0,07	0,64	0,29
2	0,23	0,58	0,19
3	0,86	0	0,14
4	0	0,75	0,25
5	0	0,89	0,11
6	0	0,88	0,13
7	0	1	0
8	0	1	0
9	0	1	0
10	0,17	0,50	0,33
11	0	0,86	0,14
TOPLAM	0,12	0,74	0,14

(TED Ankara Koleji, ARGEM, Yayınlanmamış Araştırma, Ankara – 1997)

Görüldüğü MATEP Projesi kapsamında öğrencilerin hataları kavram hatası, strateji hatası, gösterim (notasyon) hatası ve işlem hatası olarak sınıflandırılarak incelenmiştir. Bu çalışmada ise sadece işlem hataları üzerinde durulacak fakat hatalar en ince ayrıntısına kadar incelenecek ve en çok hata yapılan on işlem açıklanacaktır.

BÖLÜM – II

YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla, araştırma modeline, evren ve örnekleme, verilerin toplanması ve çözümlenmesine yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada tarama modeli (literatür tarama, öğrenci defterlerinin incelenmesi, çalışma kağıtlarının incelenmesi, teşhis testleri) ve görüşme tekniği kullanılarak veriler elde edilmiştir.

İlköğretim sınıf öğretmenlerinden 15 (On beş), matematik öğretmenlerinden ise 5 (beş) öğretmenle bire-bir görüşülmüş, öğrencilerin ne tür hatalara daha fazla düştükleri ile ilgili bilgi toplamak amacıyla ek-1'deki bilgi toplama yaprağı görüşülen öğretmenlere verilerek doldurmaları istenmiştir. Bu bilgi toplama yaprakları, uygulama için hazırladığımız soruların oluşturulmasında kullanılmıştır.

Literatür tarama sonucu çok sayıda hata örneği bulunan Ashlock R. B. Error Patherns in Computation A Semi – Programmed Approach Fourth Edition (1986), adlı kaynaktan da yararlanılarak toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin bulunduğu, her işlem için ayrı ayrı çalışma kağıtları hazırlanmıştır.

Hazırlanan çalışma kağıtları her işlem için sınıf içerisinde birer ders saatinde öğrencilere verilerek gerekli görülen açıklamalar da yapılarak uygulanmıştır.

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini ilköğretim birinci kademe 2. ve 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem grubunu ise Gazi Üniversitesi Vakfı Özel İlköğretim Okulu'nda 2. ve 3. sınıfta bulunan, rast gele seçilen 90 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin yarısını ikinci sınıf, diğer yarısını da üçüncü sınıf öğrenciler oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Veri toplama aracı olarak soru kağıtları hazırlanmıştır. Bu soru kağıtlarındaki sorular, sınıf ve matematik öğretmenleriyle yapılan görüşmeler ve onlardan alınan hata örnekleri yardımıyla yurt dışında yapılan çalışmalardan, Error Patherns in Computation A Semi – Programmed Approach Fourth Edition (1986), Developing the Diagnostic Processes Necessary for Individualization of Instruction (1997) ve Childhood Education Mathematics (1997) adlı kaynaklardan da yararlanılarak hazırlanmıştır.

Uygulanan soru kağıtlarında 80 toplama, 87 çıkarma, 76 çarpma ve 80 adet de bölme sorusu bulunmaktadır.

Uygulanan sorular ek-2'de sırayla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri olarak verilmiştir.

Soru kağıtlarında yapılan karalamaların özellikle silinmemesi istenerek, öğrencilerin hataya nasıl düştüklerinin tespiti açısından işi daha da kolaylaştıracağı düşünülmüştür.

Verilerin Çözümlemesi

Uygulama sonuçları okunarak soruların kaç öğrenciye uygulandığı, her soruyu kaç öğrencinin yaptığı, kaç öğrencinin soruya doğru cevap verdiği yine kaç öğrencinin yanlış cevap verdiği ve hata yüzdesi tablolastırılmıştır. Bu tablolar da ek-

3’de sunulmuştur. Buradan elde edilen verilerle en çok hata yapılan 10 soru ve hata türleri tespit edilmiştir. Bu hatalar da bulgular ve yorum kısmında açıklanmıştır.



BÖLÜM – III

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin her biri için en çok hata yapılan 10'ar işlemin hata yüzdeleri ve hangi hataların daha çok yapıldığı açıklanacaktır. Bulgular da alt problemler ışığında verilmiştir.

Uygulama sonuçları okunarak soruların kaç öğrenciye uygulandığı, her soruyu kaç öğrencinin yaptığı, kaç öğrencinin soruya doğru cevap verdiği yine kaç öğrencinin yanlış cevap verdiği ve hata yüzdesi tablolastırılmıştır. Bu tablolar da ek-3'de sunulmuştur. Buradan elde edilen verilerle en çok hata yapılan 10 soru ve hata türleri tespit edilmiştir. Buna göre toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinde en çok hata yapılan 10 soru aşağıda verilmiştir.

1. Alt Problem: İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin toplama işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?

3.1 Toplama İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru

Toplama işleminde en çok hata yapılan 10 sorunun uygulanan soru kağıtlarındaki sıraları ve hata yapan öğrenci yüzdeleri şöyledir:

- 1-) 9. soru % 29,7
- 2-) 73. soru % 20,8
- 3-) 70. soru % 20,5
- 4-) 76. soru % 15,2
- 5-) 62. soru % 15,0

- 6-) 6. soru % 14,8
- 7-) 78. soru % 13,6
- 8-) 53. soru % 13,5
- 9-) 20. soru % 13,5
- 10-) 74. soru % 12,5

1-) Toplama işleminde % 29,7 hata oranıyla en çok hata yapılan soru,

$$\begin{array}{r} 385 \\ + 667 \\ \hline \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Bu soruda öğrenciler, 5 ile 7'nin toplamından arta kalan elde 1'i 8 ile 6'nın toplamına eklemeyi yapmamışlardır. Bazı öğrenciler ise; toplama işlemine birler basamağından değil de en solda bulunan yüzler basamağından başlayarak hata yapmışlardır.

2-) % 20,8 hata oranıyla en çok hata yapılan ikinci soru ise,

$$\begin{array}{r} 367 \\ + 186 \\ \hline \end{array} \text{ 'dır.}$$

Bu soruda öğrenciler, 7 ile 6'nın toplamından kalan elde ile 6 ile 8'in toplamından kalan eldeyi, 3 ile 1'in toplamının sonucuna ekleyerek hata yapmışlardır. Yani eldeleri son yapılan işleme eklemişlerdir.

3-) % 20,5 hata oranıyla en çok hata yapılan üçüncü soru;

$$\begin{array}{r} 618 \\ + 782 \\ \hline \end{array} \text{ 'dir.}$$

Öğrenciler, 8 ile 2'nin toplamından arta kalan elde 1'i 1 ile 8'in toplamına eklememiş, 1 ile 8'in toplamını doğrudan 9 olarak yazmışlardır. 6 ile 7'nin toplamına ise bazı öğrenciler bir eldeyi eklemişlerdir.

4-) % 15,2 hata oranıyla 76.soru, en çok hata yapılan dördüncü sorudur.

$$\begin{array}{r} 217 \\ + 97 \\ \hline \end{array} \text{ 'dir.}$$

Öğrenciler 7 ile 7'nin toplayarak 14'ün 4'ünü yazıp elde kalan 1'i 1 ile 9'un toplamına eklememişlerdir. Fakat 1 ile 9'un toplamından elde kalan 1'i 2'ye eklemişler ve sonucu 304 olarak bulup hata yapmışlardır.

5-) % 15,0 hata oranıyla 62.soru en çok hata yapılan beşinci soru olmuştur.

$$\begin{array}{r} 347 \\ + 48 \\ \hline \end{array}$$

Burada ise öğrenciler, 7 ile 8'i toplayarak 15'in 5'ini yazıyorlar. Fakat 4 ile 4'ün toplamına eklenmeyip direk 3'e ilave edilmiştir. Böylece sonuç hatalı olarak 485 olarak bulunmuştur.

6-) % 14,8 hata oranıyla 6. sıradaki soru, en çok hata yapılan 6. soru olmuştur.

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 97 \\ \hline \end{array}$$

Öğrenciler, 6 ile 7'nin toplamını 13 olarak bulmuş fakat elde aktarımını unutmuş ve 5 ile 9'un toplamını doğrudan yazmışlardır. Bazı öğrenciler ise 6 ile 7'yi toplamış 13, 5 ile de 9'u toplayıp 14 olarak yazmışlar ve sonucu 1413 olarak yazarak hata yapmışlardır.

7-) % 13,6 hata oranıyla en çok hata yapılan yedinci soru;

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 85 \\ \hline \end{array} \text{ 'tir.}$$

Hata yapan öğrenciler, toplama işlemine soldan başlayarak 5 ile 8'i toplayıp, eldeyi de 6 ile 5'in toplamına eklemiş ve sonucu 132 bularak hata yapmışlardır.

8-) % 13,5 hata oranıyla en çok hata yapılan sekizinci soru;

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 56 \\ \hline \end{array} \text{ 'dır.}$$

Hata yapan öğrenciler, 4 ile 6'yı toplayıp 10, 7 ile de 5'i toplayıp 12 yazarak sonucu 1210 bularak hata yapmışlardır. Eldeleri bir sonraki toplama eklemedikleri gibi, her toplamı da direkt olarak sonuca yazmışlardır.

9-) Yine % 13,5 hata oranıyla en çok hata yapılan dokuzuncu soru;

$$\begin{array}{r} 137 \\ + 163 \\ \hline \end{array} \text{ 'tür.}$$

Hata yapan öğrenciler, 7 ile 3'ü toplayıp 10'ün sıfırını atmışlar fakat eldeyi 3 ile 6'nın toplamına eklememişlerdir. Yüzler basamağındaki bir ile birin toplamına ekleyerek sonucu 390 olarak bulup hata yapmışlardır.

10-) % 12,5 hata oranıyla en çok hata yapılan onuncu soru;

$$\begin{array}{r} 208 \\ + 9 \\ \hline \end{array} \text{ 'dur.}$$

Hata yapan öğrenciler, 8 ile 9'ü toplayıp 17'nin 7'sini yazmışlar fakat eldeyi 0'ın altına değil, 2'nin altına ekleyerek hata yapmışlardır. Böylece sonucu 307 bulup hata yapmışlardır.

2. Alt Problem: İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin çıkarma işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?

3.2 Çıkarma İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru

Çıkarma işleminde en çok hata yapılan 10 sorunun uygulanan soru kağıtlarındaki sıraları ve hata yapan öğrenci yüzdeleri şöyledir:

- 1-) 74. soru % 54,2
- 2-) 76. soru % 49,3
- 3-) 72. soru % 49,3
- 4-) 27. soru % 43,3
- 5-) 30. soru % 42,1
- 6-) 80. soru % 42,1
- 7-) 26. soru % 40,9
- 8-) 79. soru % 39,7
- 9-) 39. soru % 39,7
- 10-) 5. soru % 33,7

1-) Çıkarma işleminde % 54,2 hata oranıyla en çok hata yapılan soru,

$$\begin{array}{r} 805 \\ - 136 \\ \hline \end{array}$$

işlemidir.

Bu soruda öğrenciler, 5'ten 6'yı çıkarmak için onlar basamağındaki 0'dan bir onluk almışlar ve 15'ten 6'yı doğru olarak çıkarmışlar, 0'dan bir eksildiği için yüzler basamağından da bir yüzlük bozarak 9'dan da 3'ü doğru olarak çıkarmışlardır. Fakat 8'den bir yüzlük azaldığını dikkate almadan doğrudan 8'den 1'i çıkararak sonucu 769 bularak hata yapmışlardır.

Bu soruda hata yapan öğrencilerin yarısından fazlasının (% 54,2) bu tür bir hataya düşmeleri oldukça dikkat çekicidir.

2-) % 49,3 hata oranıyla en çok hata yapılan ikinci soru ise,

$$\begin{array}{r} 708 \\ - 329 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Bu soruda da öğrenciler, 8'den 9'u çıkarmak için onlar basamağındaki 0'dan bir onluk almışlar ve 18'den 9'u doğru olarak çıkarmışlar, 0'dan bir onluk eksildiğini unutup, yüzlük bozarak 9'dan da 2'yi çıkarmaları gerekirken 0'ı onluk gibi düşünüp 10'dan 2'yi çıkarmışlardır. Ayrıca 7'den bir yüzlük eksildiğini dikkate almadan 7'den de 3'ü çıkararak sonucu 389 bularak hata yapmışlardır.

3-) Yine % 49,3 hata oranıyla en çok hata yapılan üçüncü soru;

$$\begin{array}{r} 306 \\ - 187 \\ \hline \end{array}$$
 'dur.

Burada öğrenciler, 6'dan 7'yi çıkarmak için onlar basamağındaki 0'dan bir onluk almışlar ve 16'dan 7'yi doğru olarak çıkarmışlardır. Fakat, 0'dan bir onluk eksildiğini dikkate almadan, doğrudan 10'dan 8'i çıkarmışlar ve 3'ten de bir yüzlük eksildiğini unutup doğrudan 3'ten 1'i çıkararak sonucu yanlış olarak 229 bulup hata yapmışlardır.

Bu soruda da hata yapan öğrencilerin yarısının bu tür hataya düşmeleri oldukça ilginçtir.

4-) % 43,3 hata oranıyla 27.soru, en çok hata yapılan dördüncü soru olmuştur.

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 475 \\ \hline \end{array}$$

Öğrenciler, 0'dan 5'i çıkarmak için onlar basamağındaki 0'dan bir onluk da alamayacakları için yüzler basamağındaki 8'den bir yüzlük bozmuşlar ve 10'dan 5'i doğru olarak çıkarmışlardır. Fakat, onlar basamağındaki 0'ın 9'a düştüğünü bilmeyerek doğrudan 10'dan 7'yi çıkarmışlar ve 8'den de bir yüzlük eksildiği için 7'den 4'ü çıkarıp sonucu yanlış olarak 335 bulup hata yapmışlardır.

5-) % 42,1 hata oranıyla 30.soru, en çok hata yapılan beşinci sorudur.

$$\begin{array}{r} 900 \\ - 165 \\ \hline \end{array}$$

Bu soruda da öğrenciler, 0'dan 5'i çıkarmak için onlar basamağındaki 0'dan bir onluk da alamayacakları için yüzler basamağındaki 9'dan bir yüzlük bozmuşlar ve bu yüzlükten bir onluk alarak 10'dan 5'i doğru olarak çıkarmışlardır. Onlar basamağındaki 0'ın 9'a düştüğünü de göz önüne alarak 9'dan 6'yı çıkarmışlardır. Fakat bazı öğrenciler 9'un 1 eksildiğini unutmuşlar, bazı öğrenciler de 9'dan biri birler basamağı, biri de onlar basamağı için 2 eksilterek sonucu 635 olarak hata yapmışlardır.

6-) Yine % 42,1 hata oranıyla 80.soru, en çok hata yapılan altıncı soru;

$$\begin{array}{r} 722 \\ - 364 \\ \hline \end{array} \text{ 'tür.}$$

Bu işlemde öğrenciler, 2'den 4'ü çıkarmak için onlar basamağındaki 2'den bir onluk alarak 12'den 4'ü çıkarıp 8 bulmuşlardır. Fakat onlar basamağındaki 2'den bir onluk alındığı için 1 kaldığını dikkate almadan bu sefer yüzler basamağındaki 7'den bir yüzlük alarak yine 12'den 6 çıkarılmıştır. Yüzler basamağındaki 7 ise bir yüzlük bozulduğu için 6 kalmış ve 6'dan da 3 çıkarılarak sonuç 368 olarak bulunmuştur.

7-) % 40,9 hata oranıyla 26.soru, en çok hata yapılan yedinci soru;

$$\begin{array}{r} 500 \\ - 142 \\ \hline \end{array} \text{ 'dir.}$$

Burada hata yapan öğrenciler, hiç elde ve onluk yada yüzlük bozma kurallarını dikkate almamışlardır. Bütün işlemleri doğrudan sanki onluk ve birlik varmışçasına yapmışlardır. 0'dan 2'yi çıkarıp 8, yine 0'dan 4'ü çıkarıp 6 bulmuşlardır. En sonda da 5'ten 1'i çıkararak 468 olarak sonucu bulmuşlardır. Burada öğrenciler bu şekilde hata yaptıkları gibi çıkarma işlemine soldan başlayarak da bu yanlışını yapmış olabilirler.

8-) % 39,7 hata oranıyla 79.soru, en çok hata yapılan sekizinci soru;

$$\begin{array}{r} 317 \\ - 48 \\ \hline \end{array} \text{ 'dir.}$$

Hata yapan öğrenciler, 7'den 8'i çıkarmak için onlar basamağındaki 1 onluğu bozarak 17'den 8'i çıkarmışlar fakat, onlar basamağında işlem yaparken yine 1'den 4'ü çıkarır gibi 11'den 4'ü çıkarmışlardır. Bu işlemde onlar basamağındaki 1 ve yüzler basamağındaki 3'ün azalması hiç dikkate alınmadan işlem yapılmış ve sonuç 379 bulunmuştur.

9-) Yine % 39,7 hata oranıyla 39.soru, en çok hata yapılan dokuzuncu soru olmuştur.

$$\begin{array}{r} 205 \\ - 26 \\ \hline \end{array}$$

Bu soruda hata yapan öğrenciler, 5'den 6'yı çıkarmak için onlar basamağındaki 0'dan bir onluk alamayacağından yüzler basamağındaki 2'den bir yüzlük alarak bu yüzlüğü bozmuşlar ve çıkarma işlemini bu şekilde yapmışlardır. 15'ten 6'yı çıkarıp 9, 9'dan 2'yi çıkarıp 7'yi doğru olarak bulmuşlardır. Fakat, en soldaki yüzler basamağındaki 2'den bir yüzlük aldıklarını unutarak 2'yi doğrudan aşağıya indirerek hata yapmışlardır. Böylece de sonuç eksilenden daha fazla olan 279 olarak bulunmuştur.

10-) % 33,7 hata oranıyla 5.soru da en çok hata yapılan onuncu soru olmuştur.

$$\begin{array}{r} 524 \\ - 298 \\ \hline \end{array}$$

Burada hata yapan öğrenciler, 4'ten 8'i çıkarmak için onlar basamağındaki 2'den bir onluk alarak 14'ten 8'i doğru olarak çıkarmışlardır. Fakat onlar basamağına geldiklerinde bazı öğrenciler birler basamağına onluk verildiğini unutarak, yüzler basamağından da bir yüzlük bozarak 12'den 9'u çıkarmışlar; bazı öğrenciler de onlar basamağından alınan onluğu yüzler basamağından çıkararak hata yapmışlardır. Böyle olunca da bazı öğrenciler sonucu 336, bazı öğrenciler de 126 olarak bulmuşlardır.

3. Alt Problem: İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin çarpma işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?

3.3 Çarpma İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru

Çarpma işleminde en çok hata yapılan 10 sorunun uygulanan soru kağıtlarındaki sıraları ve hata yapan öğrenci yüzdeleri şöyledir:

- 1-) 50. soru % 88,0
- 2-) 43. soru % 87,5
- 3-) 73. soru % 72,9
- 4-) 70. soru % 63,2
- 5-) 75. soru % 60,4
- 6-) 26. soru % 56,1
- 7-) 69. soru % 51,4
- 8-) 74. soru % 50,0
- 9-) 48. soru % 45,3
- 10-) 52. soru % 45,3

1-) Çarpma işleminde % 88,0 hata oranıyla en çok hata yapılan soru,

$$\begin{array}{r} 67 \\ \times 59 \\ \hline \end{array}$$

işlemdir.

Öğrenciler, bu işlemde 9 ile 7 ve 6'nın çarpımının sonucunu doğru olarak yazıyorlar, fakat eldeyi bir sonraki işlemin sonucuna eklemeyerek hata yapıyorlar. Aynı hatayı 5 ile çarpımda da yaptıkları için sonuç yanlış olarak 3593 çıkmaktadır.

Bu soruda hata yapan öğrencilerin çok büyük bir oranı (% 88) teşkil etmesi oldukça dikkat çekicidir. Bu soruda hata oranının yüksek olmasının bir sebebi de 9 ile çarpma ve elde tutulacak sayıların büyüklüğü olabilir.

2-) % 87,5 hata oranıyla en çok hata yapılan ikinci soru ise;

$$\begin{array}{r} 79 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Bu işlemde öğrenciler, 6 ile 9'u çarpıp 54 buluyorlar ve 54'ün 4'ünü yazıyorlar, daha sonra yine 6 ile 7'yi çarpıp 42'yi de buluyorlar fakat, 54'ten elde kalan 5'i 42'ye eklemeyerek sonucu 424 olarak yanlış çıkarmaktadırlar.

3-) % 72,9 hata oranıyla en çok hata yapılan üçüncü soru da

$$\begin{array}{r} 516 \\ \times 643 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Bu işlemin üç basamaklı doğal sayılar arasında olması, hata oranının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Öğrenciler, 3 ile 516'nın çarpımını genellikle doğru olarak yapmışlardır. Aynı şekilde 4 ile de 516 sayısını da doğru olarak çarpmışlardır. Fakat, bir çok öğrenci ya 6 ile 516 sayısının çarpımını yanlış bulmuş ya da çarpmada basamak kaydırma hatası yapmışlardır. Çarpma işleminin sonucunda toplama işleminde de hata yapan öğrencilerin bulunması bu sorudan hata yapan öğrencilerin %72,9 gibi büyük bir oranda hata yapmalarına neden olmuştur.

4-) % 63,2 hata oranıyla en çok hata yapılan dördüncü soru;

$$\begin{array}{r} 841 \\ \times 27 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Öğrenciler bu soruda 7 ile de 2 ile de 841 sayısının çarpımını doğru olarak bulmuşlardır. Fakat çarpma işlemini doğru olarak yapan bu öğrenciler toplama işleminde ya eldeyi unutmuşlar yada toplama hatası yapmışlardır. Bu da çarpma işleminin bir alt becerisi olan toplama işleminin eksikliğinden kaynaklanan hataya dayanmaktadır. Bunun sonucunda da muhtelif sonuçlar çıkmıştır.

5-) % 60,4 hata oranıyla en çok hata yapılan beşinci soru ise;

$$\begin{array}{r} 517 \\ \times 463 \\ \hline \end{array}$$
 'dür.

Bu soruda hata yapan öğrencilerin hemen hemen tamamı 3 ile 517 sayısını doğru olarak çarpmışlar fakat 6 ve 4 ile 517 sayısının çarpımında bir çok elde hatası

yapmışlardır. Bu hatalar bazı öğrencilerde çarpma işleminde eldeyi unutma, bazı öğrencilerde ise üç çarpımın toplanması sırasındaki elde hatalarıdır.

6-) % 56,1 hata oranıyla en çok hata yapılan altıncı soru 26.soru olan

$$\begin{array}{r} 285 \\ \times 24 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Burada öğrencilerin büyük çoğunluğu 4 ile 285 sayısını çarparken; 4 ile 5'in çarpımını 20'nin 0'ını yazarak doğru, 4 ile 8'in çarpımına iki ekleyerek doğru, fakat 4 ile 2'nin çarpımının sonucuna da nedense 3 yerine ilk işlemde ilave ettikleri 2'yi ekleyerek hata yapmaktadırlar. 2 ile 285 sayısının çarpımında ise bir sorun yaşanmadığı görülmüştür. Durum böyle olunca da sonuç 1040 ile 570 sayılarının çarpım sonucu olarak toplanması oluyor ve sonuç hatalı olarak 6740 bulunuyor.

7-) % 51,4 hata oranıyla en çok hata yapılan yedinci soru;

$$\begin{array}{r} 615 \\ \times 43 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruda 3 ile 615' doğru olarak çarpmışlardır. 4 ile 615 sayısını çarparken ise; 4 ile 5'i çarpıp 20'nin 0'ını yazmışlar, 4 ile 1'i çarpıp 4 bulup buna 20'den kalan 2'i ekleyerek 6'yı yazmayarak hata yapmışlardır. Yine 4 ile 6'yı doğru olarak çarpıp 24'ü doğru olarak yazmışlar ve bu doğrultuda sonuç 26245 olarak bulunmuştur.

8-) % 50,0 hata oranıyla en çok hata yapılan sekizinci soru;

$$\begin{array}{r} 433 \\ \times 226 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Bu soruda çok çeşitli hatalar yapılmıştır. Bunlardan biri 6 ile 433 sayısı çarpılırken 6 ile 3'ler doğru olarak çarpılmış fakat, 6 ile 4 çarpılırken 24 doğru olarak bulunmuş ama 3 ile çarpımdan gelen 1 elde eklenmeyerek 2'nin soluna konulmuştur. Böylece 6 ile 433 sayısının çarpımının sonucu 12498 olarak bulunmuştur. Bir diğer hata ise 6 ile birler basamağındaki 3, 2 ile onlar basamağındaki 3 ve 226'nın yüzler basamağındaki 2 ile de 4'ü çarparak sonucu 878 bulan öğrenciler de çıkmıştır. Bir de 6 ile 433 sayısını çarparken 6 ile 3'ler çarpılıyor ve eldeler 6 ile 4'ün çarpımına ilave

edilerek işlem yapılıyor. Bu şekilde de 6 ile 433'ün çarpımı 2688 olarak bulunup hatalı sonuç çıkarılmaktadır.

9-) % 45,3 hata oranıyla en çok hata yapılan dokuzuncu soru ise;

$$\begin{array}{r} 78 \\ \times 42 \\ \hline \end{array}$$
 işlemidir.

Bu soruda öğrenciler 2 ile 78 sayısının çarpımını doğru olarak yaparak sonucu 156 bulmuşlardır. 4 ile 78'i çarparken ise 4 ile 8'i çarpıp 32 bulup 2'sini yazmışlar, 4 ile 7'yi de çarpıp 28'i bulmuşlardır. Fakat 28'e 32'den elde kalan 3'ü eklemeyen işlem yaptıkları için sonuç yanlış çıkmıştır. Bu durumda da sonuç 2976 bulunmuştur.

10-) Yine % 45,3 hata oranıyla en çok hata yapılan onuncu soru ise uygulama kağıtlarındaki 52.soru olmuştur.

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times 67 \\ \hline \end{array}$$

Hata yapan öğrencilerin büyük çoğunluğu 7 ile 84'ü çarparken 7 ile 4'ü doğru olarak çarpmışlar ve 28 olarak doru bulup 28'in 8'ini yazmışlardır. Fakat 7 ile 8'i çarptıktan sonra sonuca 2 eklemedikleri için 7 ile 84'ün çarpımının sonucu 568 olarak bulunmuştur. Yine bu hatayı yapan öğrenciler 6 ile 84'ün çarpımının sonucunu da ilginç bir şekilde 600 olarak bulmuşlardır. Bu durumda da sonuç 6568 olarak çıkmıştır.

4. Alt Problem: İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bölme işleminde yaptıkları hata türleri ile bu hataların yoğunluk dereceleri nelerdir?

3.4 Bölme İşleminde En Çok Hata Yapılan 10 Soru

Bölme işleminde en çok hata yapılan 10 sorunun uygulanan soru kağıtlarındaki sıraları ve hata yapan öğrenci yüzdeleri şöyledir:

- 1-) 74. soru % 65,3
- 2-) 54. soru % 54,9
- 3-) 31. soru % 54,0
- 4-) 73. soru % 47,3
- 5-) 19. soru % 42,2
- 6-) 75. soru % 42,0
- 7-) 56. soru % 41,6
- 8-) 55. soru % 39,7
- 9-) 80. soru % 39,5
- 10-) 76. soru % 39,1

1-) Bölme işleminde % 65,3 hata oranıyla en çok hata yapılan soru,

$$\begin{array}{r} 9765 \overline{) 25} \\ \underline{} \end{array}$$

işlemdir.

Bu soruda hata yapan öğrenciler, 97'de 25'in 3 defa olduğunu doğru olarak yazarak 22 kalanını buluyorlar. 22'de 25 olmadığı için 6'yı aşağıya indiriyorlar. 226'da 25, 9 defa olduğu için 9 ile 25'i çarpıp 225 buluyor ve 226 dan 225'i çıkararak 1 buluyorlar. Birler basamağındaki 5'i de aşağıya indirerek kalanı 15 olarak doğru buluyorlar. Fakat bölümü 390 yerine 39 olarak buldukları için hatalı bir bölme işlemi yapmış oluyorlar.

2-) % 54,9 hata oranıyla en çok hata yapılan ikinci soru,

$$\begin{array}{r|l} 243 & 4 \\ \hline \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Burada ise hata yapan öğrenciler, 24 içerisinde 4, 6 defa olduğu için bölüme doğrudan 6 yazarak sonucu da 6 olarak bulmuşlardır. Kalan kısmına ise 3'ü aşağıya indirmişlerdir. Oysa düşünüldüğü zaman aslında içerisinde 6 aradığımız sayı 24 değil 240'dır. Bu sebeple bölümün 6 değil, 60 olması gerektiğidir. Ancak hata yapan öğrenciler bunu dikkate almamışlardır.

3-) % 54,0 hata oranıyla en çok hata yapılan üçüncü soru ise;

$$\begin{array}{r|l} 721 & 3 \\ \hline \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Öğrenciler burada 7 içerisinde 3 iki defa var diyerek 2 ile 3'ü çarpıp 7'den çıkarmışlardır. Kalan birin yanına 2'yi aşağıya indirmişlerdir. Böylece 12 içerisinde de 3, 4 defa olduğu için bölümü 24, kalanı da 1 olarak bulmuşlardır. Oysa ikinci işlemde 12 içerisinde 3 aranmamaktadır. 120 içerisinde 3 aranarak 40 bulunması ve bölümün de 240 olarak çıkması gerekmektedir.

4-) % 47,3 hata oranıyla en çok hata yapılan dördüncü soru;

$$\begin{array}{r|l} 1250 & 8 \\ \hline \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Öğrenciler burada 12 içerisinde 8 bir defa var diyerek 12'den 8'i çıkarmışlar ve kalan 4'ün yanına 5'i indirerek 45 içerisinde 8, 5 defa olduğu için 45'ten 40'ı çıkararak 5 kalanını bulmuşlardır. Daha sonra 5'in yanına 0'ı indirmeyip bölümü 15, kalanı da 5 olarak bulmuşlardır. Burada hata yapan öğrenciler, birler basamağındaki 0'ı dikkate almamışlardır.

5-) % 42,2 hata oranıyla en çok hata yapılan beşinci soru;

$$\begin{array}{r|l} 624 & 3 \\ \hline \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Bu soruda hata yapan öğrenciler 6'da 3, iki defa olduğu için 6'dan 6'yı çıkarmışlar ve 24 içerisinde de 3, 8 defa olduğu için bölümü doğrudan 28 bularak

hata yapmışlardır. Oysa yüzler basamağındaki 6 da 3 ararken 600 içerisinde 3'e baktıklarına dikkat etmemişlerdir. Eğer buna dikkat etselerdi bu kalansız bölme işleminin sonucunu 208 olarak bulurlardı.

6-) % 42,0 hata oranıyla en çok hata yapılan altıncı soru;

$$\begin{array}{r|l} 6012 & 6 \\ \hline & \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Öğrenciler burada 6'da 6, bir defa olduğu için 6'dan 6'yı çıkarmışlar ve 6'nın sağındaki 0'ı hem aşağıya inmişler hem de bölümdeki 1'in yanına yazmışlardır. Daha sonra 12 içerisinde 6 iki defa olduğu için bölümdeki 0'ın yanına da 2 yazıp 12'den de 12'yi çıkararak bölümü 102 bularak hata yapmışlardır. Oysa ilk bakılan 6 6000 olduğu için yanındaki 0 aşağıya indirilirken bir sıfır daha atılması gerekmektedir. Ancak bu şekilde sonuç 1002 olarak doğru bulunabilirdi.

7-) % 41,6 hata oranıyla en çok hata yapılan yedinci soru;

$$\begin{array}{r|l} 3032 & 6 \\ \hline & \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Bu işlemde hata yapan öğrenciler, 30'da 6, 5 defa olduğu için 5 ile 6'yı çarpıp 30'dan 30'u çıkarmışlar; 32 içerisinde de 6, 5 defa olduğu için bölümü 55, kalanı ise 2 olarak bulmuşlardır. 30 içerisinde 6'ya bakılırken aslında 3000'deki 6'ya bakıldığı göz önünde bulundurulmadığından bölüm 505 olarak bulunamamıştır.

8-) % 39,7 hata oranıyla en çok hata yapılan sekizinci soru;

$$\begin{array}{r|l} 1850 & 6 \\ \hline & \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Burada da öğrenciler, 18'de 6, 3 defa olduğu için 3 ile 6'yı çarpıp 18'den 18'i çıkarmışlardır. Daha sonra da 50 içerisinde 6'ya bakılmış 8 defa olduğu için 8 ile 6 çarpılarak çıkan 48 50'den çıkarılmış ve kalan 2 doğru olarak bulunmuştur. Ama bölüm 38 olarak yanlış bulunmuştur. 1800 içerisinde 6, 300 defa olduğu için bölümün 308 çıkması gerekmektedir.

9-) Uygulama yapraklarında 80. ve son sıradaki soru % 39,5 hata oranıyla en çok hata yapılan dokuzuncu oluştur.

$$\begin{array}{r|l} 915 & 35 \\ \hline \end{array}$$

Bu soruda bir çok hata yapılmıştır. Hata yapan öğrenciler, 91 içerisinde 2 tane 35 olduğu için 70'i 91'den çıkarmışlar ve 21 kalanın yanına 5'i de indirerek 215 içerisinde 35'in kaç defa olduğuna bakmışlardır. Fakat 215 içerisinde 35 sayısının kaç defa olduğunu yanlış bulmaları sonucunda işlemin sonucu da yanlış çıkmıştır. Hata yapan bazı öğrenciler 4, bazıları da 5 defa olduğunu yazarak kalanı 75 veya 40 olarak bulmuşlardır. Bazı öğrenciler ise böleni sanki sadece 3'müş gibi algılamışlar ve 9 içerisinde 3'ün kaç defa olduğunu yazarak işleme yanlış bir başlangıç yaparak bölüm ve kalanı yanlış bulmuşlardır.

10-) % 39,1 hata oranıyla en çok hata yapılan onuncu soru ise;

$$\begin{array}{r|l} 1756 & 8 \\ \hline \end{array} \text{ işlemidir.}$$

Hata yapan öğrenciler, 17 içerisinde 8'in 2 defa olduğunu yazıp 17'den de 16'yı çıkararak elde kalan 1'in yanına 5'i indirmişlerdir. Buraya kadar doğru işlem yapmışlar ancak buradan sonra bazı öğrenciler; 15 içerisinde 8'in kaç defa olduğuna bakmaları gerekirken birler basamağındaki 6'yı da aşağıya indirerek 156 içerisinde 8'in kaç defa olduğuna bakmışlar ve hatalı sonuçlar çıkarmışlardır. Bazı öğrenciler de 15 içerisinde 8'in 1 defa olduğunu doğru yapmışlar fakat 15'ten 8'i çıkardıktan sonra kalan 7'nin yanına 6'yı indirmemişlerdir.

5. Alt Problem: İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaptıkları hatalar hangi yöntem ve teknikler uygulanarak giderilebilir?

Bu bulgulara göre, yurt dışında yapılan çalışmalar ile bu çalışmanın aynı paralellikte olduğu görülmüştür. Çünkü Error Patherns in Computation A Semi – Programmed Approach Fourth Edition (1986), Developing the Diagnostic Processes Necessary for Individualization of Instruction (1997) ve Childhood Education

Mathematics (1997) adlı çalışmalarda ortaya çıkan hataların büyük çoğunluğu bu çalışmada da hata olarak karşımıza çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre dört işlemin öğretimi ve bu hataların en aza indirgene bilmesi için şunlara dikkat etmek gerektiğini söyleyebiliriz;

Toplama ve çıkarma işlemi öğretilirken sayıların çözümlenmiş biçimlerinden yararlanmak, öğrencilerin elde kavramını ve sayıların çokluklarını kavramalarını kolaylaştıracaktır. Lewis'e (1985) göre de sayıların basamak değerleri, işlemlerin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle, matematik öğretiminin ilk yıllarında çocuğu ezbercilikten kurtarması ve kalıcı yaşantılar sağlaması bakımından basamak değeri kavramı özellikle verilmelidir.

Basamak değeri kavramını öğrenen öğrenci, sayıları çözümleyebilecek ve ezbere bilgi kullanmayarak sayılarla yapacağı işlemi daha iyi kavrayabilecektir.

Sayıların ve dört işlemin öğretiminde somut materyallerden faydalanılması, öğrenmeyi kalıcılaştıracığından ve işlemin mantığının tam olarak kavranılmasına yardım edeceğinden dolayı tavsiye edilebilir.

Ayrıca toplama ve çıkarma işlemleri öğretimi sırasında bloklama metodu da kullanılarak en çok yapılan elde unutma ve onluk bozma şekilleri açıklanabilir.

$$\begin{array}{|c|c|c|}
 \hline
 4 & 7 & 6 \\
 \hline
 + & 1 & 7 \\
 \hline
 \hline
 4 & 8 & 13 \\
 \hline
 4 & 9 & 3 \\
 \hline
 \end{array}$$

Bu teknik de her basamağın altında bir blok bulunur ve her basamaktaki işlemler bu blokların içerisine yapılır.

Daha sonra da artan veya azalan onluk ya da yüzlükler bir sonraki basamaklara eklenir veya bir sonraki basamaktan çıkarılır. Bu metot çıkarma işlemi içinde aynı şekilde kullanılır.

Bu ve buna benzer metotlar kullanılarak toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretimi yapılırsa, bu işlemlerdeki hata oranları düşürülebilir. Çünkü toplama ve çıkarma işlemlerinde genellikle onluk bozmaya ya da eldeye dayalı hatalar yapıldığı görülmektedir.

Çarpma ve bölme işlemlerinin mantığının öğretim sırasında tam olarak kavratılması gerekmektedir. Bunun için bu işlemler aşamalara bölünmeli ve öğretimin başında bu aşamalar göz önünde bulundurularak işlem yapılmalıdır. Çarpma işleminde eldelerin unutulması, bölme işlemlerinde ise sayıların basamak değerlerinin göz önünde bulundurulması sağlanmalıdır.

İşlemin sonucunun tahmin edilmesi yöntemi burada çok işe yaramaktadır. İşlemin sonucunu tahmin edebilmek için, işlem yapılacak sayılara yakın değerlerle işlem yapılarak sonuç yaklaşık olarak bulunur ve böylece büyük hataların yapılması önlenir.

BÖLÜM – IV

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuçlar özetlenmekte ve bu sonuçlara bağlı bazı öneriler sunulmaktadır.

Genel olarak dört işlemdeki hatalara bakıldığında şu sonuçlara varılabilir;

1. Toplama işlemlerinde eldeye dayalı hataların çoğunlukta olduğu,
2. Çıkarma işlemlerinde ise; onluk bozma işleminin yanlış yapıldığı ya da çoğu zaman onluk bozulmadığı görülmüştür.
3. Çarpma işleminde hata oranının daha çok olduğu, bunun sebebini ise, bu işlemin diğer işlemlere göre daha kompleks olması ve içerisinde bir çok kuralı barındırması olarak açıklayabiliriz. Bu işlemde en çok rastlanan hatalar ise çarpma işleminin mantığının tam olarak kavranmamasından kaynaklanan hatalar ve elde unutmaları ya da eksik veya fazla elde eklemeleri olarak açıklayabiliriz.
4. Bölme işlemlerinde ise sayıların basamak değerlerinin yerli yerinde kullanılmaması sebebiyle yapılan hatalar ön plandadır. Özellikle bölen sayı iki ve daha fazla basamaktan meydana geldiği zaman hata oranı artmaktadır. Ayrıca bölünen sayının hangi basamağında, bölen sayının kaç defa olacağı hep sırasıyla gideceği düşüncesinden dolayı da çok sayıda hata yapıldığı görülmüştür. Mesela; 909'un 9'a bölümünden bölümün 11 olarak bulunması gibi.

5. En çok hatanın çarpma işleminde yapıldığı, daha sonra sırasıyla bölme, çıkarma ve toplama işlemlerinde hataların yapıldığı görülmüştür.

Yeni yapılacak çalışmalara yönelik öneriler ise şu şekilde sıralanabilir;

1. Doğal sayılarla ilgili dört işlemlerde en çok yapılan hatalar hangi öğretim eksikliklerinden kaynaklanmaktadır?
2. Dört işlemler hangi öğretim yöntemiyle öğretilirse öğrencilerin daha az hata yapmaları sağlanabilir?
3. Öğrencilerin dört işlemi anlama ve kullanma becerileri matematikteki başarılarıyla ne derece ilişkilidir?
4. Günlük hayatta etkili dört işlem yapmanın kazanımları nelerdir?
5. Dört işlemde yapılan hatalar sınıflara göre farklılık gösteriyor mu?
6. Doğal sayılarla dört işlemde yapılan hatalar ile rasyonel sayılarla yapılan dört işlemdeki hatalar arasında bir ilişki var mıdır?

İLKÖĞRETİMDE DÖRT İŞLEMDE EN ÇOK GÖRÜLEN HATA**TÜRLERİNE 9'AR ÖRNEK YAZINIZ.****TOPLAMA**

1-) $\begin{array}{r} 62 \\ +19 \\ \hline 71 \end{array}$ gibi...	2-)	3-)	4-)	5-)
6-)	7-)	8-)	9-)	10-)

ÇIKARMA

1-) $\begin{array}{r} 780 \\ -154 \\ \hline 630 \end{array}$ gibi...	2-)	3-)	4-)	5-)
6-)	7-)	8-)	9-)	10-)

ÇARPMA

1-) $\begin{array}{r} 18 \\ \times 4 \\ \hline 52 \end{array}$ gibi...	2-)	3-)	4-)	5-)
6-)	7-)	8-)	9-)	10-)

BÖLME

1-) $\begin{array}{r} 68 \overline{)4} \\ -8 \overline{)21} \\ \hline 60 \\ -4 \overline{)2} \\ \hline 2 \end{array}$ gibi...	2-)	3-)	4-)	5-)
6-)	7-)	8-)	9-)	10-)

Adı :
 Soyadı :
 Sınıfı : Yaşı :

- Aşağıdaki toplama işlemlerini işlemleri üzerinde göstererek yapınız.
 ► Karalamalarınızı lütfen silmeyiniz.

$$\begin{array}{r} 476 \\ + 17 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 205 \\ + 86 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 754 \\ + 28 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 56 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ + 18 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 97 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ + 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 385 \\ + 667 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 563 \\ + 545 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 16 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 88 \\ + 39 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ + 18 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ + 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 137 \\ + 163 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ + 31 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ + 48 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ 15 \\ + 18 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 304 \\ + 219 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 102 \\ + 68 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 215 \\ + 345 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 62 \\ + 19 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 138 \\ 214 \\ + 108 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ + 209 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ + 15 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 33 \\ + 37 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39 \\ + 47 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ + 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ + 36 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ + 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 98 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 327 \\ + 68 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 176 \\ + 63 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 37 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 233 \\ + 141 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 16 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 30 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ + 56 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 26 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 56 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ + 92 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ + 18 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 97 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \\ + 65 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 88 \\ + 39 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86 \\ + 45 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 73 \\ + 24 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38 \\ + 51 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 347 \\ + 48 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 63 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 286 \\ + 57 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 432 \\ + 265 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 385 \\ + 667 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 563 \\ + 545 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 254 \\ + 534 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 618 \\ + 782 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 174 \\ + 25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ + 78 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 367 \\ + 186 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 208 \\ + 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ + 45 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 217 \\ + 97 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ + 65 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 56 \\ + 85 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ + 35 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 49 \\ + 23 \\ \hline \end{array}$$

Adı : ||

Soyadı : ||

Sınıfı : Yaşı : ||

► Aşağıdaki çıkarma işlemlerini işlemleri üzerinde göstererek yapınız.

► Karalamalarınızı lütfen silmeyiniz.

$$\begin{array}{r} 54 \\ - 29 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 909 \\ - 19 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 245 \\ - 137 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 97 \\ - 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 524 \\ - 298 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 176 \\ - 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 147 \\ - 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ - 323 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 527 \\ - 304 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 726 \\ - 349 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 434 \\ - 276 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ - 21 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ - 205 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 363 \\ - 341 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 470 \\ - 443 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 458 \\ - 372 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 241 \\ - 96 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 446 \\ - 302 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 625 \\ - 348 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 640 \\ - 626 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 285 \\ - 63 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ - 17 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 352 \\ - 196 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ - 142 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 475 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 65 \\ - 40 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ - 19 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 900 \\ - 165 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 58 \\ - 19 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 79 \\ - 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ - 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 162 \\ - 127 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 357 \\ - 292 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 315 \\ - 256 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 810 \\ - 372 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 165 \\ - 86 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 205 \\ - 26 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 676 \\ - 95 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 708 \\ - 329 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 847 \\ - 618 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 317 \\ - 48 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ - 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 722 \\ - 364 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 484 \\ - 277 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ - 21 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 240 \\ - 205 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 563 \\ - 341 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 470 \\ - 443 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 385 \\ - 322 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 640 \\ - 626 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 16 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 245 \\ - 137 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 514 \\ - 298 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 136 \\ - 67 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 458 \\ - 374 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 241 \\ - 98 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 197 \\ - 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 176 \\ - 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 384 \\ - 59 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 273 \\ - 58 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 285 \\ - 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 147 \\ - 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 624 \\ - 323 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 527 \\ - 304 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 805 \\ - 201 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 446 \\ - 302 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 760 \\ - 230 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 708 \\ - 329 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 261 \\ - 38 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 306 \\ - 187 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 375 \\ - 166 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 805 \\ - 136 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 344 \\ - 127 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 708 \\ - 329 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ - 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 847 \\ - 618 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 317 \\ - 48 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 722 \\ - 364 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 78 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 484 \\ - 277 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 463 \\ - 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 976 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 816 \\ - 342 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 483 \\ - 263 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 870 \\ - 69 \\ \hline \end{array}$$



Adı :
 Soyadı :
 Sınıfı : Yaşı :

- Aşağıdaki çarpma işlemlerini işlemleri üzerinde göstererek yapınız.
 ► Karalamalarınızı lütfen silmeyiniz.

$$\begin{array}{r} 53 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 402 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 210 \\ \times 15 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 350 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86 \\ \times 45 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 65 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 135 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 204 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86 \\ \times 45 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 285 \\ \times 24 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 700 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 103 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \times 62 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55 \\ \times 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ \times 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 65 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 214 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 79 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 87 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 78 \\ \times 42 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 34 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ \times 59 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ \times 36 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times 67 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ \times 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 58 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ \times 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 62 \\ \times 84 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 93 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 320 \\ \times 14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 615 \\ \times 43 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 841 \\ \times 27 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 524 \\ \times 34 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 621 \\ \times 23 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 516 \\ \times 643 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 433 \\ \times 226 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 517 \\ \times 463 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 909 \\ \times 90 \\ \hline \end{array}$$

Adı :
 Soyadı :
 Sınıfı : Yaşı :

- Aşağıdaki toplama işlemlerini işlemleri üzerinde göstererek yapınız.
 ► Karalamalarınızı lütfen silmeyiniz.

$$\begin{array}{r} 418 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 909 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 824 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 164 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 228 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 713 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 212 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 518 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 516 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 960 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 502 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 912 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 200 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 624 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 67 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline \end{array}$$

$$19 \mid 2$$

$$603 \mid 3$$

$$214 \mid 9$$

$$364 \mid 8$$

$$254 \mid 4$$

$$42 \mid 3$$

$$515 \mid 5$$

$$128 \mid 4$$

$$351 \mid 3$$

$$145 \mid 5$$

$$721 \mid 3$$

$$467 \mid 3$$

$$915 \mid 3$$

$$168 \mid 2$$

$$511 \mid 5$$

$$243 \mid 2$$

$$248 \mid 4$$

$$815 \mid 3$$

$$619 \mid 4$$

$$817 \mid 2$$

$$364 \overline{) 4}$$

$$255 \overline{) 5}$$

$$329 \overline{) 8}$$

$$499 \overline{) 7}$$

$$66 \overline{) 3}$$

$$155 \overline{) 5}$$

$$194 \overline{) 2}$$

$$344 \overline{) 4}$$

$$642 \overline{) 18}$$

$$798 \overline{) 23}$$

$$963 \overline{) 38}$$

$$581 \overline{) 12}$$

$$618 \overline{) 17}$$

$$243 \overline{) 4}$$

$$1850 \overline{) 6}$$

$$3032 \overline{) 6}$$

$$2510 \overline{) 5}$$

$$5618 \overline{) 7}$$

$$2124 \overline{) 3}$$

$$4818 \overline{) 6}$$

$$82 \mid \underline{24}$$

$$567 \mid \underline{69}$$

$$498 \mid \underline{72}$$

$$3260 \mid \underline{8}$$

$$4526 \mid \underline{5}$$

$$4257 \mid \underline{7}$$

$$2431 \mid \underline{4}$$

$$6327 \mid \underline{9}$$

$$2149 \mid \underline{7}$$

$$1224 \mid \underline{6}$$

$$1200 \mid \underline{100}$$

$$4400 \mid \underline{8}$$

$$1250 \mid \underline{8}$$

$$9765 \mid \underline{25}$$

$$6012 \mid \underline{6}$$

$$1756 \mid \underline{8}$$

$$3303 \mid \underline{3}$$

$$6666 \mid \underline{66}$$

$$1050 \mid \underline{3}$$

$$915 \mid \underline{35}$$

TOPLAMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 1

Soru Sırası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soru	476 + 17	205 + 86	754 + 28	74 + 56	67 + 18	56 + 97	74 + 43	85 + 6	385 + 667	563 + 545
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	4	5	6	7	4	11	1	1	22	6
Uygulanan Öğrenci Sayısı	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Hata Yüzdesi %	5,4	6,7	8,1	9,4	5,4	14,8	1,3	1,3	29,7	8,1

Soru Sırası	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Soru	46 + 3	8 + 16	88 + 39	67 + 4	75 + 18	59 + 6	46 + 8	98 + 3	7 + 0	137 + 163
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	3	3	8	3	6	2	4	2	0	10
Uygulanan Öğrenci Sayısı	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Hata Yüzdesi %	4,0	4,0	10,8	4,0	8,1	2,7	5,4	2,7	0	13,5

TOPLAMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 2

Soru Sırası	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Soru	23 31 +	21 48 +	64 15 18 +	304 219 +	102 68 +	215 345 +	62 19 +	138 214 108 +	150 209 +	28 15 +
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	0	0	7	5	8	6	6	9	4	4
Uygulanan Öğrenci Sayısı	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Hata Yüzdesi %	0	0	9,8	7	11,2	8,4	8,4	12,1	5,6	5,6

Soru Sırası	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Soru	33 37 +	67 13 +	39 47 +	24 9 +	75 4 +	67 4 +	59 36 +	84 9 +	46 8 +	98 3 +
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	6	5	4	2	4	7	5	1	2	3
Uygulanan Öğrenci Sayısı	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Hata Yüzdesi %	8,4	7	5,6	2,8	5,6	9,8	7	1,4	2,8	4,2

TOPLAMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 3

Soru Sırası	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Soru	73 24 +	327 68 +	176 63 +	46 37 +	46 3 +	233 141 +	8 16 +	18 30 +	42 56 +	74 5 +
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	2	8	2	6	1	2	2	1	3	2
Uygulanan Öğrenci Sayısı	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Hata Yüzdesi %	2,7	10,8	2,7	8,1	1,3	2,7	2,7	1,3	4	2,7

Soru Sırası	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Soru	3 26 +	60 24 +	74 56 +	35 92 +	67 18 +	56 97 +	43 65 +	88 39 +	86 45 +	73 24 +
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	2	3	10	4	4	9	5	6	5	5
Uygulanan Öğrenci Sayısı	74	74	74	73	73	73	74	74	74	74
Hata Yüzdesi %	2,7	4	13,5	5,4	5,4	12,3	6,7	8,1	6,7	6,7

TOPLAMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 4

Soru Sırası	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Soru	38 51 +	347 48 +	74 63 +	286 57 +	432 265 +	385 667 +	74 43 +	563 545 +	254 534 +	618 782 +
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	0	11	2	8	9	18	2	7	1	15
Uygulanan Öğrenci Sayısı	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Hata Yüzdesi %	0	15	2,7	10,9	12,3	24,6	2,7	9,5	1,3	20,5

Soru Sırası	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Soru	174 25 +	64 78 +	367 186 +	208 9 +	36 45 +	217 97 +	17 65 +	56 85 +	68 35 +	49 23 +
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	2	6	15	9	4	11	6	10	9	2
Uygulanan Öğrenci Sayısı	73	73	72	72	72	72	73	73	73	73
Hata Yüzdesi %	2,7	8,2	20,8	12,5	5,5	15,2	8,2	13,6	12,3	2,7

ÇIKARMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 1

Soru Sırası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soru	54 — 29	909 — 19	245 — 137	97 — 43	524 — 298	176 — 23	147 — 20	24 — 323	527 — 304	726 — 349
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	7	9	9	3	28	2	2	23	1	23
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Hata Yüzdesi %	8,4	10,8	10,8	3,6	33,7	2,4	2,4	27,7	1,2	27,7

Soru Sırası	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Soru	434 — 276	25 — 21	240 — 205	363 — 341	470 — 443	5 — 0	458 — 372	241 — 96	446 — 302	625 — 348
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	21	1	12	2	18	2	10	21	2	28
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	82	82	82	83	83	83	83	83
Hata Yüzdesi %	25,3	1,2	14,6	2,4	21,9	2,4	12	25,3	2,4	33,7

ÇIKARMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 2

Soru Sırası	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Soru	640 _ 626 _____	285 _ 63 _____	20 _ 11 _____	70 _ 17 _____	352 _ 196 _____	500 _ 142 _____	800 _ 475 _____	65 _ 40 _____	28 _ 19 _____	900 _ 165 _____
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	18	2	9	8	17	34	36	4	2	35
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Hata Yüzdesi %	21,6	2,4	10,8	9,6	20,4	40,9	43,3	4,8	2,4	42,1

Soru Sırası	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Soru	58 _ 19 _____	79 _ 27 _____	68 _ 27 _____	162 _ 127 _____	357 _ 292 _____	315 _ 256 _____	810 _ 372 _____	165 _ 86 _____	205 _ 26 _____	676 _ 95 _____
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	9	4	2	9	14	11	20	28	33	17
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	83	83	83	83	83	83	83	82
Hata Yüzdesi %	10,8	4,8	2,4	10,8	16,8	13,2	24	33,7	39,7	20,7

ÇIKARMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 3

Soru Sırası	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Soru	708 _ 329	847 _ 618	317 _ 48	64 _ 27	722 _ 364	484 _ 277	25 _ 21	240 _ 205	563 _ 341	470 _ 443
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	39	15	22	6	31	13	2	16	5	17
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	83	83	83	83	83	82	83	83
Hata Yüzdesi %	46,9	18	26,5	7,2	37,3	15,6	2,4	19,5	6	20,4

Soru Sırası	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Soru	385 _ 322	640 _ 626	32 _ 16	245 _ 137	514 _ 298	136 _ 67	458 _ 374	241 _ 98	197 _ 43	176 _ 23
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	4	13	7	10	27	22	20	28	8	2
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Hata Yüzdesi %	4,8	15,6	8,4	12	32,5	26,5	24	33,7	9,6	2,4

ÇIKARMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 4

Soru Sırası	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Soru	384 _ 59	273 _ 58	285 _ 43	147 _ 20	624 _ 323	527 _ 304	805 _ 201	446 _ 302	760 _ 230	708 _ 329
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	17	20	3	5	5	5	2	4	10	39
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	83	83	83	83	83	83	83	83	81
Hata Yüzdesi %	20,4	24	3,6	6	6	6	2,4	4,8	12	48,1

Soru Sırası	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Soru	261 _ 38	306 _ 187	375 _ 166	805 _ 136	344 _ 127	708 _ 329	64 _ 27	847 _ 618	317 _ 48	722 _ 364
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	13	40	19	45	17	41	19	21	33	35
Uygulanan Öğrenci Sayısı	82	81	83	83	83	83	82	83	83	83
Hata Yüzdesi %	15,8	49,3	22,8	54,2	20,4	49,3	23,1	25,3	39,7	42,1

ÇIKARMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 5

Soru Sırası	81	82	83	84	85	86	87
Soru	78 6 —	484 277 —	463 27 —	976 5 —	816 342 —	483 263 —	870 69 —
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	3	12	19	0	22	2	13
Uygulanan Öğrenci Sayısı	83	82	82	83	82	83	83
Hata Yüzdesi %	3,6	14,6	23	0	26,8	2,4	15,6

ÇARPMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 1

Soru Sırası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soru	53 2 ×	402 6 ×	24 4 ×	18 3 ×	35 3 ×	28 4 ×	27 4 ×	34 6 ×	45 7 ×	210 15 ×
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	1	15	5	4	2	9	7	5	9	19
Uygulanan Öğrenci Sayısı	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Hata Yüzdesi %	1,1	16,6	5,5	4,5	2,2	10	9,8	5,6	10	21,2

Soru Sırası	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Soru	350 2 ×	32 5 ×	86 45 ×	68 5 ×	29 3 ×	15 0 ×	75 3 ×	68 2 ×	55 3 ×	52 5 ×
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	3	4	25	6	10	1	11	4	4	6
Uygulanan Öğrenci Sayısı	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Hata Yüzdesi %	3,3	4,5	27,8	6,7	11,2	1,2	12,2	4,5	4,5	6,7

ÇARPMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 2

Soru Sırası	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Soru	65 3 ×	75 2 ×	135 3 ×	204 4 ×	86 45 ×	285 24 ×	30 3 ×	700 2 ×	103 6 ×	18 23 ×
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	9	5	13	13	23	50	3	1	11	27
Uygulanan Öğrenci Sayısı	90	90	90	90	90	89	89	89	89	88
Hata Yüzdesi %	10	5,6	14,5	14,5	25,6	56,1	3,3	1,1	12,3	30,6

Soru Sırası	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Soru	25 14 ×	38 6 ×	25 1 ×	24 3 ×	100 62 ×	55 11 ×	40 20 ×	65 4 ×	32 2 ×	14 2 ×
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	26	16	1	7	16	21	8	12	0	18
Uygulanan Öğrenci Sayısı	88	87	89	89	89	88	86	88	88	86
Hata Yüzdesi %	29,5	18,3	1,1	7,8	17,9	23,8	9,3	13,6	0	20,9

ÇARPMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 3

Soru Sırası	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Soru	214 × 3	43 × 8	79 × 6	59 × 7	87 × 8	35 × 9	28 × 6	78 × 42	28 × 34	67 × 59
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	5	18	77	11	16	9	8	39	27	74
Uygulanan Öğrenci Sayısı	88	88	88	88	88	88	87	86	84	84
Hata Yüzdesi %	5,6	20,5	87,5	12,5	18,1	10,2	9,1	45,3	32,1	88

Soru Sırası	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Soru	59 × 36	84 × 67	36 × 7	24 × 9	67 × 5	43 × 6	17 × 8	46 × 7	76 × 9	17 × 12
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	30	39	19	14	14	4	9	14	16	26
Uygulanan Öğrenci Sayısı	86	86	87	87	87	87	86	86	86	86
Hata Yüzdesi %	34,8	45,3	21,8	16	16	4,5	10,4	16,2	18,6	30,2

ÇARPMA İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 4

Soru Sırası	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Soru	36 x 58 -----	85 x 27 -----	62 x 84 -----	57 x 93 -----	36 x 3 -----	29 x 4 -----	2 x 43 -----	320 x 14 -----	615 x 43 -----	841 x 27 -----
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	26	29	31	28	5	7	6	26	35	43
Uygulanan Öğrenci Sayısı	84	84	84	81	69	68	69	67	68	68
Hata Yüzdesi %	30,9	34,5	36,9	34,5	7,2	10,2	8,6	38,8	51,4	63,2

Soru Sırası	71	72	73	74	75	76
Soru	524 34 x -----	621 23 x -----	516 643 x -----	433 226 x -----	517 463 x -----	909 90 x -----
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	28	25	35	24	29	19
Uygulanan Öğrenci Sayısı	67	67	48	48	48	63
Hata Yüzdesi %	41,7	37,3	72,9	50	60,4	30,1

BÖLME İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 1

Soru Sırası	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soru	4 1 8 4	9 0 9 9	8 2 4 4	1 6 4 4	2 2 8 3	7 1 3 3	2 1 2 8	5 1 8 4	5 1 6 6	9 6 0 3
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	22	13	33	5	30	21	30	32	25	10
Uygulanan Öğrenci Sayısı	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Hata Yüzdesi %	24,4	14,4	36,6	5,5	33,3	23,3	33,3	35,5	27,7	11,1

Soru Sırası	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Soru	1 8 2	5 0 2 4	9 1 2 3	1 5 0 3	2 0 0 4	4 0 2	3 6 3	6 8 4	6 2 4 3	6 7 2
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	2	27	33	1	1	0	0	8	38	5
Uygulanan Öğrenci Sayısı	90	90	90	90	90	88	90	90	90	90
Hata Yüzdesi %	2,2	30	36,6	1,1	1,1	0	0	8,8	42,2	5,5

BÖLME İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 2

Soru Sırası	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Soru	1 9 2 —	6 0 3 3 —	2 1 4 9 —	3 6 4 8 —	2 5 4 4 —	4 2 3 —	5 1 5 5 —	1 2 8 4 —	3 5 1 3 —	1 4 5 5 —
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	5	14	30	20	18	5	25	3	10	11
Uygulanan Öğrenci Sayısı	90	89	88	86	88	88	89	89	88	88
Hata Yüzdesi %	5,5	15,7	34	23,2	20,4	5,6	28	3,3	11,3	12,5

Soru Sırası	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Soru	7 2 1 3 —	4 6 7 3 —	9 1 5 3 —	1 6 8 2 —	5 1 1 5 —	2 4 3 2 —	2 4 8 4 —	8 1 5 3 —	6 1 9 4 —	8 1 7 2 —
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	47	29	30	3	30	9	1	19	25	32
Uygulanan Öğrenci Sayısı	87	86	88	87	88	87	87	87	86	86
Hata Yüzdesi %	54	33,7	34	3,4	34	10,3	1,1	21,8	29	37,2

BÖLME İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 3

Soru Sırası	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Soru	3 6 4 4	2 5 5 5	3 2 9 8	4 9 9 7	6 6 3	1 5 5 5	1 9 4 2	3 4 4 4	6 4 2 1 8	7 9 8 2 3
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	7	6	8	6	4	4	16	13	26	27
Uygulanan Öğrenci Sayısı	88	88	88	88	88	88	88	87	83	77
Hata Yüzdesi %	7,9	6,8	9	6,8	4,5	4,5	18,1	14,9	31,3	35

Soru Sırası	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Soru	9 6 3 3 8	5 8 1 1 2	6 1 8 1 7	2 4 3 4	1 8 5 0 6	3 0 3 2 6	2 5 1 0 5	5 6 1 8 7	2 1 2 4 3	4 8 1 8 6
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	22	25	28	39	29	30	26	29	22	23
Uygulanan Öğrenci Sayısı	76	74	74	71	73	72	71	69	71	71
Hata Yüzdesi %	28,9	33,7	37,8	54,9	39,7	41,6	36,6	42	30,9	32,3

BÖLME İŞLEMİ HATA ANALİZİ – 4

Soru Sırası	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Soru	8 2 2 4	5 6 7 6 9	4 9 8 7 2	3 2 6 0 8	4 5 2 6 5	4 2 5 7 7	2 4 3 1 4	6 3 2 7 9	2 1 4 9 7	1 2 2 4 6
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	9	17	21	18	20	20	21	19	17	16
Uygulanan Öğrenci Sayısı	71	66	66	58	63	62	61	59	59	59
Hata Yüzdesi %	12,6	25,8	31,8	31	31,7	32,2	34,4	32,2	28,8	27,1

Soru Sırası	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Soru	1 2 0 0 100	4 4 0 0 8	1 2 5 0 8	9 7 6 5 2 5	6 0 1 2 6	1 7 5 6 8	3 3 0 3 3	6 6 6 6 6 6	1 0 5 0 3	9 1 5 3 5
Hata Yapan Öğrenci Sayısı	2	11	27	34	21	18	6	11	10	17
Uygulanan Öğrenci Sayısı	62	63	57	52	50	46	46	52	43	43
Hata Yüzdesi %	3,2	17,4	47,3	65,3	42	39,1	13	21,1	23,2	39,5

KAYNAKLAR

- 1- AKSU, Murat; **Matematik Öğrenme Öğretme Süreci**, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi, Matematik Lisans Tamamlama Programı, Eskişehir, 1991.
- 2- ALTUN, Murat; **Matematik Öğretimi**, Alfa Yayıncılık, Ankara, 1997.
- 3- ARGEM; TED Ankara Koleji; **MATEP Projesi**, Yayınlanmamış Araştırma Raporu, Ankara, 1997.
- 4- ASHLOCK, R.B; **Error Patherns in Computation A Semi, Programmed Approach Fourth Edition** , Colonbus Ohid, 1986.
- 5- BAYKUL, Yaşar; **İlköğretimde Matematik Öğretimi**, Anı yayıncılık, Ankara, 1999.
- 6- BAYKUL, Yaşar; **İlköğretimde Matematik Öğretimi (İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Modül-6)**, M.E.B Yayınları, Ankara, 1999.
- 7- BAYKUL, Yaşar ve Aşkar, Petek; **Matematik Öğretimi**. Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Yayın No: 204/MÖ.
- 8- BAYKUL, Yaşar ve Fidan, Nurettin; **İlköğretim Okullarında Temel Öğrenme İhtiyaçlarının Karşılanması**, (UNUCEF, basılmamış araştırma raporu), Ankara,1997.
- 9- BAYKUL, Yaşar; Sağlamer Emine ve Tekişik, Hüseyin. H; **Matematik Öğretimi Rehberi**, Tekişik yayınları, Ankara, 1985.

- 10- BERNARD, Donald H; **Childhood Education Mathematics Games, Activities and Laboratory Materials**, University of Florida, Florida, 1997.
- 11- BERNARD, Donald H; **Developing the Diagnostic Processes Necessary for Individualization of Instruction**, University of Florida, Florida, 1997.
- 12- BLOOM, Benjamin S; **The Search For Methods of Groups Instruction as Effective as One-to-one Tutoring**, Educational Leadership 4, 17, 1984.
- 13- BLOOM, Benjamin S; İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme (Çev. D.Ali Özçelik), Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 1995.
- 14- BOROODY, J.A. **A Guide to Teaching Mathematics in the Primary Grades**, Allyn and Bacon Company. 1989.
- 15- ÇAKMAK, Zeynel; **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 8, Sayı 1-2, 1998.
- 16- ÇAKMAK, Zeynel; **Aşamalı Matematik ve Etkili Analiz Öğretimi**, cilt 8, Sayı 1-2, ss.82-89, 1998.
- 17- DERRY, S.J., and D. A. Murphy. **Designing Systems That Train Learning Ability from Theory to Practice**, Review of Educational Research 56, 1, 1986.
- 18- DICKSON, Linda; BROWN, Margaret and GIBSON, Olwen; **Children Learning Mathematics**, A Teacher's Guide to Recent Research, London, 1990.
- 19- DONALD, Bernard H; **Childhood Education Mathematics, Games, Activities and Laboratory Materials**, 1997.
- 20- DONALD, Bernard H; **Developing the Diagnostic Processes Necessary for Individualization of Instruction**, Florida University Press, Florida, 1992.

- 21- EREN YAVUZ, Kudret; **Eğitim – Öğretimde Çoklu Zeka Teorisi ve Uygulamaları**, Özel Ceceli Okulları Yayınları, Ankara, 2000.
- 22- FİDAN, Nurettin; **Okulda Öğrenme ve Öğretme**, Anı yayınları, Ankara, 1986.
- 23- HUGHES, Martin; **Children And Number Difficulties in Learning Mathematics**, Typeset in Finlandia Press. 1990.
- 24- İŞERİ, A. İnan; **Diagnosis of Students' Misconceptions in Interpreting and Applying Decimals**. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Master Tezi , Haziran, 1997.
- 25- LEWIS, K.E; **From Manipulatives to Computation Childhood Education**. (May / June), ss. 371 – 374. 1985.
- 26- LEVIN, J.R; **Four Cognitive Principles of Learning Strategy**, Instruction Educational Psychologist, 21, 1, 1986.
- 27- MEVARECH, Z. R; **The Effects of Cooperative Mastery Learning Strategies on Mathematics Achievement**, Journal of Educational Research, 78, 6 1985.
- 28- Milli Eğitim Bakanlığı; **İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı 1-2-3. Sınıflar**, Milli Eğitim Bakanlığı yayınları, İstanbul, 1998.
- 29- ORHUN, Nevin; **Matematik Öğretiminde Ünite Öncesi hazırlık Çalışmasının Öğrenme Düzeyine Etkisi**, Anadolu üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 8 Sayı 1-2, ss. 93-100, 1998.
- 30- SELÇUK, Z. **Eğitim Psikolojisi**, Pe-gem Yayınları, Ankara, 1996.
- 31- SENEMOĞLU, N. **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim**. Anı yayıncılık, Ankara, 1997.

- 32- SOUVİNEY, Randall J; **Learning to Teach Mathematics**, Merril Publishing Company, 1989.
- 33- SOWDER, J; **Place Value as the Key to Teaching Decimal Operations Teaching Children Mathematics**, April, 448-453. 1997.
- 34- ŞAHİN, Baki; **İlkokul 2.Sınıf Matematik Dersinde Toplama ve Çıkarma işlem Tekniğinin Kavranmasında Sayıların Çözümlemiş Şeklinden Yararlanmanın Erişye Etkisi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 14.Sayı, 124 – 132. 1998.
- 35- TEKİŞİK, Hüseyin Hüsnü ve Aydın S. **İlköğretim Matematik Ders Kitabı Öğretmen Kılavuzu**, Tekişik Yayıncılık, Ankara, 2001.
- 36- TERTEMİZ (IŞIK), Neşe; **İlkokullarda Aritmetik Problemlerini Çözmede Etkili Görülen Bazı Faktörler**. Doktora Tezi. Ankara, 1994.
- 37- VAN DE WELLA, John. A; **Elematry School Mathematics**, Virginia Commenralth Universty, Longman Press, Virginia. 1989.
- 38- WCEFA; **World Declaration on Education For All and Framework for Action to Meet Basic Learning Needs**. 5 – 9 March Jomtien, Thailand.
- 39- WEARNE, D. ve P.F. CAMPBELL; **Place Value and Addition and Subtraction Arithmetic Teacher**. January, 270-274. 1994.