

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ETKİNLİKLERİNDE
HESAP MAKİNESİ KULLANIMININ ÖĞRENCİ
BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERKAN KOCA

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT

GAZİANTEP
OCAK 2012

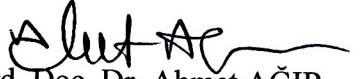
T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ETKİNLİKLERİNDE HESAP MAKİNESİ
KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**

Erkan KOCA

Tez savunma Tarihi: 12/01/2012


Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı


Yrd. Doç. Dr. Ahmet AĞIR
SBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.


Yrd. Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT
Tez Danışmanı

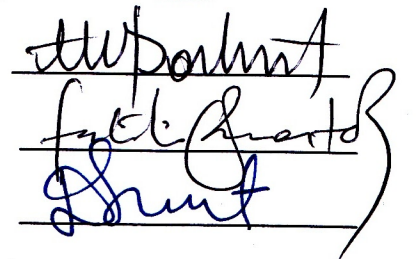
Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT (Jüri Başkanı)

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖZMANTAR

Yrd. Doç. Dr. Servet DEMİR

İmzası


ÖZET

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ETKİNLİKLERİNDE HESAP MAKİNESİ KULLANIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

KOCA, Erkan

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT

Ocak 2012, 81 sayfa

Çalışmada, ilköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Bu etkinin değerlendirilmesi için yarı - deneysel bir yöntemle başvurulmuş, kontrol gruplu öntest–sontest deneme modeli kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşlerindeki farklılıkları gözlemlemek için deney grubundaki öğrencilere anket yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesindeki bir ilköğretim okulunda 2009–2010 Eğitim ve Öğretim Yılı'nda 8. sınıfta okuyan 30 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler, kontrol ve deney gruplarına dağıtılarak kendi içlerinde heterojen iki denk grup oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada üslü sayılar, kareköklü sayılar ve üçgenlerde ölçme konularına uygun 3 farklı etkinlik için haftada 4 saat olmak üzere 3 haftalık süre ayrılmıştır. Eğitimler sırasında deney grubundaki öğrenciler etkinliklerde hesap makinesi kullanırken; kontrol grubundaki öğrenciler hesap makinesi kullanmamıştır. Konuların işlenmesini takiben yapılan öntest ve sonteste ait sonuçlar SPSS programı ile analiz edilmiştir. Öğrenci görüşleri ile ilgili anket ise frekans tablolarından yararlanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanan grubun, hesap makinesi kullanmayan gruba göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin hesap makinesi kullanımı konusundaki düşüncelerinin olumlu yönde geliştiği, hesap makinesini kullanmaya isteklerinin ve ilgilerinin arttığı gözlenmiştir. Çalışmanın bütünü ele alındığında ilköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin genel matematik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Matematik etkinlikleri, Hesap makinesi, Öğrenci başarısı

ABSTRACT**THE EFFECT OF USING CALCULATOR IN THE MATHEMATICAL
ACTIVITIES ON THE STUDENT ACHIEVEMENT AT PRIMARY LEVEL**

KOCA, Erkan

M. A. Thesis, Department Of Primary Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ali BOZKURT

January 2012, 81 pages

The present study investigates the effect of using calculator on the student achievement in the mathematical activities at primary level. In order to determine the effectiveness, pretest-posttest comparison design of quasi-experimental method was used. Also in this study, survey was conducted to the experimental group students for observing the differences of the views of students on the usage of calculator in the activities of mathematics. The research was carried out on the thirty students in the eighth grade of a primary school in Gaziantep during the 2009-2010 academic year. The students were equivalently distributed to the control and the experimental groups. In this study, three different activities were applied in the units of exponential numbers, squared numbers and triangles measuring. Three-week period of four hours per week devoted to these activities. Over the entire study, the experimental group students used calculator in the activities whereas the control group students did not use. At the end of the teaching process, the results of the pretest and posttest were analyzed with SPSS program. The views of student about the survey were analyzed using the frequency tables. The findings of the research indicate that the group who used calculator in the mathematical activities is more successful than the group who did not use calculator. Also, the positively improvement on the experimental group students thoughts about using calculator and the increase in interests and appetite for using calculator in mathematical activities were observed. In the consideration of the whole study, it was concluded that the usage of the calculator in the mathematical activities at primary level increase the general achievement of the students.

Key Words: Mathematical activities, Calculator, Student achievement

ÖNSÖZ

Çalışmalarım süresince değerli fikir ve görüşleriyle yardımlarını bir an olsun esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT'a; Yrd. Doç. Dr. Recep BİNDAK'a ve yüksek lisans dersleri boyunca değerli bilgileriyle gelişimime katkı sağlayan Gaziantep Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim bölümündeki tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince benden manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim İlknur KOCA'ya yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2012
Erkan KOCA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN ARKA PLANI	1
1.2. PROBLEM CÜMLESİ	3
1.2.1 Alt Problemler	3
1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	4
1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	4
1.5. SAYILTIAR	5
1.6. SINIRLILIKLAR.....	5
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. EĞİTİM ARACI OLARAK HESAP MAKİNESİ	6
2.1.1. Hesap Makinesinin Gelişim Süreci	7
2.1.2. İleri/Grafik Hesap Makinesi	8
2.1.3. Hesap Makinesinin Matematik Öğretimindeki Yeri	9
2.2. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE HESAP MAKİNESİNİN KULLANIMI.....	10
2.2.1. Basit Hesap Makinesi Etkinlikleri.....	12
2.2.1.1. “Bozuk” tuşlu hesap makinesi etkinlikleri.....	13
2.2.1.2. Tahmin yürütme etkinlikleri	13
2.2.1.3. Özellik keşfetme etkinlikleri	14
2.2.2. İleri/Grafik Hesap Makinesi ile Yapılabilen İşlemler	15
2.3. BAZI ÜLKELERDE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE HESAP MAKİNESİ KULLANIMI	17
2.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM	30
3.1. VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ	30
3.2. ÖRNEKLEM	31
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARININ HAZIRLANMASI	33
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	35
3.5. VERİLERİN ANALİZİ	36
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	40
4.1. BULGULAR	40
4.1.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Öntest Puanlarının Karşılaştırılması	40
4.1.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması.....	41
4.1.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Sontest Puanlarının Karşılaştırılması	41

4.1.4. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi	43
4.1.4.1. Öğrencilerin bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleri.....	43
4.1.4.2. Öğrencilerin hesap makinesi kullanımının kendileri üzerindeki etkisi ile ilgili görüşleri	44
4.1.4.3. Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğrencilerin öğretmenlerden beklentileri	45
4.2.TARTIŞMA	46
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR	52
EKLER.....	57
ÖZGEÇMİŞ/VITAE.....	81

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. “Bozuk” tuşlu hesap makinesi etkinlikleri(Arslan, 2006, s:16,17).....	13
Tablo 2.2. Tahmin yürütme etkinlikleri(Arslan, 2006, s:17,18).....	14
Tablo 2.3. Özellik keşfetme etkinlikleri(Arslan, 2006, s:18).....	15
Tablo 2.4. İlköğretim 8. sınıf öğrencileri (%)TIMSS-R (1999).....	18
Tablo 2.5. Özel okullarda ve fen liselerinde görevli bir grup öğretmenlerinin hesap makinesi kullanımıyla ilgili görüş ve istekleri (%) (Ersoy, 2003b, s:42).....	19
Tablo 2.6. Hesap makinesi kullanımıyla ilgili ABD-NAEP bulguları (%) (Ersoy, 2003b, s:43).....	20
Tablo 2.7. Matematik etkinliklerinde hesap makinesinin kullanılması-NAEP (%) (Ersoy, 2003b, s:43).....	21
Tablo 3.1. Araştırma modelinin sembolik görünümü.....	30
Tablo 3.2. Araştırmaya katılan öğrencilerin listesi.....	31
Tablo 3.3. Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplarına göre matematik dersi not ortalamaları.....	32
Tablo 3.4. Öntest ve sontest sorularının madde ayırıcılık gücü indeksleri.....	34
Tablo 3.5. Açık uçlu ve klasik soruların cevaplarının analizinde kullanılan derecelendirmeler ve örnekler.....	37
Tablo 3.6. Puanlama sistemi.....	38
Tablo 3.7. Kolmogorov-Smirnov test sonuçları.....	38
Tablo 4.1. Kontrol ve deney gruplarının öntest karşılaştırma sonuçları.....	40
Tablo 4.2. Kontrol ve deney gruplarının öntest-sontest karşılaştırma sonuçları.....	41
Tablo 4.3. Kontrol ve deney gruplarının sontest karşılaştırma sonuçları.....	42
Tablo 4.4. Öğrencilerin bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleri.....	43
Tablo 4.5. Öğrencilerin hesap makinesi kullanımının kendileri üzerindeki etkisi ile ilgili görüşleri.....	44
Tablo 4.6. Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğrencilerin öğretmenlerden beklentileri.....	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. İleri/Grafik hesap makinesi ile yapılabilen işlemler (Ersoy, 2003b, s:38, 39).....	16
Şekil 2.2. İleri/Grafik hesap makinesi ekranlarından bazı görüntü örnekleri (Ersoy, 2003b, s:40).....	17

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

SPSS: Statistical Package For The Social Sciences

%: Yüzde

N: Veri sayısı

Ss: Standart sapma

Sh ort.: Standart hata ortalaması

\bar{X} : Ortalama

Akt.: Aktaran

Vd.: Ve diğerleri

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelendiği bu bölüm altı kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda araştırmanın arka planına yer verilmiştir. İkinci kısımda araştırmanın problem cümlesi ve problem cümlesine ilişkin alt problemlere yer verilmiştir. Araştırmanın amacı üçüncü kısımda, araştırmanın önemi ise dördüncü kısımda sunulmuştur. Sonraki iki kısımda ise sırasıyla araştırmanın sayıtları ve sınırlılıkları yer almaktadır.

1.1. ARAŞTIRMANIN ARKA PLANI

Hızla değişen dünyada bilim ve teknolojideki gelişmeler matematik eğitimini etkilemekte, öğretim ortamları ve öğretim araç-gereçleri de bu gelişim ve değişime ayak uydurmaktadır. Bilgisayar, internet, hesap makinesi, akıllı tahta gibi teknolojik araçlar öğretim ortamında kullanılan bazı araçlara örnek olarak gösterilebilir. Matematik öğretiminde yeni teknolojilerin uygulamalarından yararlanarak en iyi öğrenme ve öğretme ortamını oluşturmak amacıyla gelişen teknolojiler matematik öğretimi ile birleştirilmektedir (Ersoy, 2005).

Matematik öğretiminde teknoloji destekli materyallerin kullanılması öğrencilerin matematiksel kavramları görselleştirmelerine imkân sağlamaktadır (NCTM, 2000). Ayrıca teknolojik araçların kullanılması soyut kavramların somutlaştırılmasına olanak sağlayarak öğrencilerin soyut kavramları daha kolay öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır (Baki, 1996). Ancak etkin bir teknoloji kullanımı eğitimcilerin teknolojiyi kendi matematik öğretimi ile birleştirmelerini gerektirir (Kurt ve Akkoç, 2008). Kullanılan teknolojinin öğrencinin öğrenmesinde ne derece etkili kullanıldığı önemlidir.

Türkiye’de uygulanmakta olan öğretim programında teknoloji destekli matematik öğretiminin, öğretim sistemini tamamlayıcı bir öğretim yöntemi olarak uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2009). Bu bağlamda düşünülürse eğitimcilerin teknolojiyi matematik öğretimine entegre ederek etkin bir şekilde kullanmalarının, öğretim sürecini ve etkinliklerini buna göre düzenlemelerinin; etkili bir matematik öğretimi için gerekli olduğu görülmektedir. Bu süreçte matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımı da teknoloji destekli matematik öğretiminin bir parçası haline gelmiştir (Ersoy, 2002).

Hesap makinesinin matematik öğretiminde nasıl ve nerede kullanılması gerektiği hususu önemlidir. Hesap makineleri sınıfta yer almalı, ama düzgün ve yerinde kullanılmalıdır (Thompson ve Sproule, 2000; Ellington, 2003). Çünkü hesap makineleri doğru yerde ve doğru zamanda kullanıldığı takdirde insanların problemleri çözmelerine büyük katkı sağlar (Gilliland, 2002). Bu yüzden matematik öğretim programı incelenerek hangi konuların öğretiminde hesap makinesi kullanılabilir, bunun analizi yapılarak konuların belirlenmesi gerekir. Örneğin ilköğretim düzeyinde hesap makinesi kullanımına uygun bazı konulara örnek olarak, çok büyük sayılarla işlemler, virgüllü sayılarla yapılan işlemler, üslü sayılarla işlem yapma, kareköklü sayılarla işlemler, üçgenlerde ölçme, tam sayıların kavratılması konuları verilebilir (Özahışa ve Kök, 2003; MEB, 2009).

Hesap makineleri eğitim aracı olarak üretilmemiştir. Bu yüzden teknolojik bir araç olarak hesap makinelerinin matematik öğretiminde kullanımının bazı zorlukları bulunmaktadır. Örneğin hesap makinesi dört işlemin bir arada bulunduğu sorularda işlem karmaşıklığına yol açabilir, ara işlemleri kaçırabilir ve işlem önceliğinde yanılabilir. Matematik öğretiminde hesap makinesinin yanlış kullanımı öğrencilerin işlemsel becerilerine zarar verebilir (Altun, 2010). Ancak bunun yanında hesap makineleri özellikle bazı konuların öğretiminde güçlü bir araç olarak kullanılabilir veya kullanılmaları öğrencilerin öğrenme düzeyini yükseltir (Altun, 2010). Hesap makineleri erişimi kolay ve taşınabilir olduğu için matematik derslerinde rahat bir şekilde kullanılabilir. Ayrıca işletim sistemlerinin basitliğinden dolayı derslerde kullanılmaya uygundur. Günlük hayatta karşılaşılan problemler hesap makinesi ile çözülebilir, böylece öğrenciler okulda öğretilen matematiğin günlük yaşamla bağlantısını kurabilir ve öğrencilerin derse olan ilgisi artabilir (Milou, 1999). Matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımı, matematiksel kavramları öğretmek, öğrencilerin zihinsel aritmetik işlemleri yapabilme becerisini

geliştirmek, örnekler tanımlamak, matematiksel araştırma yapmak ve gerçek hayat problemlerini çözmek için etkili bir araçtır (Joseph, 2007). Ayrıca matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin matematik derslerindeki akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu belirtilmektedir (Dunham ve Dick, 1994; Pomerantz, 1997; Hollar, 1999; Doerr ve Zangor, 2000; Nikolaou, 2001; Christopher, 2003; Kissane, 2006). Sonuç olarak hesap makinelerinden matematik öğretiminde etkin şekilde yararlanmak ve bunun için de öğrencilere hesap makinelerinin kullanımlarını okullarda öğretmek gerekir. Bu bağlamda ilköğretim düzeyinde matematik derslerinde hesap makinesinin kullanılacağı konuları belirleyip konulara uygun etkinlikleri düzenlemek gerekir (Özahışa ve Kök, 2003; Ersoy, 2003b; Baki ve Çelik, 2005).

1.2. PROBLEM CÜMLESİ

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte çeşitli materyaller eğitim sürecine girmiştir. Bu materyallerden hesap makinesinin ilköğretim matematik derslerinde kullanımının öğrenci başarısına etkisinin ne olduğu, öğrencilerin görüşlerinin verilecek bir eğitimle değişip değişmeyeceği, matematik derslerinde hesap makinesinin hangi konularda ve nasıl kullanılması gerektiği, hesap makinesinin kullanılacağı konulara uygun etkinliklerin nasıl düzenlenmesi gerektiği gibi hususlarda daha çok araştırma yapılması gerekmektedir. Sıralanan bu gerekçeler doğrultusunda bu çalışma kapsamında şu probleme cevap aranmıştır:

İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanan grup ile hesap makinesi kullanmayan grubun genel matematik başarıları arasında anlamlı fark var mıdır? Ayrıca öğrencilerin matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımına dair görüşleri nelerdir?

1.2.1 Alt Problemler

1. İlköğretim matematik dersinde üslü sayılar konusunun öğretiminde hesap makinesi kullanan grup ile hesap makinesi kullanmayan grubun başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. İlköğretim matematik dersinde kareköklü sayılar konusunun öğretiminde hesap makinesi kullanan grup ile hesap makinesi kullanmayan grubun başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. İlköğretim matematik dersinde üçgenlerde ölçme konusunun öğretiminde hesap makinesi kullanan grup ile hesap makinesi kullanmayan grubun başarıları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkilerini incelemektir.

1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Günümüzde matematik eğitiminde hesap makineleri değerli birer pedagojik araç haline gelmiştir (Joseph, 2007). Matematik eğitiminde hesap makineleri ilköğretimden üniversiteye kadar her düzeyde kullanılmaya başlanmıştır (Wilson ve Naiman, 2004). Matematik eğitiminde hesap makinesinin kullanılmasının yararlı olacağını savunan çalışmaların yanında hesap makinesinin matematik eğitiminde kullanılmasına tereddütle bakan bir algının olduğu bir gerçektir (Lee ve Hsiao, 2008). Örneğin, hesap makinesinin matematik öğretiminde kullanımı ile ilgili, öğrencilerin zihinsel işlem becerilerini zayıflatır ve öğrencileri tembelliğe alıştıran kaygısı taşıyanlar bu tip araçların kullanımına karşı çıkmışlardır. İnsanlar bilgisayarı yazı yazmak için de kullanıyorlar. Ama hiç kimse bunun elle yazı yazma kabiliyetini körelttiğini iddia edemeyeceği gibi hesap kabiliyetini zayıflatacağı da iddia edilemez (Arslan, 2006). Bu bağlamda düşünüldüğünde hesap makinesinin matematik öğretiminde nerede ve nasıl kullanılması gerektiğini tartışmak daha doğru bir bakış açısı oluşturmaktadır. Bu yüzden hesap makinesinin kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar halen sürmektedir.

Hesap makinesinin kavram geliştirme ve problem çözümede sunduğu olanaklar ile matematik öğretimine sağladığı kolaylıklar matematik eğitimindeki yerini önemli kılar (Ersoy, 2005). Matematik eğitiminde özelde hesap makinesi genelde teknolojik araçların kullanımı etkili bir matematik öğretimi için önemlidir. Bu bağlamda yapılan çalışma teknolojik bir araç olarak hesap makinesinin matematik öğretiminde nasıl ve nerede kullanılması gerektiğine dikkat çekmektedir (Pomerantz, 1997; Byoung-Gon, 2001). Ayrıca matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öneriler ve örnekler sunmaktadır. İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisini araştıran bu çalışmadan elde edilen bulguların, matematik öğretiminde teknolojik bir araç

olarak hesap makinesi kullanımı ile ilgili literatüre katkı sağlayacağı ve öğretmenlere yol göstereceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışma yapacağı katkı bağlamında önemli görülmektedir.

1.5. SAYILTILAR

1. Araştırmaya katılan öğrenciler çalışma süresince sorulan sorulara içtenlikle ve samimi bir şekilde cevap vermişlerdir.

2. Araştırma için seçilen örneklem grubu, araştırma evrenini temsil etmektedir.

1.6. SINIRLILIKLAR

1. Araştırmanın örneklemini, Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesi Mevlana İlköğretim Okulu'nda 2009–2010 Eğitim-Öğretim yılında 8. sınıfta okuyan 30 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Yapılan çalışma, ilköğretim 8. sınıf matematik dersindeki üslü sayılar, kareköklü sayılar ve üçgenlerde ölçme konuları ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, eğitim aracı olarak hesap makinesi, matematik öğretiminde hesap makinesinin kullanımı, bazı ülkelerde matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı ve konuyla ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. EĞİTİM ARACI OLARAK HESAP MAKİNESİ

Hızla değişen dünyada toplumun bireylerden beklentileri de değişmekte; sağlıklı düşünen ve üreten bireyler yetiştirmek, gelişmekte olan ülkelerin genel hedefleri arasında yer almaktadır. Bu genel çerçevede yapılan yeni eğitim-öğretim programları dikkat çekmektedir. Bu süreçte yine önemli bir değişimde öğretim yöntem ve tekniklerinde gözlenmektedir. Etkinliklere dayalı, öğrencilerin performansını arttırmaya çalışan, öğrencileri araştırmaya teşvik eden, teknoloji destekli öğretime değer veren, değerlendirme boyutunda sonuçtan çok sürece önem veren yapılandırmacı bir yaklaşımın varlığından söz edilebilir (MEB, 2005). Bu yaklaşım ve bilimsel ve teknolojik gelişmeler matematik eğitimini de etkilemekte ve öğretim etkinliklerini değiştirmektedir (Ersoy, 2005). Matematik eğitiminde teknolojiden faydalanmak öğrenci ve öğretmenlere çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Örneğin; eğitim aracı olarak hesap makinesi ve bilgisayar yazılımlarının matematik öğretiminde kullanılması öğrencilerin matematiksel kavramları görselleştirerek, farklı temsil biçimleriyle ifade etmelerini sağlamıştır (NCTM, 2000). Ayrıca teknolojik araçlar öğrencilere matematik öğrenmenin temelini oluşturan bazı adımları atma imkânı vermektedir: deneme, gözlem, tahmin etme, keşif ve çıkarım yapma, ispat etme, veri düzenleme ve verilerin farklı gösterimlerle ifadesi gibi (Arslan, 2006).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan İlköğretim 6-8. Sınıf Matematik Öğretimi Program Kitabı'nda; bütün

dersler için ortak olan bilgi teknolojilerini kullanma becerisinin geliştirilmesi öğrencilere kazandırılması gereken 8 temel beceri arasında gösterilmiştir (MEB, 2009:11). Programda öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilerde kazandırılması hedeflenen psikomotor becerilerden “Hesap makinesini etkin kullanır” kazanımı matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının önemine dikkat çekmektedir. Ayrıca programda “Teknoloji Etkin Kullanılmalıdır” başlığı altında şu ifadelere yer verilmiştir:

“Hesap makineleri de matematik öğretiminde yararlanılabilecek bir diğer önemli araçtır. Hesap makineleri sayesinde öğrenciler daha gerçekçi matematik problemleri üzerinde çalışabilecek, uzun işlemlerden kazanacakları zamanı akıl yürütmede ve yaratıcı düşünmede değerlendirebileceklerdir. Hesap makineleri öğrencilerin bütün hesaplamalarda başvurdukları bir araç olmamalıdır. Öğrencilerin hesap makinesini yerinde kullanmayı öğrenmesine önem verilmelidir.”

Programda matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının önemi ve faydaları vurgulanmaktadır. Ayrıca hesap makinesinin nasıl ve nerede kullanılması gerektiğinin önemine dikkat çekilmektedir.

2.1.1. Hesap Makinesinin Gelişim Süreci

1623 yılında Wilhelm Schickard ilk kez dört işlemi bir arada yapabilen bir hesap makinesi geliştirmiştir. Schickard geliştirdiği bu aracı astronomi, matematik, alan ölçümleri, yüz ölçümü hesaplama ve haritacılık alanlarında kullanmıştır. Daha sonra 1645 yılında Fransız filozof Blaise Pascal, vergi tahsildarı olan babasına yardımcı olmak için bir hesap makinesi tasarlamıştır. Yirmi altı yıl kadar sonra, Gottfried Wilhelm Leibniz 1671 yılında toplama ve dört işlemi yapabilen mekanik bir aygıt geliştirmiştir. Fakat bu aygıtlar, çok yaygın olarak kullanılmamıştır. Daha sonra Charles Xavier Thomas'ın bulduğu dört işlemi ve karekök alma işlemini yapabilen Aritmometre, 1970'lere kadar kullanılmış olan mekanik hesap makinelerinin atası olmuştur. İlerleyen yıllarda üretilen diğer hesap makineleri, ara sonuçları toplayan, eski sonuçların saklanıp gerektiğinde kullanılabilmesini sağlayan, istatistiksel ve ileri matematik işlevleri içeren ve yazılımlanabilme özellikleri ile daha çok bilgisayarlara benzeyen çok karmaşık elektronik cihazlar haline gelmiştir (http://tr.wikipedia.org/wiki/Hesap_makinesi) (13.11.2011).

Günümüzde farklı yapılarda hesap makineleri karşımıza çıkmaktadır. Bunları iki ana grupta toplamak mümkündür: Basit hesap makineleri ve ileri düzey yani gelişmiş hesap makineleri. Basit hesap makineleri dört işlem, yüzde ve karekök

alma gibi matematiksel işlemleri yapabilen, kısmi hafızaya sahip araçlardır. Gelişmiş hesap makineleri ise sembolik hesaplamalar yapan, grafik çizen ve bazı modellerinde dinamik geometri yazılımlarını barındıran araçlardır. Alan yazını incelendiğinde ileri hesap makineleri ve grafik hesap makineleri isimleri kullanıldığı için diğer bölümlerde ileri/grafik hesap makinesi ismi kullanılacaktır. Basit hesap makinesinin matematik eğitimindeki yeri, kullanımı ve basit hesap makinesi etkinlikleri diğer bölümlerde ayrıntılı bir şekilde açıklanacaktır.

2.1.2. İleri/Grafik Hesap Makinesi

Hesap makineleri gelişen teknoloji ile sürekli yenilenmiş ve farklı modellerde farklı amaçlar için kullanılabilecek hesap makineleri üretilmiştir. Bunlardan biri de matematik eğitiminde kullanılan ileri düzey yani grafik hesap makineleridir. Grafik hesap makineleri işlemsel özelliklerinin yanı sıra görsellik boyutunda da kullanıcılarına büyük imkânlar sağlamaktadır. Yapılan hesaplamalara ait işlemlerin (fonksiyonların) grafiklerini çizebilmesi en belirgin ve kullanışlı özelliklerinden biridir. Grafik hesap makinelerinin üniversitelerde daha yaygın bir şekilde kullanıldığı belirtilmiştir (Laughbaum, 1999). Grafik hesap makineleri matematiği öğrenmeye katkı sağlar ve matematiksel problemleri çözmeye bize yardımcı olur. Grafik hesap makineleri yardımıyla problem çözerken öğrencilere problemin çözüm aşamalarını basamak basamak göstererek onlara rehberlik etmek öğrencilerin derse olan ilgilerini artırır ve problemin çözümüne yoğunlaşmalarını sağlar (Lee ve Hsiao, 2008).

Günümüzde teknolojinin gelişimi ile birlikte üretici firmalar tarafından yalnızca dört işlem yapan hesap makinelerinden başlayarak ileri düzeyde matematiksel işlem yapan, örneğin sayısal ve sembolik hesaplama (CAS: Computer Algebra System), verilerin ve şekillerin grafik gösterimini sağlayan el bilgisayarı şeklinde hesap makineleri üretilmektedir. Dinamik geometri yazılımlarından bir tanesi olan Cabri yazılımı, Texas Instrument tarafından piyasaya sürülen TI-83 başta olmak üzere TI-89 ve TI-92 gibi gelişmiş hesap makinelerine entegre edilmiş durumdadır. Bu hesap makineleri sayesinde bir bilgisayara gereksinim duymadan Cabri yazılımını kullanma imkânına sahip olabilirsiniz. Üretilen bu hesap makinelerinin çok fonksiyonlu yapısından okullarda ve iş yerlerinde yararlanılmaktadır. Bu alanda Casio ve Texas Instrument firmaları ileri düzeyde hesap makineleri üretmektedir. Ayrıca Texas Instrument firması, hesap makinesi

yardımıyla matematik ve fen bilimleri öğretimi için bazı öğretim materyalleri geliştirmiş olup birçoğuna web siteleri yardımıyla ulaşmak mümkündür (<http://education.ti.com/educationportal/sites/US/sectionHome/calculators.html>) (11.11.2011).

Matematik öğretiminde grafik hesap makinelerinin öğrenci başarısına etkilerini inceleyen araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmaların birçoğu, geleneksel yöntemlerle eğitim ve teknoloji destekli eğitimi karşılaştırmaktadır. Birçok araştırma sonucu, grafik hesap makinesi kullanımının öğrencilerin matematik derslerindeki akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir (Dunham ve Dick, 1994; Pomerantz, 1997; Hollar, 1999; Milou, 1999; Doerr ve Zangor, 2000; Kutzler, 2000; Nikolaou, 2001). Matematik öğretiminde grafik hesap makineleri kullanılmalı ve öğretmenler öğrencilerin hesap makinesinden en etkili biçimde yararlanması için çaba göstermelidir (Graham ve Thomas, 2000; Hennessy vd., 2001; Kissane, 2006).

2.1.3. Hesap Makinesinin Matematik Öğretimindeki Yeri

Hesap makinesi kullanımı ilköğretim düzeyinde başlamalı ve kademeli olarak üniversite öğrencilerine doğru uzanmalıdır (Wilson ve Naiman, 2004). Hesap makinelerinin uygun konularda kullanılması, hesap makinesinin matematik öğrenmek için etkili bir araç olduğunu gösterir (Pomerantz, 1997). Çünkü matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı ile erken yaşlarda tanışan öğrenciler hesap makinesine alışmakta, hesap makinesini ders içi etkinliklerde kullanma konusunda daha cesaretli davranmakta ve hesap makinesini daha rahat kullanabilmektedir. Bunun yanında matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektedir (Hembree ve Dessert, 1992; Byoung-Gon, 2001; Christopher, 2003; Wilson ve Naiman, 2004).

Hesap makineleri matematikte problem çözme alanında etkili bir araçtır (Joseph, 2007). Öğrencilerin hesap makinesi ile çözebilecekleri uygun soru örnekleri hazırlanır ve öğrencilerin hesap makinesi yardımıyla soruları çözmeleri sağlanabilir. İlköğretim seviyesindeki öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede hesap makinesinin önemli bir katkısı olduğu göz ardı edilmemelidir (Altun, 2010). Bu bağlamda hesap makinesi kullanarak sayıları kavrama, matematiksel kuralları keşfetme ve problem çözme etkinlikleri düzenlenmiştir (Özahışa ve Kök, 2003; Ersoy, 2003b; Baki ve Çelik, 2005). Düzenlenen bu etkinliklerin hangi sınıflarda ve

nasıl kullanılması gerektiğinin analizi iyi yapılmalıdır. İlköğretim düzeyinde matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımı 1. ve 2. sınıflar için uygun değildir (Park, 1998). Çünkü öğrencilere bu sınıfta hesaplama öğretilmektedir. Temel işlem becerisi gelişmemiş olan öğrencilerin hesap makinesi kullanması onların hesaplama yapmayı öğrenmelerini engeller. Bu yüzden matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı 5. sınıflar ve üst sınıflardaki öğrenciler için uygun görülmektedir.

Hesap makineleri, okul matematiğini algoritmik yapısından kurtararak örüntü ve ilişki bulmayı destekleyen bir yapıya dönüştürebilir (Wheatley ve Shumway, 1992). Hesap makinelerinin okullarda kullanılabilmesi için, matematik derslerinde konulara uygun etkinliklerin düzenlenerek hangi soru tiplerinde hesap makinesinden en etkili biçimde yararlanılacağına analizi yapılmalı ve öğrencilere hesap makinesinin nasıl kullanılacağı gösterilmelidir.

2.2. MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE HESAP MAKİNESİNİN KULLANIMI

Teknolojideki değişimlerin bir yansıması olarak matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı için yapılan etkinlik çalışmaları ile hesap makinesi matematik öğretim programında yerini almıştır. Hesap makinesi kavram geliştirme ve problem çözümede sunduğu olanaklar ile matematik öğretime sağladığı kolaylıklar yönüyle önemlidir (Ersoy, 2005). Matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı, matematiksel kavramları çoğaltmak, zihinsel aritmetik işlemleri yapabilme becerisini geliştirmek, örnekler tanımlamak, matematiksel araştırma yapmak, gerçek hayat problemlerini çözmek için etkili bir araçtır (Joseph, 2007). Öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerine katkı sağlamak için matematik öğretiminde hesap makinesi kullanılabilir. Matematik derslerinde hesap makinesi kullanılmasının öğrencilerin derse olan ilgisini arttırdığı ve öğrencileri derse katılım konusunda cesaretlendirdiği belirtilmiştir (Ruthven, 1998; Milou, 1999). Matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının; öğrencilerin kritik düşünme becerilerini ve kavramları anlama becerilerini geliştirdiği, sayısal ve cebirsel gösterimleri kolaylaştırdığı, öğrencilere öğrenme ortamında yarar sağladığı ve öğrencilerin matematiğe olan güvenlerini arttırdığı belirtilmiştir (Carlson, 1995; McCoy, 1996; Azita, 1999).

Hesap makineleri çok sayıda veriyi kısa sürede hatasız olarak yapabilmekte ve zaman kazandırarak insan hayatını kolaylaştırmaktadır. Bu araçlar, bir problemin olası sonuçlarını değerlendirmede, el yordamı ile yapılabilenle kıyas götürmeyecek

ölçüde büyük imkânlar sağlamaktadır (Altun, 2010). Öyleyse hesap makinelerinden etkin şekilde yararlanmak ve bunun için de öğrencilere hesap makinelerinin kullanımlarını okullarda öğretmek gerekir. İlköğretim düzeyinde matematik derslerinde hesap makinesinin kullanılabilceği konuları belirleyip konulara uygun etkinlikleri düzenlemek gerekir. Hesap makinesi kullanımına uygun bazı konulara örnek olarak, çok büyük sayıların çarpımı, karma işlemler, kesirli sayılarla yapılan işlemler, kesirlerin virgüllü anlatımı, virgüllü sayılarla yapılan işlemlerde tam değeri bulma, formül kullanılarak yapılan işlemler, üslü sayılarla işlem yapma konuları verilebilir (Özahısha ve Kök, 2003). Bu konularda hesap makinesinin nasıl kullanılacağı etkinliklerle düzenlenerek matematik öğretiminde uygulanabilir.

Matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı ile ilgili Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi'nin daha önceki yıllarda almış olduğu kararlar incelenirse hesap makinesinin her düzeydeki okullarda kullanılması ile ilgili bazı notlar aşağıda verilmiştir:

- Hesaplama ve öğrenmede sınıf içinde hesap makinesinin kullanımının artırılması ve öğrencilerin hesap makinesi kullanımına cesaretlendirilmesi gerekmektedir.
- Hesap makinesi öğrencilerin matematik bilimini öğrenmesinde ve problemleri çözmesinde öğrencilere yardımcı olur, öğretmenlere yeni kaynaklar ve uygulamalar sağlar.
- Hesaplamanın öğrenilmesi sürecinde gerekmedikçe hesap makinesinin kullanımı terk edilmemelidir.
- Hesap makinesi bütün sınıflarda matematik öğretiminde kullanılabilir (NCTM, 1989, akt. Ersoy, 2003b).

Toplumda matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı ile ilgili bazı korku ve endişelere sahip bireyler bulunmaktadır. İnsanlar hesap makinesi kullanımının hesaplama becerilerini azaltacağı düşüncesinde oldukları için hesap makinesini kullanmada endişe duymaktadırlar. Aileler, çocuğum hesap makinesi kullanırsa dört işlemi öğrenemez, hesap makinesine bağımlı kalır, tembelleşir, korkusu içindedir (Lee ve Hsiao, 2008). Toplumun bir bireyi olan öğretmenler de hesap makinesi kullanımı konusunda bazı endişelere sahiptir. TIMMS 2007 sonuçları üzerine bir çalışma yapan Yıldırım ve Yıldırım (2009) sınıflarında bilgisayar ve hesap makinesinin sıklıkla kullanıldığını belirten öğrencilerin, genellikle, matematik başarı puanı düşük olanlardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu durum hesap makinesinin öğrenciler tarafından yerinde ve uygun bir şekilde kullanılmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Hesap makinelerinin yerli yersiz kullanımı işlem

becerilerinin gelişmesini engelleyebilir (Altun, 2010). Bu bakımdan kullanımda bu hususa dikkat etmek, onları derse katkı veren araçlar konumunda tutmak gerekir. Burada öğretmene düşen iş, hem hesap makinelerinden yardımcı araç olarak yararlanmak ve hem de temel becerilerin zayıflamasını önlemektir. Bu nedenle öğretmenlerin hesap makinesini matematik öğretiminde nerede ve nasıl kullanabileceği konusunda gerekli teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olması gerekir.

“Hesap makinesi temel işlem becerileri gelişmemiş olan öğrenci gruplarının matematik derslerinde kullanılmamalıdır. Çünkü teknolojik araçların hangi yoğunlukta kullanıldığı değil uygun pedagojik yaklaşımla konu ile bütünleştirilerek kullanılması daha önemlidir” (Mumcu vd., 2008).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) teorik çerçevesi öğretmenlerin teknoloji, pedagoji ve alan anlayışlarının etkili bir eğitim teknolojileri ile disiplin temelli öğretimi ortaya çıkarmak için birbirini nasıl etkilediklerini tanımlamaktadır (Harris vd., 2007). Buna göre, yapılacak olan çalışmaların TPAB çerçevesi kullanılarak düzenlenmesi gerekmektedir. Matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili korku ve endişeler dikkate alınarak uygun etkinlikler düzenlenmeli, hangi soru tiplerinde hesap makinesinden en etkili biçimde yararlanılacağına analizi iyi yapılmalıdır. Bu çerçevede matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımına dair bazı etkinlik örnekleri aşağıda verilmiştir. Bu bağlamda basit hesap makinesi etkinliklerine örnekler verilmiştir. Ayrıca ileri/grafik hesap makineleri ile yapılabilen işlemlere örnekler sunulmuştur.

2.2.1. Basit Hesap Makinesi Etkinlikleri

İlköğretim matematik derslerinde basit hesap makinesi kullanılarak uygulanabilecek etkinlik örnekleri bu bölümde verilecektir. Basit hesap makinesi etkinlikleri 3 ana grupta toplanabilir: “Bozuk” tuş etkinlikleri, tahmin yürütme etkinlikleri ve özellik keşfetme veya ispat etme etkinlikleri (Arslan, 2006). Bu etkinlikler sınıfta öğretmen tarafından öğrencilerine grupça veya bireysel olarak yaptırılabilir. Ayrıca öğrenciler okul dışında da bu etkinlikleri kendileri yapabilir veya bu etkinlikleri kullanarak bazı oyunlar üretebilirler. Böylece hesap makineleri matematik ve oyun etkileşimi için bir araç olarak kullanılabilir (Uğurel ve Moralı, 2008).

2.2.1.1. “Bozuk” tuşlu hesap makinesi etkinlikleri

Bu etkinliklerde hesap makinesinin işlem veya rakam tuşlarından bir veya birkaç tanesi kullanılmadan bir sayı veya bir işleme ulaşmak hedeflenmektedir. Amaç aynı zamanda kullanıcıya bir sayı veya bir işlemi elde etmenin değişik yollarını keşfettirerek sonuca gitmenin en kestirme yolunu öğretmektir (Arslan, 2006). Bu durumda hedef öğrencilerin işlem becerilerini geliştirmek olmayıp genellemelerin doğruluğunu görmektir. Bu tür etkinliklerde öğrencilerin problem çözme güçlerini geliştirmek mümkündür (Altun, 2010). “Bozuk” tuşlu hesap makinesi etkinlikleri Tablo2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. “Bozuk” tuşlu hesap makinesi etkinlikleri (Arslan, 2006, s:16,17)

Etkinlik	Açıklama
1) Hesap makinesinin yalnızca 1, 2, 9, + ve = tuşlarını kullanarak 57 sayısını elde ediniz. Başka türlü bu sayıya ulaşabilir misiniz?	$1+2=3$. $3 \times 9=27$. $27 \times 2=54$. $54+2+1=57$. Veya x işlemini kullanmadan $9+9+9+9+9+9=54$. $54+2+1=57$.
2) 66 sayısını 6 tuşunu kullanmadan elde ediniz.	$66=2 \times 3 \times 11$ olduğu düşünülürse sonuç kolayca elde edilir. Ancak 2 tuşunu da kullanma yasağı getirilirse bu durumda yapılabilecek işlemlerden bir tanesi $4 \times 1,5 \times 11$ ’dir.
3) Hesap makinesinin 5 tuşunu kullanmadan 5×98 işleminin sonucunu bulunuz.	5×98 işleminin 5 tuşu bozuk hesap makinesiyle yapmak isteyen bir öğrenci $(4+1) \times 98=4 \times 98+1 \times 98$ işlemini yapmak durumunda kalacak ki dağılma özelliğini kullanmış olacak.
4) Sırasıyla 147,5 ; 39; 1548;... sayılarını bölme işlemini kullanmadan 2, 4, 5 ve 8’e bölünüz.	Örneğin 8 ile bölme işleminde izlenebilecek yollardan bir tanesi sayıyı 8 ile bölmek yerine $1/8$ (yani $125/1000$) ile çarpmaktır. Sayı 125 ile çarpıldıktan sonra 1000 ile bölmek için virgülü kaydırmak yeterli olacaktır.
5) 12, 44, 36, 2, 76, 42 sayılarından ikisini ve + ve – işlemlerini kullanarak 0 ilen biten sayılar elde ediniz.	$44+76=120$; $42-2=0$ gibi.

2.2.1.2. Tahmin yürütme etkinlikleri

Bu tür etkinliklerde amaç, hesap makinesinin sunduğu imkânlardan istifade ederek öğrencilerin tahmin yeteneğini geliştirmektir (Arslan, 2006). Bu bakımdan hesap makineleri denemesi muhtemel durumları test etmede kolaylık sağlar. Öğrencilerin benzer etkinliklerde hesap makinesinden yararlanmaları hem öğrencilerin kendi tahminlerinin doğruluğunu denetlemeleri hem de kısa zamanda

daha fazla problem üzerinde çalışmalarını sağlayabileceğinden bu konuda öğrencilere yardımcı olacaktır (Duatepe-Paksu, 2008). Tahmin yürütme etkinlikleri Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Tahmin yürütme etkinlikleri (Arslan, 2006, s:17,18)

Etkinlik	Açıklama
1) 1498x9998 işleminin sonucunu önce tahmin ediniz ve ardından hesap makinesiyle kontrol ediniz.	Bu tahmini yürütmek için 1. çarpan 1500’e, 2. çarpan ise 10 000’e tamamlanır. Böylece sonucun 15000000’dan küçük bir sayı olduğu tahmin edilir. Gerçekten de sonuç: 14977004
2) 2348 + 4531 işleminin sonucunu önce tahmin ediniz ve ardından hesap makinesiyle kontrol ediniz.	
3) 15771 sayısından öyle bir sayı çıkarın ki elde edilen sayının yüzler basmağı 1 olsun.	
4) Aşağıdaki işlemlerde bölüneni tahmin edip, tahmininizi hesap makinesi ile kontrol ediniz. 900 :=30 21 000 := 70.	
5) Aşağıda verilen sayıyı öyle bir sayıya bölün ki elde edilen sonuç parantez içinde verilen aralıkta olsun: 1700 : ... =.... (aralık 45 ile 55) 1999 : ...=... (99 ile 105)	

2.2.1.3. Özellik keşfetme etkinlikleri

Bu tür etkinliklerde ise özellikle sayılarla ilgili bazı etkinliklerin öğrenciye keşfettirilmesi amaçlanmaktadır (Arslan, 2006). Özellik keşfetme etkinlikleri Tablo 2.3’te verilmiştir.

Tablo 2.3. Özellik keşfetme etkinlikleri (Arslan, 2006, s:18)

Etkinlik	Açıklama
1) İki basamaklı sayılar alınır. Bu sayıları 5 ile çarptığımızda neler fark ediyorsunuz?	Çarpım sonucunda elde edilen sayının birler basmağı 0 veya 5'tir.
2) 20 21 35 47 63 75 80 sayılarını 2'şer 2'şer ele alıp çarptığımızda hangi işlemin son rakamı 5 olur?	Öğrenci burada çarpılan sayının yalnızca birler basamağının etkili olduğunu fark eder.
3) Asal sayı keşfetme: Asal sayıların tanımı verildikten sonra öğrenciden 1'den 100'e kadar olan asal sayıları hesap makinesi vasıtasıyla keşfetmesi istenir. 3 ile 7'nin 100'den küçük, en büyük ortak çarpanı hangi sayıdır?	
4) Bölünebilme: 21 30 34 35 42 43 45 47 49 50 sayılarından hangileri 5 ile bölünebilir? Neden?	"Bir sayının 5 ile bölünebilmesi için son rakamının 0 veya 5 olması gerekir" kuralı keşfettirilir.
5) Ardışık Sayıların Özellikleri: Gelişigüzel üç tane ardışık sayı seçilmesi ve bazı özelliklerin keşfedilmesi beklenir.	Örneğin "ardışık üç sayının ortalaması ortadaki sayıdır", "üç sayıdan yalnızca biri 3 ile bölünür" gibi.

Sınıf içi uygulamalarda öğrencilerin hesap makinesini kullanabileceği etkinlikler seçilerek matematiksel kavramların öğretiminde uygulanabilir (Ersoy, 2003b). İlköğretim matematik derslerinde sayılar arası ilişkilerin kurallarını ortaya çıkarma, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin kurallarını kavrama konularını içeren basit hesap makinesinin kullanılabileceği etkinlikler uygulanabilir (Park, 1998; Byoung-Gon ve Yong-Tae, 1998). Etkinliklerde hesap makinesi kullanan öğrenciler problem çözümünde hesaplama kazanacağı zamanı problemi anlama ve plan yapma aşamasında kullanabilir (Bridgeman vd., 1995). Böylece öğrenciler problemin çözümüne daha iyi odaklanmış olacaktır.

2.2.2. İleri/Grafik Hesap Makinesi ile Yapılabilen İşlemler

İleri/Grafik hesap makineleri kullanarak hesaplama, sayısal ve grafiksel işlemler yapılarak ekranda görsel bir biçimde sunulabilir. Sembolik işlemlerin yer aldığı bazı cebir problemlerinin TI-92 hesap makinesi ve Derive yazılımı kullanılarak nasıl yapıldığı ve görselleştirildiğine örnek Şekil 2.1'de verilmiştir.

TI-92/Derive calculator screen showing algebraic manipulation. The screen displays the expression $\frac{5}{x-1} + \frac{3}{(x-1)^2} + 2 \cdot x + 4$ and the integral $\int \frac{2 \cdot x^3 - x + 2}{x^2 - 2 \cdot x + 1} dx$. The result shown is $5 \cdot \ln(|x-1|) - \frac{3}{x-1} + x^2 + 4 \cdot x + c$.

Şekil 1. TI-92/Derive Kullanılarak Yapılan Cebir ve Kalkülüs Hesapları

Cebir: Cebirsel ifadeleri basitleştirme; Bileşenlere ayrıştırma, İki bilinmeyenli doğrusal denklem çözümü

Kalkülüs: Limit, İntegral hesabı

TI-92/Derive calculator screen showing expansion. The screen displays the expression $\frac{6}{x+2} \cdot \left(\frac{3}{x+5} + \frac{30}{x^2-25} \right)^{1/2}$ and the command `expand`. The result shown is $\frac{1 - \frac{7 \cdot (x-2)}{x^2-4}}{\frac{6}{x+2}} \cdot \left(\frac{3}{x+5} + \frac{30}{x^2-25} \right)^{1/2}$.

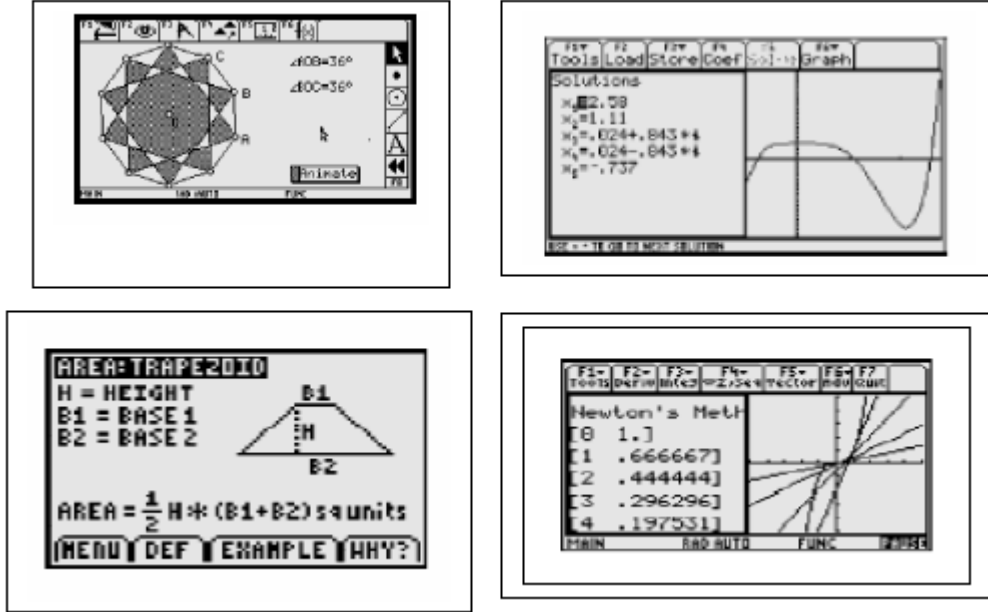
TI-92/Derive calculator screen showing factorization and expansion. The screen displays the command `factor` for $4 \cdot b^2 - 20 \cdot b + 25$ and $4 \cdot a^2 + 4 \cdot a \cdot b + 4 \cdot b^2$. The results are $(2 \cdot b - 5)^2$ and $4 \cdot (a^2 + a \cdot b + b^2)$. The screen also shows the command `expand` for $(2 \cdot a + 2 \cdot b)^2$ and the result $4 \cdot a^2 + 8 \cdot a \cdot b + 4 \cdot b^2$.

TI-92/Derive calculator screen showing limit calculation and expansion. The screen displays the limit $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left(\frac{b-a}{n} \cdot f(\xi(i)) \right)$ and the expression $\frac{-(a-b) \cdot (a^2 + a \cdot b + b^2)}{3}$. The screen also shows the command `expand` and the result $\frac{-(a-b) \cdot (a^2 + a \cdot b + b^2)}{3} \cdot \frac{b^3 - a^3}{3}$.

TI-92/Derive calculator screen showing solving a system of linear equations. The screen displays the system $3 \cdot x - 2 \cdot y = 12$ and $7 \cdot x + 2 \cdot y = 8$. The screen shows the command `solve` and the results $x = \frac{2 \cdot (y+6)}{3}$ and $y = -3$.

Şekil 2.1. İleri/Grafik hesap makinesi ile yapılabilen işlemler (Ersoy, 2003b, s:38, 39).

İleri/Grafik hesap makineleri ile fonksiyonların grafiklerinin çizilebilmesi, soyut matematik kavramları ekrana taşıyıp somutlaştırmamızı sağlar. Böylece öğrenciler soyut matematik kavramları görselleştirerek konuları daha iyi kavrayabilir. İleri/Grafik hesap makinesi ekranlarından bazı görüntü örnekleri Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. İleri/Grafik hesap makinesi ekranlarından bazı görüntü örnekleri (Ersoy, 2003b, s:40)

Şekil 2.2’de görüldüğü gibi ileri/grafik hesap makinesi kullanılarak bazı fonksiyonların grafikleri çizilmiş ve fonksiyonun farklı noktadaki değerleri hesaplanarak grafik elde edilmiştir. Ayrıca geometrik şekillerin alan hesaplamaları yapılabilmektedir. Bu şekiller ileri/grafik hesap makinesi ile yapılabilen işlemleri gösteren bazı örneklerdir.

2.3. BAZI ÜLKELERDE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE HESAP MAKİNESİ KULLANIMI

Hesap makineleri ilk keşfedildiği zamanlarda Avrupa ülkelerinde ve Amerika’da matematik öğretiminde hesap makinelerinin kullanımı ile ilgili birçok kaygı vardı (Pomerantz, 1997). Bu kaygıların bir kısmı günümüzde önemini yitirmiş olmasına karşın özellikle gelişmekte olan ülkelerde halen bazı sorunlarla karşılaşmak mümkündür. Bu nedenle, gerek bazı kaygıları gidermek gerekse bir araç olarak hesap makinesini matematik öğretiminde etkin kullanmak amacıyla pek çok ülkede hesap makinesi kullanımı ile ilgili uzun süreli çalışmaları da içeren nicel araştırmalar yapılmaktadır.

1999 yılında yapılan TIMSS etkinliklerine 38 ülke katılmış ve ülkeler bazında hesap makinesi kullanımı karşılaştırılmıştır (Mullis vd., 2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımına ait 6 ülkenin yüzdeleri Tablo 2.4’te verilmiştir.

Tablo 2.4. İlköğretim 8. sınıf öğrencileri (%)TIMSS-R (1999)

Ülkeler	US	UK	NL	JA	IR	TR	Ortalama
Öğrencinin matematik derslerinde hesap makinesi kullanması	72	82	97	4	10	10	39

US: Amerika Birleşik Devletleri, UK: Birleşik Krallık(İngiltere), NL: Hollanda, JA: Japonya, IR: İran, TR: Türkiye, TIMSS-R ülkeleri ortalaması

Tablo 2.4’te görüldüğü gibi ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin hesap makinesi kullanma yüzdeleri Hollanda, İngiltere ve Amerika gibi gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek iken Türkiye, İran ve Japonya’da çok düşük seviyelerdedir. Bazı ülkeler, hesap makinesinin matematik eğitiminde kullanılması ile ilgili çalışmalara büyük bir önem vermektedir. Hesap makinesi kullanımı üzerine yapılan çalışmaların çokluğu verilen önemin bir yansıması olarak görülebilir.

İngiltere’deki CAN (Calculator Aware Number Curriculum Development) Projesinde, öğrencilerin matematik derslerinde hesap makinesini kullanmalarına imkân ve izin verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin hesap makinesi kullanırken öğretilenlerin dışında metot ve algoritmalar geliştirebileceği, hesap makineleri ile oynarken sayıların nasıl oluştuğunu, tuşlarla sayıların dizilişlerinin nasıl değiştiğini bulup ortaya çıkarabilecekleri belirtilmektedir (Shuard, 1992).

Matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı üzerine 1990’lı yıllarda Avusturya’da 60 öğretmen ve 1000 öğrenci ile bir proje yapılmıştır. Proje sonuçlarına göre, hesap makinesi kullanan öğrencilerin kullanmayan öğrencilere göre sayı kümelerini daha iyi anladıkları, zihinden hesap yapma ve tahmin etme becerilerinin daha iyi olduğu ve günlük hayat problemlerini daha rahat çözebildikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin hesaplama yaparken hesap makinesine bağlı kalmadıkları ve öğretmenlerin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımına büyük destek verdikleri belirtilmiştir (Stacey ve Groves, 1994).

Hesap makinesi ve bilgisayar kullanımı konusunda öğretmenlere yönelik yapılan iki durum değerlendirmesi çalışması, Türkiye’de hesap makinesi kullanımı hakkında bize bazı fikirler verebilir. Çalışma kapsamında, 2002 yılında ODTÜ’de düzenlenen hizmetiçi eğitim kursuna katılan özel okul matematik öğretmenleri ve fen lisesi matematik öğretmenlerine anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarına göre öğretmenlerden elde edilen bilgiler Tablo 2.5’te verilmiştir.

Tablo 2.5. Özel okullarda ve fen liselerinde görevli bir grup öğretmenlerinin hesap makinesi kullanımıyla ilgili görüş ve istekleri (%) (Ersoy, 2003b, s:42)

Hesap makinesi kullanımıyla ilgili görüş ve istekler	Matematik Öğretmenleri Grubu					
	Fen Lisesi (N=47)			Özel Okul(N=79)		
	E	H	FY	E	H	FY
Günlük çalışmalarınızda/işinizde hesap makinesini kullanır mısınız?	29	65	-	56	46	3
Matematik öğretilmede hesap makinesini kullanır mısınız?	4	90	-	15	75	8
Hesap makinesini kullanmada yeterli bilgi/deneyiminiz var mı?	63	26	-	28	62	9
Hesap makinesi ve bilgisayar konusunda yayınları okur musunuz?	41	49	6	41	54	3
Hesap makinesi ve bilgisayar ile ilgili gelişmeler ilginizi çeker mi?	82	4	10	92	4	4
Bazı hesap makineleri ile ilgili bilgi edinmek ister misiniz?	74	18	2	94	4	3
Kendinizin bir hesap makinesi olsun ister misiniz?	74	14	6	93	4	1
Hesap makinesi ile ilgili seminere katılmayı düşünür müsünüz?	41	49	6	92	4	3
Hesap makinesi ortaöğretim matematik derslerinde kullanılmalı mı?	20	67	8	61	17	20
Matematik derslerinde hesap makinesinin kullanılması, öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerine yardım eder mi?	14	71	10	52	24	20

E: Evet; H: Hayır; FK: Fikrim Yok; N: Kişi sayısı

Fen lisesi ve özel okul öğretmenlerinin hesap makinesi kullanımı hakkındaki görüş ve önerileri arasında belirgin farkların olduğu görülmektedir. Örneğin, fen lisesi matematik öğretmenlerinin %63'ü hesap makinesi kullanımında bilgi sahibi iken; özel okul öğretmenlerinin %28'i hesap makinesi kullanımı hakkında bilgi sahibi olduğu görülmektedir. “*Matematik öğretilmede hesap makinesini kullanır mısınız?*” sorusuna her iki öğretmen grubunun vermiş olduğu olumlu yanıt sırayla %4 ve %15'tir. Bu sonuç bize matematik öğretiminde öğretmenlerin hesap makinesi kullanımının çok düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Ayrıca fen lisesi öğretmenlerinin hesap makinesi kullanımında daha fazla bilgi sahibi iken matematik öğretiminde hesap makinesi kullanmamaları bu konu hakkında temel bilgi ve bazı deneyimleri edinmemiş olduklarını akla getirmektedir. Diğer taraftan hesap makinesi ve bilgisayar ile ilgili gelişmeler öğretmenlerin ilgisini çekmekte; ayrıca bu konuyla ilgili seminerlere katılmaya sıcak baktıkları gözlenmektedir.

“Hesap makinesi ortaöğretim matematik derslerinde kullanılsın mı?” sorusuna fen lisesi matematik öğretmenlerinin %20’si evet derken; özel okul öğretmenlerinin %61’i olumlu yanıt vermektedir. “Matematik derslerinde hesap makinesinin kullanılması, öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmelerine yardım eder mi?” sorusuna fen lisesi matematik öğretmenlerinin %14’ü evet derken; özel okul öğretmenlerinin %52’si olumlu yanıt vermektedir. Bu iki sorunun cevapları arasındaki fark, özel okul öğretmenlerinin matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımında fen lisesi matematik öğretmenlerine göre daha fazla ilgili olduklarını göstermektedir.

Amerika’da matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımı ile ilgili NAEP (National Assessment of Educational Process) biriminin yapmış olduğu çalışmalara ait bulgular Tablo 2.6 ve Tablo 2.7’de verilmiştir.

Tablo 2.6. Hesap makinesi kullanımıyla ilgili ABD-NAEP bulguları (%) (Ersoy, 2003b, s:43)

Sorular ve Yanıtlar	Sınıflar ve Yıllar					
	4. Sınıflar			8. Sınıflar		
	1992	1996	2000	1992	1996	2000
Öğrencileriniz hesap makinesini hangi sıklıkla kullanırlar?	1	5	5	34	55	48
Hergün-Haftada-Ayda-Çok Nadir	15	28	21	22	21	23
	32	42	37	21	14	15
	51	26	37	24	9	14
Hesap makinesi kullanmayı öğrencilere öğretir misiniz?	62	81	75	-	83	80
Evet-Hayır	38	19	25	-	17	20
Bir sınırlama olmadan hesap makinesinin kullanılmasına izin verir misiniz?	5	13	12	30	47	33
Evet-Hayır	95	87	88	70	53	67
Sınavlarda hesap makinesinin kullanılmasına izin verir misiniz?	5	10	11	48	67	65
Evet-Hayır	95	90	89	52	33	35
Hesap makinesinin matematik derslerinde kullanılması	-	48	48	-	48	48
Hergün-Haftada-Ayda-Çok Nadir	-	26	25	-	26	25
	-	14	13	-	14	13
	-	12	13	-	12	13

Tablo 2.7. Matematik etkinliklerinde hesap makinesinin kullanılması-NAEP (%)
(Ersoy, 2003b, s:43)

Sorular ve Yanıtlar	Sınıflar ve Yıllar					
	4. Sınıflar		8. Sınıflar		12. Sınıflar	
	1996	2000	1996	2000	1996	2000
Sınıf içindeki çalışmalarda	33-17	24-14	58-21	44-25	68-14	68-14
Hergün-Haftada-Ayda-Çok Nadir	17-34	17-44	9-13	12-18	4-14	3-14
Ev ödevlerinde	30-16	24-16	52-24	41-26	61-16	61-15
Hergün-Haftada-Ayda-Çok Nadir	14-40	15-45	10-14	13-21	5-18	5-18
Sınavlarda(Test&Quizzes)	5-17	4-15	-	24-45	-	58-29
Hergün-Haftada-Ayda-Çok Nadir	18-60	13-68	-	31-	-	13-

Amerika’da 4. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin derslerde genel olarak hesap makinesini kullandıkları görülmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerine hesap makinesi kullanımını öğrettiklerini fakat hesap makinesi kullanımı konusunda öğrencilerine bir sınırlama getirdikleri görülmektedir. 4. sınıf öğrencilerinin sınavlarda hesap makinesi kullanmalarına öğretmenleri tarafından izin verilmezken; 8. sınıf öğrencilerinin bu konuda biraz daha rahat oldukları görülmektedir. Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının ev ödevleri ve sınavlara göre sınıf içindeki çalışmalarda daha fazla olduğu görülmektedir.

İngiltere, Fransa, Hollanda, İsviçre, İsveç, Avustralya ve Avusturya gibi gelişmiş ülkelerde, matematik öğretimi ile ilgili programlara hesap makinesi etkinlikleri eklenmiştir (Ersoy, 2003b). Örneğin, Hollanda’da, 5. sınıf seviyesinde matematik derslerinde ne zaman hesap makinesi kullanımının gerekli ve yararlı olacağı ile ilgili uygulamalara yer verilmekte, 6. sınıfta problem çözme etkinliklerinde öğrencilerin kendi istekleri doğrultusunda hesap makinesi kullanımına izin verilmektedir. Böylece öğrencilerin hesap makinesi ile erken yaşlarda tanışması ve öğrencilerin matematik derslerinde hesap makinesini etkin kullanımı desteklenmektedir. Avusturya, Fransa ve İngiltere’de üniversite öncesi ileri ortaöğretim okullarında ileri/grafik hesap makinesi kullanımı zorunlu olup bitirme sınavlarında bazı matematik soruları hesap makinesi yardımıyla çözülebilecek nitelikte hazırlanmakta ve değerlendirmeler buna göre yapılmaktadır. Böylece öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerinin gelişimine katkı sağlanmaktadır.

2.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Doerr ve Zangor (2000) yapmış oldukları çalışmada, eğitsel bir araç olarak grafik hesap makinesinin matematiksel anlamını araştırmışlardır. Araştırma örneklemini, 31 lise öğrencisi ve 1 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında biri 17, diğeri 14 öğrenciden oluşan iki sınıfa 20 yıllık tecrübeye sahip matematik öğretmeni ile toplamda 270 dakika uygulama yapılmıştır. Sınıf içi uygulamalarda hesap makinesinin kullanılıp kullanılmaması hususunda, öğretmenlerin bilgi ve inançlarının etkili olduğu vurgulanmıştır. Grafik hesap makinesinin öğretim uygulamalarında hesaplama aracı, dönüşümsel araç, görselleştirme aracı, kontrol aracı, veri toplama ve analiz aracı olarak kullanılabilceği belirtilmiştir. Ayrıca kişisel bir araç olarak hesap makinesi kullanımının öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışmalar yapmalarını sağlarken, grup çalışmaları sırasında öğrenciler arasında yapılan tartışmaların öğrenciler arası iletişimi güçlendirdiği sonucuna varılmıştır.

Byoung-Gon (2001) Kore’de ilköğretim 1. kademedeki hesap makinesi kullanımı üzerine yapmış olduğu çalışmada, matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin matematiksel kavramları anlamaya, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeye ve problem çözme becerilerinin gelişiminde daha fazla zaman ayırabilmelerine yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Bu konuda Kore ulusal müfredatının hesap makinesi kullanımını desteklemesine rağmen birçok ilköğretim öğretmenin, öğrencilerin olumsuz yönde etkileneceğini düşündükleri için matematik derslerinde hesap makinesini kullanmadıklarını belirtmiştir. İlköğretim matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımının etkilerini belirlemek amacıyla matematiksel kavramları anlama, sayılar arasındaki işlemlerin kurallarını keşfetme ve problem çözme konularına uygun etkinlikler düzenlenerek ilköğretim 1.kademe öğrencileri ile bir dizi çalışma yapılmıştır. 3 farklı kategoride matematik öğrenme ve öğretme etkinliklerini öğretmenler sınıflarda uygulamıştır. Çalışma sonunda eğitim aracı olarak matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının avantajları ve dezavantajları ile ilgili bulgular aşağıda verilmiştir.

Avantajlar:

- Matematik dersinde hesap makinesi kullanımı öğrencilerin sayılar arasındaki matematiksel kavramları ve kuralları anlamalarını kolaylaştırır.
- Öğrenciler hesaplama yaparken daha az vakit harcarlar, problemin çözümü ve anlaşılması için daha fazla zaman ayırırlar.

- Öğrencilerin kavramları daha kolay anlamasını ve öğrenmesini sağlar.
- Hesap makinesi kullanımı öğrencilerin sosyal hayatta kendi kararlarını daha iyi verebilmeleri konusunda onları cesaretlendirir.
- Hesap makinesi kullanımı öğrencilerin matematiğe olan ilgilerini artırır.

Dezavantajlar:

- Matematiksel düşünme becerilerini azaltabilir.
- Matematiğin özü ile ilgili izlenimleri değiştirebilir.
- Birçok insan hesap makinesine karşı çıkar.
- Öğrencilerin basit hesaplama ve işlemleri yapmasını olumsuz yönde etkileyebilir.
- Öğrencileri tembelleştirir.
- Öğrencilerin zorluklarla uğraşma gücünü kırabilir.

Çömlekoğlu (2001) “Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinesinin etkisi” isimli yüksek lisans tezinde, öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde ne yaptıklarını gözlemlemiş, süreçteki eksiklikleri belirleyerek, bu eksiklikleri gidermede teknolojinin etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören 68 matematik öğretmeni ile 79 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmen adayları ile yapılan uygulamalarda; öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, sıradan olmayan (non-routine) matematik problemleri içeren iki etkinlik ile yoklanmıştır. Ayrıca adaylara matematikte problem çözme, problem çözme süreci ve matematik öğrenme ile problem çözmeye hesap makinesi kullanma hakkındaki uygulama öncesi ve sonrası görüşlerini belirlemek amacıyla bir anket uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonunda öğretmen adaylarının problemlerin özellikleri ile ilgili bazı yanılgıları olduğu sonucuna varılmıştır. Sınıf öğretmenleri ve matematik öğretmenleri kendi içlerinde kontrol ve deney gruplarına ayrılarak etkinlikler işlenmiş ve değerlendirmeler buna göre yapılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme beceri puanlarının düşük olduğu, problem çözme sürecinde hesap makinesinin etkili olmadığı ve problem çözme konusunda matematik bilgilerinin eksik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının ise, hesap makinesi kullanan grubun problem çözme becerileri puanlarının daha yüksek olduğu, deney grubundaki öğretmen adaylarının hesap makinesi kullanımının problem çözme becerilerine olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan anket sonuçlarına göre; matematik derslerinde hesap makinesi kullanımına her iki grubunda olumlu baktığı, öğretmen adaylarının çalışma sonrasında problem çözme becerisini geliştirmek için hesap makinesi kullanımının etkili olduğu yönünde görüşlerinin değiştiği belirtilmiştir.

“İleride kendi sınıfınızda matematik dersinde hesap makinesi kullanır mısınız? Neden?” sorusuna öğretmen adaylarının yarısı kullanacaklarını belirtmişlerdir. Hesap makinesini kendi matematik derslerinde kullanacağını belirten öğretmen adaylarının neden olarak yazdığı ifadeler şunlardır:

- Bilgisayar ortamına ilk adım, güncel hayat için gereklidir.
- Büyük sayılar içeren problemlerde zaman kaybını önlemek için kullanım.
- Problemlerin daha çabuk çözülmesi ve sonucun kontrol edilmesi için kullanım.
- Matematik dersini daha zevkli hale getirir, dersi oyunlaştırabilir.
- Zihinsel yorgunluğu önler.
- Hesap makinesini kullanmayı öğrenmek öğrencilerin ileri hayatları için gereklidir.
- Mesleki yaşamlarında onlara yardımcı olur. Örneğin; muhasebeci, bankacı gibi.

Kieran ve Guzman (2002), Meksika ve Kanada’da ilköğretim 2. kademe öğrencileri ile çok satırlı ekrana sahip hesap makinelerini kullanarak 2 yıl süren bir çalışma yapmışlardır. Teknolojinin epistemolojik gücü ve matematiksel stratejilerin ilişkisi üzerinde durulan çalışmada, çok satırlı hesap makinelerinin, öğrencilerde sayı kavramının gelişmesine yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır. Hesap makinelerini, 6. ve 7.sınıf öğrencileri, hesaplama yapmak ve çıkarımları formülize etmek için yardımcı bir araç olarak kullanırken, 8.sınıf öğrencileri araştırma yapma ve keşfetme etkinliklerinde daha etkili kullandıkları belirtilmiştir.

Cavanagh ve Mitchelmore (2003), matematik öğretiminde grafik hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğretmen görüşleri ve sınıf uygulamalarını içeren bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini, Avustralya’daki Sydney kentinde görev yapan 12 matematik öğretmeni ile 10. sınıf ve 11. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında, fonksiyonlar konusunun öğretiminde grafik hesap makinesi kullanımına uygun ders planları hazırlanarak 15 saatlik bir uygulama yapılmıştır. Sınıf içi etkinliklerde grafik hesap makinesi kullanılarak ikinci dereceden fonksiyonlar, paraboller, rasyonel fonksiyonların grafikleri, grafiği verilen bir fonksiyonu bulma, trigonometrik fonksiyonlarla işlem yapma ve denklem çözümü konuları işlenmiştir. Çalışma sonunda; öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda teknolojik araçların kullanımı konusunda öğrencileri sınırlandırdıkları, öğretmenlerin fonksiyonlar konusunun öğretimi ile ilgili yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olmadıkları, fonksiyonlar konusunun öğretiminde grafik hesap makinesi kullanımının öğrenci ve öğretmene yarar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Christopher (2003), “Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede hesap makinesi kullanımının etkisi” isimli yüksek lisans tezinde beşinci sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımının problem çözme becerilerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, Amerika’nın Indiana eyaleti Bloomington şehrinde bulunan Broadview İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırma kapsamında yapılan çalışmada, öğrencilere ön anket-son anket ve problem çözme etkinlikleri testi uygulanmıştır. Çalışma süresince öğrenciler 9 tane problem çözme etkinliğine katılmıştır. Öğrencilerin verilen problemleri problem çözme basamaklarına uygun olarak çözmeleri istenmiştir. Çalışma sonunda anket sonuçları ve öğrencilerin yapmış oldukları testler analiz edilerek değerlendirilmiştir. Anket sonuçlarına göre, öğrencilerin birçoğunun hesap makinesi kullanımına olumlu tutum geliştirdikleri, hesap makinesi kullanımına erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha istekli ve ilgili olduğu görülmüştür. Problem çözme etkinliği testlerinin sonucuna göre yetenekli öğrencilerin test sonuçlarının daha yüksek olduğu, problem çözme etkinliklerinde öğrencilerin performanslarının arttığı, puan sıralamasında cinsiyete göre bir farklılığın gözlenmediği açıklanmıştır.

Özahışa ve Kök (2003) “İlköğretim matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı” isimli çalışmalarında, matematik derslerinde hesap makinesi kullanılmasının öğrencilerin matematik dersindeki başarı düzeyini etkileyip etkilemediğini, öğretmenlerin matematik dersinde bazı etkinliklerde hesap makinesi kullanılması üzerine gözlemlerini ve yorumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini, Ankara Keçiören ilçesinde 380 kişilik bir ilköğretim okulundaki 2-5 sınıflardan 116 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada 116 öğrenciyle birlikte 20 hafta süreyle hesap makinesi kullanılmış, çalışma öncesi ve çalışma sonrasındaki sonuçlar sınıflara göre ayrılarak değerlendirilmiştir. Hesap makinesi kullanımına uygun konular olarak; büyük sayıların çarpımı, karma işlemler, kesirli sayılarla yapılan işlemler, kesirlerin virgüllü anlatımı, virgüllü sayılarla yapılan işlemlerde tam değeri bulma, formül kullanılarak yapılan işlemler, üslü sayılarla işlem yapma konuları seçilmiştir. Etkinlikleri öğretmene tanıtan geniş açıklamalı öğretmen kılavuzları düzenlenerek her sınıfın özelliği gereği bir senaryo ile hesap makinesinin matematik derslerinde kullanımı sağlanmıştır. Çalışma sonunda, öğrencilerin senaryoda etkin rol alınca işlenen dersi benimsediği, öğrencilerin konuyu merak ederek derse daha fazla katıldığı ve sorular sorduğu gözlenmiştir. Ayrıca hesap makinesi kullanan

öğrencilerin işlemlerinin doğruluğundan emin olduğu ve dolayısıyla kendine güveni arttığı için ikide bir öğretmene koşmadığı, öğrenci kavramlara kendisi ulaştığı için öğretmen bütün öğrencilerle ilgilenmek yerine zorluk çeken öğrencilere daha çok zaman ayırabildiği gözlenmiştir. Uygulama sonunda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde öğretmenler; öğrencilerin zihinsel becerilerinde gelişmeler gözlemlendiğini, işlem çözme basamaklarında çabukluk kazandığını, zamanı daha iyi kullandıklarını ve derslerdeki dikkatlerinin arttığını vurgulamışlardır.

Wilson ve Naiman (2004) üniversite öğrencilerinin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada, Amerika’da bulunan Johns Hopkins Üniversitesi matematik bölümü öğrencilerinin Kalkülüs 1, 2, 3 ve Lineer Cebir derslerinde K-12 tipi hesap makinesi kullanımını araştırmışlardır. Bu amaçla matematik bölümündeki öğrencilere temel matematik derslerini içeren çok bölümlü kurslar düzenlemişlerdir. Kurslara her sınıf düzeyinden öğrenci seçilerek, matematik, fizik, kimya, sosyal bilimler ve mühendislik bölümlerinden 776 öğrencinin katılımı sağlanmıştır. Kurs sonrası öğrencilerin Kalkülüs 1, 2, 3 ve Lineer Cebir derslerindeki notları değerlendirildiğinde derslerde hesap makinesi kullanımının etkili olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca düşük sınıflardaki öğrencilerin hesap makinesi kullanımı konusunda büyük sınıftaki öğrencilere göre daha cesaretli oldukları belirtilmiştir.

Baki ve Çelik (2005) “Grafik hesap makinelerinin matematik derslerine adaptasyonu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri” isimli çalışmalarında geometri konularında grafik hesap makinelerinin kullanımı hakkında matematik öğretmenlerinin görüşlerini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Bu amaçla, TI-92 grafik hesap makinesi yardımıyla etkinlikler geliştirmişler ve bu etkinlikleri, Trabzon ilinde 14 matematik öğretmenine bir kurs vasıtasıyla tanıtmışlardır. Kursa katılan öğretmenlere kurs başında ve kursun sonunda olmak üzere iki mülakat yapılmış ve elde edilen nitel veriler analiz edilerek öğretmenlerin grafik hesap makinelerine bakışları tespit edilmiştir. Matematik derslerinde grafik hesap makinelerinin kullanımı hakkında matematik öğretmenlerinin olumlu ve olumsuz görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

Olumsuz görüşler:

- Matematik derslerinde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin işlemsel becerilerine zarar verebileceği,
- ÖSS sınavında hesap makinesi ile işlem yaptırılmaması,

- Öğrencileri tembelleştirmesi,
- Hesap makinelerinin öğrencileri ezberciliğe ve hazırcılığa iteceği endişesi,
- Bu teknolojileri derslerinde başarıyla kullanabilecek yetişmiş öğretmenlerin olmaması,
- Zaman problemi,
- Devlet okullarının ekonomik ve fiziksel şartları (sınıf mevcudu çok kalabalık, öğrenci seviyesi düşük, herkese yetecek kadar hesap makinesi,vb.) bu teknolojiiden yararlanmaya uygun değil,
- Grafik hesap makinesindeki menü ve komutların İngilizce olması,
- Öğretmenlerin kendilerini geliştirme ve yenileme konusunda ilgisiz olması.

Olumlu görüşler:

- Bu teknolojinin öğrencinin ilgisini derse çekeceği,
- Etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı,
- Öğrencileri araştırmaya sevk edeceği,
- Matematiksel kavram, ilişki ve özelliklerin somutlaştırıldığı bir gösteri aracı olarak kullanılması,
- Hesap makinesinin matematik derslerinde kullanımının faydalı olacağı.

Collins ve Mittag (2005) yapmış oldukları çalışmada, hesap makinesi teknolojisinin üniversite öğrencilerinin genel istatistik derslerindeki başarılarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma kapsamında, bir gruba 22 öğrenci, diğer gruba 47 öğrenci seçilerek aynı öğretim elemanı her iki grup ile birlikte ders işlemiştir. Bir gruba çıkarımsal istatistik yetenekli hesap makinesi, diğer gruba da çıkarımsal olmayan hesap makinesi yani daha düşük düzeyli bir hesap makinesi kullanılmıştır. Her iki grup öğrencileri de sınıf içi uygulamalarda ve sınavlarda hesap makinelerini kullanmışlardır. Testlerden elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde; öğrencilerin test puanlarının yükseldiği fakat iki grubun da sonuçlarında hesaplama ve kavramları anlama boyutunda hataları olduğu görülmüştür. Sonuç olarak daha fonksiyonlu hesap makinelerinin öğrenci başarısını arttırmada avantaj veya dezavantaj sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Pedro (2006), Malezya'nın Penang şehrinde Seameo Recsam(Güneydoğu Asya ülkeleri fen bilimleri ve matematik eğitimi vakfi) kuruluşunda düzenli olarak derse katılan öğrenciler ile yaptığı çalışmada, ilköğretim matematik dersinde hesap makinesi kullanımını araştırmıştır. Bu çalışmada, hesap makinesi kullanarak; sayılarla 100'e ulaşma, verilen sayıları çarparak 1000'e en yakın sayıyı elde etme, bozuk tuşlu hesap makinesi ve basit kesirlerde bölme işlemini kullanarak ondalık dönüşüm yapma etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonunda ilköğretim matematik

derslerinde hesap makinesi kullanımının; öğrencilerin problem çözme yeteneğinin gelişimine katkı sağladığı, öğrencilerin hesaplama kabiliyetini arttırdığı, örüntü bulma ve sayıları kavrama konularında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kurt ve Akkoç (2008) “Öğretmen adaylarının grafik hesap makinesi ile matematik öğretimi pratikleri” isimli çalışmalarında teknoloji ile artan-azalan ve ters fonksiyonlar konularının öğretmen adaylarına öğretilmesinin onların pedagojik alan bilgilerini nasıl etkilediği incelenmiştir. Çalışmanın verileri öğretmen adaylarına uygulanan anketler, hazırladıkları ders planları, mikro öğretim dâhilinde diğer aday öğretmenlere anlattıkları derslerin video kayıtları ve anlattıkları derslerin özdeğerlendirmeleri üzerine yapılan mülakatlar ile elde edilmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının grafik hesap makinesi ile artan-azalan ve ters fonksiyon kavramlarını öğrenmeleri, konu bilgilerini zenginleştirmiş ve buna bağlı olarak pedagojik alan bilgilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lee ve Hsiao (2008) “Meslek yüksek okullarında grafik hesap makinesi kullanımı ile ilgili bazı matematik uygulamaları” isimli çalışmalarında, Tayvan’daki meslek yüksek okulu öğrencilerinin uygulamalı matematik problemlerinin çözümünde grafik hesap makinesinin etkisini incelemişlerdir. Çalışmadan önce düzenlenen kurs ile öğrencilere problem çözümünde grafik hesap makinesinin nasıl kullanılacağı adım adım gösterilmiş ve öğrencilerin grafik hesap makinelerini kullanabileceği etkinlikler düzenlenmiştir. Çalışma sonunda, grafik hesap makinelerinin matematik öğrenme ve öğretme etkinliklerinde etkin bir şekilde kullanımının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Wilcox (2008) ilköğretim 8. sınıf matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili yaptığı araştırmada derslerde hesap makinesi kullanan öğrencilerin temel matematik becerilerinin değişimi, matematiksel problem çözme sırasında iletişim yeteneği ve hesap makinesi kullanımına karşı tutumlarını incelemiştir. Araştırmaya ilköğretim 8. sınıfta okuyan 27 öğrenci katılmıştır. 4 ay süren çalışmada öğrencilere dört işlem becerisi gerektiren 100’er soruluk 4 test çalışma öncesinde, çalışma ortasında ve çalışma sonunda olmak üzere 3 kez uygulanmıştır. Öğrencilerin testlerden aldıkları puanları değerlendirirken dereceli puanlama anahtarı(rubric) kullanılmıştır. Ayrıca 27 öğrenci ile anket ve 6 öğrenci ile bireysel görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda; hesap makinesi kullanımının öğrencilerin temel matematik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını destekleyen veya reddeden bir kanıt bulunamadığı, öğrencilerin derslerde hesap makinesi kullanmaya istekli

oldukları ve hesap makinesi kullanımına karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt ve Koca (2010) “İlköğretim matematik öğretmenlerinin hesap makinesinin kullanımına yönelik görüş ve tutumları” isimli çalışmalarında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin hesap makinesi kullanımına yönelik görüş ve tutumlarını incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini, 2009-2010 öğretim yılında Gaziantep il merkezinde görev yapan ve rastgele seçilen 60 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada ölçme aracı olarak kullanılmak üzere öğretmenlere bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımı, derste hesap makinesi kullanılması ve hesap makinesi kullanımının öğrenci üzerindeki etkisi ile ilgili toplam 24 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğretmenlerin bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımına genel olarak sıcak baktıkları, ancak derslerinde hesap makinesi kullanımına karşı temkinli oldukları ve hesap makinesi kullanımının öğrenci üzerinde olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkilerinin de olabileceğine inandıkları sonucuna varılmıştır.

Ochanda ve Indoshi (2011) yapmış oldukları araştırmada, ilköğretim 2. kademedeki matematik öğretimi ve öğrenme etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının yararlarını ve değişimleri incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini, Kenya'nın Emuhaya bölgesinde eğitim veren 44 matematik öğretmeni, 24 başöğretmen ile 24 ilköğretim okulunda öğrenim gören 504 öğrenci oluşturmaktadır. Kenya eğitim sisteminde 2002'den bu yana ortaöğretime geçiş sınavlarında ve ilköğretim 2. kademe matematik derslerinde hesap makinesi kullanıldığı belirtilmiştir. Matematik derslerinde öğretmenler öğretici rolünde, öğrenciler de öğrenen rolünde oldukları için; araştırma kapsamında öğretmen ve öğrenciler ile anket ve mülakat yapılmıştır. Matematik öğretmenlerinin hesap makinesinin kullanımı ile ilgili görüşleri; matematiksel kavramların öğretiminde hesap makinesinin etkili olduğu, öğrencilerin hesaplama becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin tahmin etme becerilerini geliştirdiği, öğrencileri öğrenmeye istekli hale getirdiği yönünde olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleri; hesap makinesinin problem çözmede zaman kazandırdığı, problem çözmede farklı metotlar uygulanabildiği, sayılar arasındaki işlemlerin kurallarını anlamalarına yardımcı olduğu, çok büyük sayılarla işlem yapabilmelerine imkân sağladığı yönünde görüşleri bulunduğu belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada ilköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada ilköğretim matematik etkinliklerinde öğrencilerin hesap makinesini kullanması ve hesap makinesini kullanmaması bağımsız değişken; öğrenci başarısı ise bağımlı değişkendir. Bu araştırma kapsamında, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni etkileyip etkilemediği sorusuna cevap aranmıştır.

3.1. VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

Araştırma kapsamında iki türlü veri toplanmıştır. Veri toplama türlerinin birincisinde yarı - deneysel yöntem tercih edilmiştir. Araştırma “kontrol gruplu öntest–sontest deneme modeline” göre düzenlenmiştir. Bu modelde tarafsız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bu gruplardan biri kontrol, diğeri deney grubu olarak atanır. Grupların her ikisinde de deney öncesi ve sonrası ölçme yapılır. Modeldeki öntestler deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve sontest sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder (Cebeci, 1997). Ayrıca bu modelde kontrol grubu ve deney grubundaki öğrencilere yapılacak çalışmadan önce öntest, çalışmadan sonra sontest uygulanır. Araştırmanın modelinin simgesel görünümü řu şekildedir (Taşlı, 2003: 43):

Tablo 3.1. Araştırma modelinin simgesel görünümü

Gruplar	Öntest	Deneysel işlem	Sontest
G1	T1	X	T2
G2	T3		T4

G1: Deney grubu, G2: Kontrol grubu, X: Hesap makinesi kullanımı, T1, T3: Öntest, T2, T4: Sontest

İkinci veri toplama türünde ilköğretim matematik etkinliklerinde öğrencilerin hesap makinesi kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla deney grubundaki öğrencilere anket uygulanmıştır. Bu yönüyle çalışma betimsel nitelikte olup tarama modelinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Survey metodu anket, mülakat (görüşme), gözlem ve test teknikleri ile gerçekleştirilir. Özellikle anket ve mülakat tekniklerinin survey araştırmalarında önemli bir yeri vardır (Aslantürk, 1999:101).

Araştırma yöntemi, araştırmanın amacını gerçekleştirebilmek için kullandığı genel yaklaşımdır. Bir yaklaşım çerçevesinde bir ya da daha çok veri toplama tekniği kullanılabilir (Türkdoğan, 2000:9). Bu bağlamda araştırma yöntemi olarak yarı-deneysel yöntem ve survey (tarama) yöntemi bir arada kullanılmıştır.

3.2. ÖRNEKLEM

Araştırmanın örneklemini Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 30 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrenciler seçilirken öğrencilerin 2009–2010 eğitim öğretim yılı 1. dönem matematik ders notları dikkate alınmıştır. Öğrenciler matematik ders notu ortalamalarına göre deney ve kontrol gruplarına dağıtılarak kendi içlerinde heterojen iki denk grup elde edilmiştir. Bu gruplar, kontrol ve deney grubu olarak isimlendirilmiştir. Kontrol grubu ve deney grubuna 15'er öğrenci seçilmiştir. Seçim yapılmadan önce öğrencilere uygulanacak program hakkında bilgi verilmiştir. Bu seçimde öğrencilerin çalışmaya katılma istekleri dikkate alınmıştır. Öğrencilerin katılacağı program hakkında veliler bilgilendirilmiş ve velilerin izin verdiği öğrenciler programa seçilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyeti, sınıfı, ders notu ve grubunu gösteren bilgiler Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmaya katılan öğrencilerin listesi

Öğrencinin Adı	Cinsiyeti	Sınıfı	Ders Notu	Grubu
Tülay	Kız	8-A	4	Kontrol
Zülfiye	Kız	8-A	4	Kontrol
Mustafa	Erkek	8-B	5	Kontrol
Nesrin	Kız	8-B	4	Kontrol
Aynur	Kız	8-B	4	Kontrol
Semiye	Kız	8-B	4	Kontrol
Aliye	Kız	8-B	5	Kontrol
Serkan	Erkek	8-B	3	Kontrol
Aynur	Kız	8-C	4	Kontrol
İslim	Kız	8-D	5	Kontrol

Serhat	Erkek	8-D	4	Kontrol
Sadık	Erkek	8-D	4	Kontrol
Aynur	Kız	8-D	4	Kontrol
İbrahim	Erkek	8-D	4	Kontrol
Oğuzhan	Erkek	8-G	3	Kontrol
Asiye	Kız	8-A	5	Deney
Yasemin	Kız	8-A	5	Deney
Hatice	Kız	8-A	4	Deney
Kadir	Erkek	8-A	4	Deney
Dilek	Kız	8-A	3	Deney
Abdulkadir	Erkek	8-C	4	Deney
Mustafa	Erkek	8-C	3	Deney
Tuğçenur	Kız	8-D	5	Deney
Ebru	Kız	8-D	4	Deney
Emine	Kız	8-D	4	Deney
İsmail	Erkek	8-D	4	Deney
Adil	Erkek	8-E	5	Deney
İbrahim	Erkek	8-E	4	Deney
Emine	Kız	8-E	4	Deney
Ertuğrul	Erkek	8-G	4	Deney

*Öğrencilere ait bilgiler 2009-2010 eğitim öğretim yılı e-okul bilgi sisteminden alınmıştır.

Öğrenci seçiminde gönüllülük esas alınarak 6 farklı sınıftan 30 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin 2009-2010 eğitim öğretim yılının 1. dönem matematik dersi not ortalamaları ve derse katılma istekleri doğrultusunda gruplara dağıtımı gerçekleştirilmiştir. Örnekleme oluşturan öğrencilere ait bulgular Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Araştırmaya katılan öğrencilerin gruplarına göre matematik dersi not ortalamaları

Gruplar	Cinsiyet	Veri Sayısı	Toplam	Ders Notu Ortalaması	t	p
Kontrol	Kız	9	15	4,07	-0,296	0,77
	Erkek	6				
Deney	Kız	8	15	4,13		
	Erkek	7				

*p>0,05

Tablo 3.3'te görüldüğü gibi kontrol grubunda 9 kız, 6 erkek öğrenci bulunurken, deney grubunda 8 kız, 7 erkek öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersi not ortalaması 4,07 iken; deney grubundaki öğrencilerin matematik dersi not ortalaması 4,13 olarak hesaplanmıştır. İki grup arasında ders notu ortalamaları arasında çok az bir fark bulunmaktadır. Yapılan t testi

sonucunda ortalamalar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Her iki grubun da puan ortalamaları açısından denk oldukları söylenebilir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARININ HAZIRLANMASI

Veri toplama araçları olan öntest ve sontestin hazırlanmasında etkinliklerdeki konuların kazanımları dikkate alınmıştır. Bu bağlamda sorular hazırlanırken kazanımları ölçebilecek sorulara yer verilmiştir. Çalışma süresince uygulanacak 3 farklı etkinlik için öntest soruları hazırlanmıştır. Yapılan çalışmada sontest soruları öntest sorularına paralel olacak şekilde hazırlanmıştır. Öğrencilerin soruların cevaplarını hatırlamalarını engellemek için öntest soruları ile sontest soruları farklı hazırlanmıştır. Bu farklılığın oluşması için sontestte soruların yerleri yani sıralama değiştirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin aynı sonuçlarla karşılaşmaması için soruların sayısal değerleri, ifadeleri ve cevap şıkları değiştirilmiştir. Test soruları 8. sınıf matematik öğretim programı esas alınarak tez danışmanı ve okuldaki diğer matematik öğretmenin görüşleri alınarak biçimlendirilmiştir.

Eğitimin başında öntest ve sonunda sontest uygulanmıştır. Her iki testte 5'er tane soru bulunmaktadır. Uygulanan test öğrencilerin başarısını ölçtüğü için farklı soru tiplerinden oluşan bir test hazırlanması uygun görülmüştür. Testlerde 5 farklı soru tipi kullanılmıştır. Bunlar:

- Açık uçlu sorular
- Boşluk doldurma soruları
- Doğru-yanlış soruları
- İşlem soruları (Bilgi gerektiren sorular-klasik sorular)
- Çoktan seçmeli sorular (test soruları)

Etkinlikler için hazırlanan öntest soruları Ek 3.1, Ek 3.2 ve Ek 3.3'te; sontest soruları ise Ek 3.4, Ek 3.5 ve Ek 3.6'da verilmiştir.

Hazırlanan test sorularının ilk hali pilot çalışma kapsamında 2009-2010 eğitim öğretim yılının ilk döneminde ilköğretim 8. sınıftan seçilen 45 öğrenciye uygulanmıştır. Haftanın farklı iki gününde öntest ve sontest soruları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler öntest ve sontest sorularını farklı günlerde 1 ders saati süresinde çözmüşlerdir. Her etkinlik için aynı uygulama tekrarlanmış ve 3 haftada test soruları tamamlanmıştır. Yapılan pilot çalışma sonunda öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerden testin KR-20 Güvenirlilik

Katsayıları, testte yer alan her maddenin madde ayırıcılık gücü indeksleri hesaplanmıştır. Soruların madde ayırıcılık gücü indeksi öntest ve sontestte ayrı ayrı bakılmış ve iki testin sonucu karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Testlerde madde ayırıcılık gücü indeksinin 1'e yaklaşması, istenen bir durumdur (Ayhan, 2010). Madde ayırıcılık gücü indeksinin 1'e yaklaştığı testler zor sorulardan oluşan testlerdir ve öğrenci seçiminde kullanımı uygundur. Araştırmada öğrencilere uygulanan test soruları öğrenci başarısını ölçtüğü için soruların madde ayırıcılık gücü indeksinin 0,50'ye yakın olması istenir. Bir başarı testinin ortalama güçlüğünün 0,50 dolaylarında olması beklenmektedir (Tekin, 1993). Bu bağlamda düşünülürse soruların ne çok kolay ne de çok zor olması istenmez. Testteki soruların madde ayırıcılık gücü indeksi Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Öntest ve sontest sorularının madde ayırıcılık gücü indeksleri

SORULAR	Etkinlik-1		Etkinlik-2		Etkinlik-3	
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
Soru-1	0,475	-0,0625	0,0625	0,625	0,8125	0,4375
Soru-2	0,55	0,225	0,6563	0,3125	0,4083	-0,0417
Soru-3	0,25	0,5625	0,5	0,875	0,75	0,5
Soru-4	0	0,625	0,5	0,25	0,0625	0,75
Soru-5	0,3125	0,4438	0,4063	0,4063	0,475	0,375

Tablo 3.4'e göre iki testin sonucu karşılaştırılarak değerlendirilme yapıldığında soruların ayırıcılık gücü indeksinin 0,5'e yakın değerler aldığı görülmektedir. Madde ayırıcılık gücü indeksi 0,2'nin altında olan sorular değiştirilmiştir. Madde ayırıcılık gücü indeksi 0,5'e yakın olan sorular ise iyi ve düzeltilmesi gerekmeyen maddeler olarak belirlenmiştir. Bu sonuç testteki soruların öğrenci başarısını ayırt edebilecek nitelikte olduğunu gösterir. Geçerliğin sağlanabilmesi için, ayırıcılık gücü olabildiğince yüksek maddelerden bir test oluşturulmalıdır. Ayırıcılık gücü 0.40'ın üzerinde olan maddeler ise çok iyi test maddeleri olarak nitelendirilir (Tan ve Erdoğan, 2001:176). Madde ayırıcılığı yüksek olan maddelerden oluşan bir testin geçerliğinin de yüksek olacağı söylenebilir.

Güvenirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2005). Araştırma için hazırlanan öntest sorularının KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,83; sontest sorularının KR-20 güvenilirlik katsayısı ise 0,87 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar testin güvenilirliğinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Araştırmada kullanılan diğer veri toplama aracı olan anket soruları hazırlanırken ilgili literatür taraması yapılmış, matematik eğitiminde hesap makinesi kullanımını hakkındaki genel görüşler belirlenerek uygun anket soruları hazırlanmıştır. Bozkurt ve Koca (2010), “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Hesap Makinesinin Kullanımına Yönelik Görüş ve Tutumları” adlı çalışmasında kullanılan anket soruları ele alınmıştır. Anket sorularının dili ve içeriği ilköğretim öğrencilerine hitap edecek şekilde düzenlenerek 20 maddelik anket soruları hazırlanmıştır. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine uygun olması bakımından 3’lü likert tipinde bir ölçek kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” şeklinde derecelendirilmiştir. Hazırlanan anket soruları okuldaki 10 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin takıldığı veya anlamakta güçlük çektiği sorular belirlenmiştir. Anket sorularının yüzeysel geçerliliği kontrol edilmiştir. Buna göre öğrencilerin takıldığı veya anlamakta güçlük çektiği sorular okuldaki iki matematik öğretmeni ve bir Türkçe öğretmeni ile birlikte değerlendirilerek anket sorularına son şekli verilmiştir. Hazırlanan anket soruları Ek 3.7’de verilmiştir.

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

İlköğretim 8. sınıf matematik konularından hesap makinesi kullanımına uygun etkinlikler araştırılmış ve farklı etkinlikler bulunmuştur. Çalışmada eğitim süresi dikkate alınarak üslü sayılar, kareköklü sayılar ve üçgenlerde ölçme konularına uygun 3 farklı etkinlik örneği seçilerek uygulanmasına karar verilmiştir. Etkinliklere uygun ders planları MEB’in ilköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu kitabından alınmıştır. Her hafta bir etkinlik işlenerek konular kontrol grubu ve deney grubundaki öğrencilere anlatılmıştır. Uygulanan eğitim sırasında deney grubundaki öğrenciler etkinliklerde hesap makinesi kullanırken; kontrol grubundaki öğrenciler hesap makinesi kullanmamıştır. Etkinliklere uygun ders planları buna göre düzenlenmiştir. Kontrol grubuna uygulanan ders planları Ek 3.8, Ek 3.9 ve Ek 3.10’da verilmiştir. Deney grubuna uygulanan ders planları Ek 3.11, Ek 3.12 ve Ek 3.13’te verilmiştir.

Yapılan çalışmada üslü sayılar, kareköklü sayılar ve üçgenlerde ölçme konularına uygun 3 farklı etkinlik için 3 haftalık süre ayrılmıştır. Etkinliklerdeki konular 4 ders saati süresince öğrenciler ile birlikte işlenmiştir. Eğitim süresince öntest uygulaması 1 ders saati, konunun anlatılması ve etkinlik uygulamaları 2 ders saati ve sontest uygulaması için 1 ders saati ayrılmıştır. Her hafta çalışmadan önce

öğrenciler bilgilendirilerek ders için gerekli hazırlıklar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Etkinliklerde kullanılan araç gereçler her öğrenci için araştırmacı tarafından temin edilmiştir.

Etkinliklerde kontrol grubundaki öğrenciler hesap makinesi kullanmadan, deney grubundaki öğrenciler hesap makinesi kullanarak ders işlemişlerdir. Dersler Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulundaki sınıfta araştırmacı tarafından öğrenci merkezli bir yöntemle işlenmiştir. Uygulanan etkinlikler sırasında araştırmacı her iki gruba da tarafsız davranmıştır. Araştırmacı uygulamalarda her iki gruba da aynı düzeyde ve objektif bir şekilde ders anlatmaya özen göstermiştir. Çalışmaya okul zamanı dışında olmak şartıyla kontrol grubundaki öğrenciler Salı günü, deney grubundaki öğrenciler ise Perşembe günü katılmıştır. Konular işlenmeden önce her iki gruba öntest; konu anlatımları bittikten sonra ise yine her iki gruba sontest uygulanmıştır. Her bir etkinlikte öğrencilere öntestte 5 soru ve sontestte 5 soru sorulmuştur. Öğrencilere uygulanan başarı testleri sırasında her iki gruptaki öğrenciler de hesap makinesi kullanmadan soruları cevaplamıştır. Araştırma 30/03/2010 – 15/04/2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonunda öğrencilerin matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşlerindeki farklılıkları gözlemlemek için deney grubundaki öğrencilere anket yapılmıştır. Yapılan ankette öğrencilerin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili kişisel görüşlerini ve öğretmenden beklentilerini öğrenebilmek amaçlanmıştır. Bu amaçla eğitime başlamadan önce deney grubundaki öğrencilere anket soruları dağıtılarak her öğrencinin cevaplama sağılanmıştır. 3 haftalık eğitim sürecinin ardından deney grubundaki öğrencilere anket soruları dağıtılarak tekrar cevaplandırmaları istenmiştir.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Çalışma kapsamında öğrencilerin üslü sayılar, kareköklü sayılar, üçgenlerde eşlik ve benzerlik tanımlarına dair açık uçlu sorulara ve klasik sorulara verdikleri cevapların analizleri yapılmıştır. Veri analizi için Pilkington (2001) ve Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbali ve Açıl (2010)'da verilen içerik analizi yaklaşımı kullanılmıştır. Bu kapsamda öncelikle tüm öğrencilerin bu sorulara vermiş oldukları cevaplar incelenmiştir. Bu inceleme sırasında öğrencilerin cevapları doğru, kısmen doğru ve yanlış (boş) olacak şekilde derecelendirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin cevaplarından elde edilen derecelendirmeler araştırmacı ve alanda uzman bir öğretim

üyesi tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Bu değerlendirmeler sırasında oluşturulan derecelendirmeler üzerinde %90'a varan oranda görüş birliği olduğu görülmüştür. Nitel çalışmalarda, uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uyumun %90 ve üzeri olduğu durumlarda istenilen düzeyde bir güvenilirlik sağlandığı belirtilmiştir (Saban, 2009). Bu durum verilerin analizinin güvenilirliğinin sağlandığını gösterir. Daha sonra da farklı şekilde yorumlanan cevaplar üzerinde ortak bir fikir birliğine varıncaya kadar konuşulmuştur. Böylelikle açık uçlu ve klasik soruların güvenilirlik analizi yapılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Açık uçlu ve klasik soruların cevaplarının analizinde kullanılan derecelendirmeler ve örnekler Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5. Açık uçlu ve klasik soruların cevaplarının analizinde kullanılan derecelendirmeler ve örnekler

Derecelendirme	Açıklama	Örnek cevaplar
Yanlış (Boş)	Öğrencinin cevabı istenilene vermekten çok uzaktır veya öğrenci soruyu boş bırakmıştır.	* 2^3 üslü sayısında taban 3, kuvvet 2'dir. * $3^5 = 3 \times 5 = 15$
Kısmen doğru	Öğrencinin cevabı istenilene yakındır. Verilen cevaplar küçük eksiklikler veya bazı hatalar içermektedir.	* Bir sayının üssü var ise o sayıyı üstündeki sayı kadar yan yana çarpılır. Üst tabana emir verir (Örnek yok). * 4^3 sayısında taban 4'tür (Üs yok).
Doğru	Öğrencinin cevabı istenilene çok yakındır. Tamamen doğru veya eksiksiz cevaplar bu derecede değerlendirilmiştir.	* 3^2 üslü sayısında taban 3, üs yani kuvvet 2'dir. * Üs tabandaki sayının kaç tane yan yana çarpılması gerektiğini gösterir. * 6^5 üslü sayısı 5 tane 6'nın yan yana çarpımına eşittir. * $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

* Üslü bir sayıda üs(kuvvet) ve taban kavramlarını örnek vererek açıklayınız.

Öntest ve sonteste öğrencilerin verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından okunarak puanlanmıştır. Soruları değerlendirirken kullanılan puanlama sistemi Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Puanlama sistemi

Soru tipleri	Derecelendirme	Puanlama
Açık uçlu sorular	Doğru	2
	Kısmen doğru	1
	Yanlış (Boş)	0
Boşluk doldurma soruları	Her doğru	1
	Yanlış (Boş)	0
	Doğru	1
Doğru-yanlış soruları	Yanlış (Boş)	0
	Doğru	2
Klasik sorular	Kısmen doğru	1
	Yanlış (Boş)	0
	Doğru	1
Çoktan seçmeli sorular	Doğru	1
	Yanlış (Boş)	0

Tablo 3.6’da görüldüğü gibi 5 farklı soru tipi için derecelendirmeler oluşturulmuştur. Öğrencilerin etkinliklerde uygulanan testlerde alabileceği maksimum puanlar hesaplanmıştır. Buna göre testlerdeki soruların tamamını doğru yapan bir öğrenci, etkinlik 1’de 14 puan, etkinlik 2’de 13 puan ve etkinlik 3’te 12 puan alabilmektedir. Bu doğrultuda her öğrencinin cevap kâğıdı araştırmacı tarafından objektif bir şekilde okunarak puanlama gerçekleştirilmiştir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontestte elde ettikleri puanlara ait veriler SPSS 13.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunda 15’er öğrenci bulunmaktadır. Veri sayısı 30’dan az olduğu için SPSS 13.0 paket programında verilerin analizi yapılırken t-testinin uygulanabilirliği yani verilerin normal dağılıma uygunluğu kontrol edilmiştir.

Örneklem hacminin küçük olduğu durumlarda verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını test etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanır (Bircan vd., 2003). Öntest ve sontest puanlarının normal dağılıma uygun olduğuna Kolmogorov-Smirnov testi ile karar verilmiştir. Buna göre Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Kolmogorov-Smirnov test sonuçları

Değerler	Etkinlik 1		Etkinlik 2		Etkinlik 3	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
N	30	30	30	30	30	30
\bar{X}	7,033	10,933	7,033	9,900	5,667	9,633
Ss	2,236	1,837	2,414	2,578	1,845	1,809
Kolmogorov-Smirnov Z	1,014	0,944	0,883	1,270	0,885	0,958
P	0,255	0,335	0,417	0,079	0,413	0,318

*p>0,05

K-S normallik testinin sıfır hipotezi “veriler normal dağılıma uygundur” şeklinde kurulduğundan tabloda görüldüğü gibi tüm test skorları için sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Yani veriler normal dağılıma uygundur. Bu nedenle t testi yapılabileceğine karar verilmiştir. Sonuç olarak Kolmogorov-Simironov testi gereğince gruplar homojen bir dağılım gösterdiği için t testi yapılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın alt problemlerine cevap bulabilmek için öntest ve sontest bağımsız örneklem t testi sonuçlarına bakılmıştır.

Deney grubundaki 15 öğrenciye eğitimin başında ve sonunda olmak üzere iki kez anket uygulanmıştır. Bu nedenle eğitimden önce uygulanan anket sonuçları ön anket, eğitimden sonra uygulanan anket sonuçları son anket olarak isimlendirilmiştir. Bunlar:

- Öğrencilerin bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleri
- Öğrencilerin hesap makinesi kullanımının kendileri üzerindeki etkisi ile ilgili görüşleri
- Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğrencilerin öğretmenlerden beklentileri

Uygulanan anket soruları 3 farklı kategoride analiz edilmiştir. Öğrencilerin ön anket ve son anket sorularına vermiş oldukları cevaplar okunarak sonuçlar yorumlanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde veri analizi sonrası araştırmanın alt problemlerine ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1. BULGULAR

Bu bölümde; kontrol ve deney gruplarının öntest ile sontest karşılaştırma sonuçları ve deney grubunun anket analizleri yer almaktadır.

4.1.1. Kontrol ve Deney Gruplarının Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin öntestten elde ettikleri puanlar, t testi uygulanarak analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kontrol ve deney gruplarının öntest karşılaştırma sonuçları

Etkinlikler	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	Sh ort.	t	p
Etkinlik 1	Kontrol	15	6,267	2,434	,6284	1,969	0,059
	Deney	15	7,800	1,781	,4598		
Etkinlik 2	Kontrol	15	6,533	2,850	,7359	1,140	0,264
	Deney	15	7,533	1,846	,4768		
Etkinlik 3	Kontrol	15	5,733	2,120	,5474	-0,195	0,847
	Deney	15	5,600	1,594	,4117		

*p>0,05

Öntestte kontrol grubunun ortalaması etkinlik 1 ve etkinlik 2’de deney grubundan daha düşük iken; etkinlik 3’te kontrol grubunun ortalaması deney grubundan daha yüksek olduğu görülmektedir. Öntestte kontrol grubunun standart sapma değeri etkinlikler için sırasıyla 2,43, 2,85 ve 2,12; deney grubunun standart sapma değeri ise sırasıyla 1,78, 1,84 ve 1,59 olarak bulunmuştur. Öntestte etkinlik 1’de deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından 1,54 fazla iken; etkinlik 2’de 1,0 puan daha yüksek olduğu görülmektedir. Etkinlik 3’te ise kontrol

grubunun ortalaması deney grubunun ortalamasından 0,13 puan daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak her ne kadar gruplar arasında farklılıklar görülse de bu farklılıklar her bir etkinlik için $p>0,05$ olduğundan istatistiksel açıdan anlamlı olarak değerlendirilmemektedir.

4.1.2. Kontrol ve Deney Gruplarının Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin öntest ve sontestte elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki farklılıklar, t testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kontrol ve deney gruplarının öntest-sontest karşılaştırma sonuçları

Gruplar	Etkinlikler	Testler	N	\bar{X}	Ss	Sh ort.	t	p
Kontrol	Etkinlik 1	Öntest	15	6,267	2,434	,6284	-6,123	0,000
		Sontest	15	10,133	2,065	,5333		
	Etkinlik 2	Öntest	15	6,533	2,850	,7359	-2,226	0,043
		Sontest	15	8,400	2,667	,6887		
	Etkinlik 3	Öntest	15	5,733	2,120	,5474	-4,575	0,000
		Sontest	15	8,400	1,682	,4343		
Deney	Etkinlik 1	Öntest	15	7,800	1,781	,4598	-7,690	0,000
		Sontest	15	11,733	1,163	,3003		
	Etkinlik 2	Öntest	15	7,533	1,846	,4768	-7,506	0,000
		Sontest	15	11,400	1,352	,3492		
	Etkinlik 3	Öntest	15	5,600	1,594	,4117	-10,11	0,000
		Sontest	15	10,867	0,834	,2153		

* $p<0,05$

Kontrol grubunun öntest ve sontest sonuçları Tablo 4.2’den incelendiğinde, kontrol grubunun etkinlik 1’de öntest puan ortalaması 6,26 iken, sontest puan ortalamasının 10,13’e yükseldiği görülmektedir. Etkinlik 2’de kontrol grubunun öntest puan ortalaması 6,53 iken, sontest puan ortalaması 8,40’a yükselmiştir. Etkinlik 3’de ise kontrol grubunun öntest puan ortalaması 5,73 iken, sontest puan ortalamasının 8,40’a yükseldiği görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu farkın anlamlı olup olmadığına yönelik yapılan t-testi sonucunda bu farkın anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Etkinliklerde kontrol grubunun öntest ile sontest puan ortalamaları arasında bir artışın olduğu görülmektedir.

Deney grubunun öntest ve sontest sonuçları Tablo 4.2’den incelendiğinde, deney grubunun etkinlik 1’de öntest puan ortalaması 7,80 iken, sontest puan ortalamasının 11,73’e yükseldiği görülmektedir. Etkinlik 2’de deney grubunun öntest

puan ortalaması 7,53 iken, sontest puan ortalaması 11,40'a yükselmiştir. Etkinlik 3'de ise deney grubunun öntest puan ortalaması 5,60 iken, sontest puan ortalamasının 10,86'ya yükseldiği görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu farkın anlamlı olup olmadığına yönelik yapılan t-testi sonucunda bu farkın anlamlı olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Etkinliklerde deney grubunun öntest ile sontest puan ortalamaları arasında bir artışın olduğu görülmektedir.

4.1.3. Kontrol ve Deney Gruplarının Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin sontestte elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki farklılıklar, t testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol ve deney gruplarının sontest karşılaştırma sonuçları

Etkinlikler	Gruplar	N	\bar{X}	Ss	Sh ort.	t	p
Etkinlik 1	Kontrol	15	10,133	2,065	,5333	2,614	0,014
	Deney	15	11,733	1,163	,3003		
Etkinlik 2	Kontrol	15	8,400	2,667	,6887	3,885	0,001
	Deney	15	11,400	1,352	,3492		
Etkinlik 3	Kontrol	15	8,400	1,682	,4343	5,089	0,000
	Deney	15	10,867	0,834	,2153		

* $p<0,05$

Kontrol grubundaki 15 öğrencinin etkinlik 1'de sontest puan ortalaması 10,13 iken; deney grubundaki 15 öğrencinin sontest puan ortalaması 11,73'tür. Etkinlik 2'de kontrol grubunun sontest puan ortalaması 8,40 iken; deney grubunun sontest puan ortalaması 11,40'dır. Etkinlik 3'te kontrol grubunun sontest puan ortalaması 8,40 iken; deney grubunun sontest puan ortalaması 10,86'dır. Sontestte kontrol grubunun standart sapma değeri etkinlikler için sırasıyla 2,06, 2,66 ve 1,68; deney grubunun standart sapma değeri ise sırasıyla 1,16, 1,35 ve 0,83 olarak bulunmuştur.

Sontest puan ortalamaları arasındaki farklar açısından bakıldığında etkinlik 1'de deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasından 1,60 fazla iken; etkinlik 2'de 3,0 ve etkinlik 3'te 2,46 puan daha yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak sontestte iki grubun da elde ettiği puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Elde edilen sonuç etkinliklerde hesap makinesi kullanan grubun daha başarılı olduğunu göstermektedir.

4.1.4. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Öğrencilerin anketlere vermiş oldukları cevaplar ön anket ve son anket şeklinde değerlendirilerek veri sayısındaki değişim yorumlanmıştır.

4.1.4.1. Öğrencilerin bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleri

Öğrencilerin bir eğitim aracı olarak matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşlerine ait anket sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Öğrencilerin bir eğitim aracı olarak hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleri

Matematik dersinde hesap makinesi kullanımı,	Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
1. Problemlerin çözümü sırasında bize kolaylık sağlar.	14	14	0	1	1	0
2. Sınıf içi uygulamalarda daha fazla soru çözülebilmesini sağlar.	12	13	3	1	0	1
3. Matematiği öğrenmemizi kolaylaştırır.	4	11	5	3	6	1
4. Matematik derslerinde hesap makinesi kullanımına kitaplarda yeterince yer verilmiştir.	4	3	7	4	4	8

Öğrenciler matematik dersinde hesap makinesini kullanırlarsa problemleri daha kolay çözebileceklerini düşünmektedirler. Sınıf içi uygulamalarda hesap makinesi kullanarak daha fazla soru çözülebileceği fikrine ön ankette 12 kişi katılırken son ankette bu sayı 13 kişidir.

Matematiği öğrenmemizi kolaylaştırır sorusuna önce 4 kişi katılırken sonra katılanların sayısı 11 kişiye yükselmiştir. Çalışmadan önce matematiği öğrenmede hesap makinesinin rolünü düşük bulan öğrenciler bu fikirlerini daha sonra büyük ölçüde değiştirmişlerdir. Ders kitaplarında hesap makinesi kullanımına yer verilmiştir sorusuna katılan 4, kararsız 7, katılmıyorum 4 kişi iken sonra katılıyorum 3, kararsız 4, katılmıyorum 8 kişi olmuştur. Bu değerler, öğrencilerin çalışmadan önce matematik derslerinde hesap makinesi kullanmadıkları için kitaplarda hesap

makinesi kullanılan etkinliklere yer verilmediğini düşünmekte olduklarını göstermektedir.

4.1.4.2. Öğrencilerin hesap makinesi kullanımının kendileri üzerindeki etkisi ile ilgili görüşleri

Öğrencilerin matematik dersinde hesap makinesi kullanımının kendilerini nasıl etkilediği konusundaki görüşleri ile ilgili anket sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Öğrencilerin hesap makinesi kullanımının kendileri üzerindeki etkisi ile ilgili görüşleri

Matematik dersinde hesap makinesi kullanımı,	Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
1. Hesaplama yaparken daha az vakit harcıyorum.	14	15	0	0	1	0
2. Problemin anlaşılması için daha fazla zaman ayırmama yardımcı oluyor.	8	10	3	1	4	4
3. Matematiğe olan ilgimi artırıyor.	1	9	4	6	10	0
4. Beni tembelleştirebilir.	2	5	5	5	8	5
5. Derse katılım konusunda beni cesaretlendirir.	6	7	2	7	7	1
6. Matematiksel düşünme becerilerimi azaltabilir.	8	9	3	2	4	4
7. Zorluklarla uğraşma gücümü kırabilir.	11	9	1	2	3	4
8. Problem çözme becerilerimi geliştirir.	4	5	6	7	5	3
9. Beni araştırmaya sevk eder.	4	3	4	9	7	3
10. Hesap makinesinin üzerindeki tuşların görevlerini(karekök, yüzde, +/- gibi) kullanmayı seviyorum.	11	14	3	1	1	0
11. Benim işlemsel becerilerime zarar verebilir.	3	5	7	3	5	7
12. Basit hesaplama ve işlemleri yapmamı olumsuz yönde etkileyebilir.	9	3	4	7	2	5
13. Beni hazırcılığa itebilir.	10	11	2	2	3	2

Hesap makinesi kullanımının kendilerine zaman kazandıracığına katılan öğrencilerin sayısının önce 14 sonra 15 kişi olması, öğrencilerin bu konuda hem fikir

olduklarını göstermektedir. Hesap makinesi kullanan öğrencilerin, matematiğe olan ilgilerinin arttığını düşünen öğrenci önce 1 kişi iken daha sonra 9 kişiye yükselmiştir. Derse katılım konusunda onları cesaretlendirdiğine inanan öğrenciler ile bu konuda kararsız kalan öğrenci sayısının 7 kişi olduğu görülmektedir. Hesap makinesi kullanmanın öğrencileri tembelleştireceği fikrine önce 2 sonra 5 kişi katılırken, 5 kişi her iki ankette de kararsız kalmış, önce 8 olan katılmayan öğrenci sayısı sonra 5 kişiye düşmüştür. Matematik derslerinde hesap makinesi kullanan öğrencilerin ön anket ve son ankette problem çözme becerilerini geliştireceği, onları araştırmaya sevk edeceği, işlemsel becerilerine zarar vereceği konusunda kararsız kaldıkları görülmektedir.

Öğrenciler ile yapılan çalışma sonunda öğrencilerin hesap makinesi kullanırlarsa, matematiksel düşünme becerilerinin azalacağına katılanlar önce 8 sonra 9 kişi, zorluklarla uğraşma güçlerinin kırılacağını düşünenler önce 11 sonra 9 kişi, hazırcılığa sevk edebilir düşüncesine katılanlar önce 10 sonra 11 kişi olması, öğrencilerin bu konulardaki olumsuz görüşlerinin değişmediğini göstermektedir. Diğer yandan çalışma sonunda öğrencilerin hesap makinesi kullanmayı sevdikleri, basit işlemleri hesap makinesi ile yapma konusundaki cesaretlerinin arttığı fikrine katılan öğrenci sayısındaki artıştan gözlenmektedir. Bu sonuç öğrencilerin hesap makinesi kullanımı konusunda bilinçlendiklerinin bir göstergesidir.

4.1.4.3. Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğrencilerin öğretmenlerden beklentileri

Öğrencilerin matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğretmenlerden beklentileri hakkındaki görüşlerinin anket sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğrencilerin öğretmenlerden beklentileri

Matematik dersinde hesap makinesi kullanımı,	Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
1. Öğretmenlerimiz tarafından sınıf içi uygulamalarda hesap makinesi yardımıyla soruları çözmemize izin	5	8	4	4	6	3

verilmelidir.

2. Öğretmenlerimiz bize hesap makinesinin nasıl kullanılacağını göstermelidir.

3. Öğretmenlerimiz matematik derslerinde hesap makinesinin kullanıldığı etkinlikleri uygulamalıdır.

Sınıf içi uygulamalarda hesap makinesi kullanımına izin verilmesini düşünen öğrenci sayısı önce 5 kişi iken daha sonra 8 kişiye yükselmiş, kararsız öğrenci sayısı değişmemiştir. Buna göre öğrenciler öğretmenlerinden, sınıf içi uygulamalarda hesap makinesi yardımıyla soru çözmelerine izin verilmesinden yana düşüncelerinin kaydığı söylenebilir. Derslerde hesap makinesinin nasıl kullanılabileceğinin gösterilmesini düşünen öğrenci sayısı önce 6 kişi iken daha sonra bu sayı 11 kişiye yükselmiştir. Öğretmenler tarafından hesap makinesi etkinliklerinin derslerde uygulanması sorusuna önce katılıyorum ve kararsız 6 kişi, katılmıyorum 3 kişidir. Sonra katılan öğrenci sayısı artarak 9 kişiye yükselmiş, kararsız ve katılmıyorum diyen kişilerin sayısı ise azalmıştır. Sonuç olarak öğrenciler öğretmenlerinden, hesap makinesini matematik etkinliklerinde kullanmalarını gerektiği yönünde görüş belirtmişlerdir denilebilir.

4.2.TARTIŞMA

İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmadaki üslü sayılar, kareköklü sayılar ve üçgenlerde ölçme konularının öğretiminde, hesap makinesi kullanan deney grubu lehine anlamlı farka rastlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olması şu şekilde açıklanabilir:

Wilcox (2008) ilköğretim 8. sınıf matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin derslerde hesap makinesi kullanmaya istekli oldukları ve hesap makinesini kullanımına karşı olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da öğrencilerin matematik etkinliklerinde hesap makinesini kullanımının onların derse olan ilgisini arttırdığı görülmüştür. Öğrencilerin soruları çözerken hesap makinesinden yardım almaları konuya olan ilgilerini arttırarak dikkatlerini derse vermelerini sağladığı görülmüştür.

Byoung-Gon (2001) matematik öğretiminde hesap makinesini kullanımının öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarına ve yaratıcı düşünme becerilerinin

gelişimine yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada da konuların öğretiminde hesap makinesi kullanan öğrencilerin konuyu daha rahat kavradıkları gözlenmiştir. Wilson ve Naiman (2004) çalışmalarında matematik derslerinde hesap makinesi kullanan öğrencilerin derse katılım konusunda daha cesaretli davrandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada da sınıf içi uygulamalarda hesap makinesi kullanan öğrencilerin soruların cevaplarından emin olduklarını düşünerek derse katılım konusunda daha cesaretli davrandıkları görülmüştür. Özahışa ve Kök (2003) ilköğretim matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında, ders içi etkinliklerde hesap makinesi kullanan öğrencilerin işlem çözme basamaklarında çabukluk kazandığını, zamanı daha iyi kullandıklarını ve derslerdeki dikkatlerinin arttığını vurgulamışlardır. Bu çalışmada öğrenciler soruların çözümünü sırasında daha az zaman harcayarak daha fazla soru çözebilmiştir. Soru çözümünde daha az zaman harcayan öğrenciler, problemi anlayabilmek için kendilerine daha fazla zaman yaratmışlardır. Ayrıca uzun işlem gerektiren soruları sıkılmadan çözmüşler ve bu da onların derse olan ilgisini arttırmıştır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Kieran ve Guzman (2002) araştırmalarında matematik derslerinde hesap makinesi kullanımının öğrencilerde sayı kavramının gelişmesine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca hesap makinelerini 8. sınıf öğrencilerinin araştırma yapma ve keşfetme etkinliklerinde daha etkili kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ders içi uygulamalarda hesap makinesi kullanan 8. sınıf öğrencileri üslü sayılar ve kareköklü sayılar kavramlarını anlamada güçlük çekmedikleri ve bu sayıları daha hızlı kavradıkları görülmüştür. Ayrıca üslü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin kurallarını ortaya çıkarmada hesap makinesinden yararlanarak; bu kuralları daha rahat öğrenmişlerdir. Pedro (2006) yaptığı araştırmada ilköğretim matematik derslerinde hesap makinesi kullanımının, öğrencilerin hesaplama kabiliyetini arttırdığı, öğrencilere örüntü bulma, konuları kavrama ve anlama düzeyinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada da etkinliklerde hesap makinesi kullanmanın, konunun öğrenilmesinde öğrencilere kavrama ve anlama düzeyinde kolaylık sağladığı görülmüştür.

Lee ve Hsiao (2008) çalışmalarında hesap makinelerinin matematik öğrenme ve öğretme etkinliklerinde etkin bir şekilde kullanımının yararlı olacağı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın bulgularından da ders içi etkinliklerde hesap makinesinin etkili ve yerinde kullanımının konuların öğrencilere daha etkin bir

şekilde öğretilmesine yarar sağladığı görülmüştür. Araştırmamızda sınıf içi etkinliklerde hesap makinesini etkili bir şekilde kullanan öğrencilerin matematiğe olan bakış açılarının değiştiği; matematiğin sadece dört işlem becerisi gerektiren basit hesaplamalardan ibaret olmadığını benimsedikleri görülmüştür. Araştırmamız incelendiğinde matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin kavramsal anlayışını, problem çözme becerilerini ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğu görülmektedir. Varılan bu sonuç, daha önce yapılan araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir (Park, 1998; Gilliland, 2002; Christopher, 2003; Ersoy, 2003; Baki ve Çelik, 2005; Kurt ve Akkoç, 2008; Öksüz vd., 2009; Ochanda ve Indoshi, 2011). Ayrıca bu gibi çalışmalardan hesap makinesinin matematik öğretimi programlarını içerik ve yöntem olarak etkilediği, öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerini ve sorumluluklarını arttırdığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımı öğrencilerin akademik başarılarını arttırmaktadır.

Etkinliklerde uygulanan sontestlerde deney grubu, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bir ortalama elde etmiştir. Ortalamalar arasındaki bu fark deney grubu lehine anlamlıdır ($p < 0,05$). Öğrencilerin puan ortalamaları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farka rastlanmış olması araştırmanın problem cümlesine cevap niteliği taşır. Bu bulgu, ilköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisini hesap makinesi kullanan grup lehine anlamlı fark vardır denencesini desteklemektedir.

Çalışma sonunda öğrenciler ile yapılan ankette, öğrencilerin hesap makinesi kullanımı konusundaki düşüncelerinin olumlu yönde geliştiği, hesap makinesini kullanmaya isteklerinin ve ilgilerinin arttığı görülmektedir. Bu sonuçlar öğrencilerin anket sorularına vermiş olduğu cevaplar ile örtüşmektedir. Öğrencilerin görüşlerindeki bu değişimin onların matematik derslerindeki başarısını arttıracığı söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı olarak yapılabilecek önerilere yer verilmiştir.

SONUÇLAR

İlköğretim 8. sınıf matematik konularından hesap makinesi kullanımına uygun etkinlikler seçilerek üslü sayılar, kareköklü sayılar ve üçgenlerde ölçme konuları 3 haftalık bir süre zarfı 12 ders saatinde tamamlanmıştır. Etkinliklerde hesap makinesini teknolojik bir araç olarak kullanan öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığı görülmüştür. Böylece eğitim aracı olarak hesap makinesi matematik etkinliklerinde kullanılabilir sonucuna ulaşılmıştır.

Üslü sayılar konusunun öğretiminde hesap makinesi kullanan öğrencilerin taban, üs (kuvvet) kavramlarını daha kolay anladıkları görülmüştür. Sınıf içi uygulamalarda öğrenciler yönlendirilerek üslü sayılarla çarpma işleminde bir genelleme yapmalarına rehberlik edilmiştir. Etkinlikte hesap makinesi kullanan öğrenciler akıl yürütme becerilerini kullanarak üslü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin kurallarını daha kolay kavramıştır. Üslü sayılarla işlemlerde ilişkilendirme yaparak çarpma ve bölme kurallarını ortaya çıkarmada hesap makinesinin yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kareköklü sayıların değerini bulma etkinliğinde öğrenciler kareköklü sayının değerini yaklaşık olarak tahmin ettikten sonra sayının değerini hesap makinesinde bularak kendi tahminiyle karşılaştırmıştır. Böylece öğrenciler yaptığı karşılaştırmalar sayesinde farklı köklü sayıların değerini daha doğru tahmin edebilmiştir. Öğrenciler bu etkinlikte hesap makinesinden yararlanarak kendi tahminlerinin doğruluğunu denetleme fırsatı bulmuştur. Ayrıca hesap makinesi kullanan öğrenciler kısa zamanda daha çok köklü sayı üzerinde çalışmalar yapmıştır. Bu etkinlikte hesap makinesinin, öğrencilerin tam kare olmayan sayıların kareköklerini strateji kullanarak tahmin etmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Üçgenlerde ölçme etkinliğinde öğrenciler üçgenlerde benzerlik konusundan yararlanarak okuldaki bazı nesnelerin gerçek uzunluğunu hesaplamışlardır. Etkinlikte hesap makinesi kullanmayan öğrenciler problemleri çözerken sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yaparken büyük sayılarla uğraşmak zorunda kalmıştır. Bu da öğrencilerin problemin çözümünü yarıda bırakmalarına ve sıkılmalarına sebep

olmuştur. Etkinlikte hesap makinesi kullanan öğrenciler ise gerekli işlemleri hızlı bir şekilde yaparak cevaplara ulaşmıştır. Bu etkinlikte amaç sayılarla işlem değil, öğrencilere “Üçgenlerde benzerlik şartlarını problemlerde uygular” kazanımını vermektir. Fakat büyük sayılarla uğraşmak zorunda kalan öğrenciler problemin çözümünde takılıp ana konudan uzaklaşmıştır. Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının, problemlerin çözümünde öğrencilere kolaylık sağladığı, hesaplama yaparken öğrencilere zaman kazandırdığı, öğrencilerin zorluklarla uğraşma gücünü arttırdığı, gerçek hayat problemlerini çözmede etkili olduğu ve matematik öğrenmenin sadece hesaplamadan ibaret olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanan öğrencilerin, okulda öğretilen matematiğin günlük yaşamla bağlantısını kurmaları sağlanmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilere uygulanan anket ile öğrencilerin matematik dersinde hesap makinesi kullanımı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Ayrıca çalışma süresince öğrencilerdeki değişimler gözlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin matematiğe olan ilgilerinin arttığı, derse katılım konusunda öğrencilerin daha cesaretli davrandığı, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bu sonuçlar öğrencilerin anket sorularına vermiş olduğu cevaplar ile örtüşmektedir.

ÖNERİLER

Matematik öğretim programları düzenlenirken hesap makinesi kullanımına uygun etkinlikler seçilmeli ve ders planları buna göre hazırlanmalıdır. Öğretim ortamları hazırlanırken bilişsel bir araç olarak hesap makinesi öğretim sürecinde öğrencilerin kullanımına sunulmalıdır. Öğretmenler tarafından öğrencilere hesap makinesinin nasıl kullanılacağı gösterilmeli ve uygun etkinliklerde hesap makinesi kullanımı teşvik edilmelidir.

Hesap makinesinin etkin ve yerinde kullanımı, öğretmenlere öğretim sürecinde kolaylık sağlar. Öğretmenler hesap makinesi ile oluşturulan öğrenme ortamlarından faydalanarak öğrencilerin ilgisini derse çekebilir ve hesap makinesini etkili bir öğretim aracı olarak kullanabilirler.

Son olarak hesap makinesinin kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların öğretmenlere rehberlik etmesi gerekir. Bu çerçevede matematik öğretiminde yapılan araştırmaların bir kısmı bilişsel araçlar geliştirmeye ve kullanmaya ayrılmalıdır. Bu çalışmaya dayanarak; matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımı ile ilgili öğretmen inançları ve tutumları, hesap makinesinin kullanılabilceği etkinliklerin

tasarlanması, matematik öğretiminde hesap makinelerinin hangi konularda kullanımının uygun olduğunun araştırılması ve hesap makinesinin hangi sınıf düzeyinde kullanılması gerektiğinin araştırılması üzerine çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Altun, M. (2010). Bilgisayarın Matematik Öğretiminde Kullanımı, *İlköğretim 2. Kademe – 6. 7. ve 8. Sınıflarda Matematik Öğretimi*. Alfa Aktüel Yayınları, Eğitim Dizisi, İstanbul 2010, 1. Basım, ss.433-440.
- Arslan, S. (2006). Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı, *Matematik Öğretimi*, Gür, H. (Ed.) (2006), Lisans Yayınevi, ss.347-380.
- Aslantürk, Z. (1999). *Araştırma Metot ve Teknikleri*, Emre Matbaası, İstanbul.
- Ayhan, İ. (2010). Eğitimcilere yol göstermesi açısından TAB analiz programı kullanarak başarı testi hazırlama sürecinde izlenecek adımlar. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, Sayı 2, Haziran 2010.
- Azita, M. (1999). Computers and school mathematics reform: implications for mathematics and science teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching (JCMST)*, vol.18(1), pp.31- 48.
- Baki, A. (1996). Matematik öğretiminde bilgisayar her şey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12: 135-143.
- Baki, A. ve Çelik, D. (2005). Grafik hesap makinelerinin matematik derslerine adaptasyonu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, October 2005 ISSN: 1303-6521 volume 4, issue 4, article 18.
- Bircan, H., Karagöz, Y. ve Kasapoğlu, Y. (2003). Ki-Kare ve Kolmogorov Smirnov uygunluk testlerinin simülasyon ile elde edilen veriler üzerinde karşılaştırılması. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 4, Sayı 1, 2003.
- Bozkurt, A. ve Koca, E. (2010). İlköğretim matematik öğretmenlerinin hesap makinesinin kullanımına yönelik görüş ve tutumları. *International Educational Technology Conference IETC-2010*, Proceedings Book, Vol. 2.
- Bridgeman, B., Harvey, A. ve Braswell, J. (1995). Effects of calculator use on scores on a test of mathematical reasoning. *Journal of Educational Measurement*, Vol.32(4), pp.323-340.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. (5. Baskı) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byoung-Gon, A. (2001). Using calculators in mathematics education in Korean Elementary Schools. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series, D: Research in Mathematics Education*, 5(2), 107-118.
- Byoung-Gon, A. ve Yong-Tae, K. (1998). A study of ways using calculators in elementary mathematics textbook. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea* 2, 23-40

- Carlson, M. P. (1995). A successful transition to a calculator integrated college algebra curriculum: Clues, surveys, and trends. In P. Bogack (Managing Ed.), E. D. Fife, L. Husch (Eds.), *Proceedings of the seventh annual international conference on technology in collegiate Mathematics*, pp.73-77. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Group.
- Cavanagh, M. ve Mitchelmore, M. (2003). Graphics calculators in the learning of mathematics: Teacher understandings and classroom practices. *Mathematics Teacher Education and Development*, Vol. 5, pp.3-18.
- Cebeci, S. (1997). *Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri*, Alfa Yayınevi, İstanbul.
- Christopher, M. (2003). *Using Calculators to Develop Problem-solving Skills*. Master thesis, B.S. Undergraduate Mathematics Exchange, 1(1).
- Collins, L. B. ve Mittag, K. C. (2005). Effect of calculator technology on student achievement in an introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, 4(1), pp.7-15, *International Association for Statistical Education (IASE/ISI)*, May, 2005. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj> (Alıntı tarihi: 10.10.2011).
- Çömlekoğlu, G. (2001). *Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Hesap Makinesinin Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Ekim 2001.
- Doerr, H. M. ve Zangor, R. (2000). Creating meaning for and with the graphing calculator. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 143-163.
- Duatepe-Paksu, A. (2008). Üslü ve Köklü Sayılar Konularındaki Öğrenme Güçlükleri. M. F. Özmentar, E. Bingölbalı ve H. Akkoç (Eds.), *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Dunham, P. H. ve Dick, T. P. (1994). Connecting research to teaching: Research on graphing calculators. *Mathematics Teacher*, Vol. 87, No. 6, pp.440-445, September, 1994. www.eric.ed.gov
- Ellington, A. J. (2003). A Meta-Analysis of the effects of calculators on students' achievement and attitude levels in precollege mathematics classes. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 34, No. 5, pp.433-463, November, 2003. <http://www.jstor.org/pss/30034795> (Alıntı tarihi: 04.12.2011).
- Ersoy, Y. (2002). Bilişim teknolojileri ve matematik eğitimi-II: Köklü yenilikler ve bilişsel araçların etkileri. *Matematik Sempozyumu Bildiriler Kitabı-2001* (Düzenleme: O. Çelebi, Y. Ersoy ve G. Önel); ss.7-26; Ankara: Matematikçiler Derneği Yay. (2002)
- Ersoy, Y. (2003a). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim-online E-Dergi*, 2(1), 2003, ss.18-27, <http://www.ilkogretim-online.org.tr> (Alıntı tarihi: 12.10.2010).
- Ersoy, Y. (2003b). Teknoloji destekli matematik öğretimi-II: Hesap makinesinin matematik etkinliklerinde kullanılması. *İlköğretim-online E-Dergi*, 2(2), 2003 ss.35-60, <http://www.ilkogretim-online.org.tr> (Alıntı tarihi: 12.11.2010).
- Ersoy, Y. (2003c). Matematik öğretiminde eğitsel araçlar 1, genel bir bakış ve bazı düşünceler, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=49:matematik-ogretiminde-egitsel-aracilar&Itemid=38 (Alıntı tarihi: 12.11.2010).

- Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-1: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, April 2005, ISSN: 1303-6521 Volume 4, Issue 2, Article 7.
- Gilliland, K. (2002). Calculator in the classroom in families ask. *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*, in November 2002, 8(3), p.150
- Graham A. T. ve Thomas, M. O. J. (2000). Building a versatile understanding of algebraic variable with a graphic calculator. *Education Studies in Mathematics*, 41(3): 265-282.
- Harris, J.B., Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2007). Teachers' technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration reframed, *AERA*, (pp.1-26).
- Hembree, R. ve Dessert, D. (1992). "Research on calculators in mathematics education". In J. Fey ve C. Hirsch (Eds.). *Calculators in Mathematics Education* pp.23-32. Reston, VA: NCTM.
- Hennessy S., Fung, P. ve Scanlon, E. (2001). The role of the graphic calculator in mediating graphing activity. *Educational Science Technology*, 32: 267-290.
- Hollar, J.C. (1999). The effects of a graphing-approach intermediate algebra curriculum on students' understanding of function. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 30, No. 2, March 1999.
- Joseph, Y.K.K. (2007). Integrating calculators into the Singapore's primary mathematics curriculum, *Asian Technology Conference in Mathematics*, Taipei, Taiwan.
- Kieran, C. ve Guzman, J. (2002). The spontaneous emergence of elementary number-theoretic concepts and techniques in interaction with computing technology. In *Proceedings of 25thPME Conference*, Vol. 1, pp.3-148 http://biblioteca.cinvestav.mx/indicadores/texto_completo/cinvestav/2002/118840_1.pdf (Alıntı tarihi: 03.12.2011).
- Kissane, B. (2006). Technology in secondary mathematics education: The role of calculators. *Second Thailand World Teachers' Day Congress*, Bangkok, Thailand, October 5-7, 2006 (Online proceedings at <http://www.wtd2006.net>) (Alıntı tarihi: 17.10.2011).
- Kurt, S. ve Akkoç, A. (2008). Öğretmen adaylarının grafik hesap makinesi ile matematik öğretimi pratikleri, http://www.mimoza.marmara.edu.tr/~hakkoc/yayin2008_kurt_akkoc.pdf (Alıntı tarihi: 10.02.2010).
- Kutzler, B. (2000). The algebraic calculator as a pedagogical tool for teaching mathematics. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, Vol. 7 Issue 1, 5-23.
- Laughbaum, E. D. (1999). Hand-held technology in mathematics education at the college level. *United States Hand-Held Technology Usage Survey*.
- Lee, M. ve Hsiao, Z. (2008). Some mathematics supplements of using graphic calculator for Vocational High Schools. Chung Hua University, Hsin Chu, Taiwan, R.O.C. http://atcm.mathandtech.org/EP2008/papers_full/2412008_15300.pdf (Alıntı tarihi: 10.02.2010).

- McCoy, L. P. (1996). Computer-based mathematics learning. *Journal of Educational Computing Research*, vol.28 (4), pp.438-455.
- MEB (2009). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *İlköğretim Matematik Dersi (1-5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- MEB (2009). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Milou, E.(1999), “The graphing calculator: A survey of classroom usage”, *School Science and Mathematics*, Vol.99, pp.133-139.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O’Connor, K.M., Chrostowski, S.J. ve Smith, T.A. (2000), *TIMSS 1999 International Mathematics Report: Findings from IEA’s Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eighth Grade*, Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Mumcu, F.K., Haşlamam, T. ve Usluel, Y.K. (2008). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi modeli çerçevesinde etkili teknoloji entegrasyonunun göstergeleri. *8th International Educational Technology Conference*, ss.296-299, Eskişehir: TOJET.
- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: Author.
- Nikolaou, C. (2001). Hand-held calculator use and achievement in mathematics: A metaanalysis. *Dissertation Abstracts International*, Georgia State University, 2001.
- Ochanda, J. P. ve Indoshi, F. C. (2011). Challenges and benefits of using scientific calculators in the teaching and learning of Mathematics in secondary school education. *Journal of Media and Communication Studies*, Vol. 3(3), pp.102-111, March 2011, ISSN 2141-2545.
- Öksüz, C., Ak, Ş. ve Uça, S. (2009). İlköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algı ölçeği, *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 270-287.
- Özahışha, U. ve Kök, S. (2003). İlköğretim matematik derslerinde hesap makinesi kullanımı.
http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=67:ilkogretim-matematik-derslerinde-hesap-makinesi-kullanimi-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172(Alıntı tarihi: 02.03.2010).
- Özmantar, M. F., Bozkurt, A., Demir S., Bingölbali, E. ve Açıl, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 30, ss.379-398, 2010.
- Park, K. (1998): Study on how to use calculators in elementary mathematics education in Korea. *Journal of the Korea Society of Educational Studies in Mathematics* 8(1), 237–249.
- Pedro, L. A. C. (2006). Using calculators in primary mathematics. *Learning Science and Mathematics*, Issue 1 October 2006.
<http://www.recsam.edu.my/html/onlineJ.html> (Alıntı tarihi:16.10.2011).

- Pilkington, R. (2001), "Analysing educational dialogue interaction: towards models that support learning". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol.12, pp.1-7.
- Pomerantz, H. (1997). The role of calculators in math education. *Superintendents Forum Dallas*, Texas, December 4, 1997.
- Ruthven, K. (1998). The use of mental, written and calculator strategies of numerical computation by upper primary pupils within a 'calculator-aware' number curriculum. *British Educational Research Journal*, Vol.24(1), pp.21-42.
- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), ss.281-326.
- Shuard, H. (1992). CAN: Calculator use in the primary grades in England and Wales, in J.T. Fey and C.R. Hirsch (eds), *Calculators in Mathematics Education*, 1992 yearbook pp.33-45, *National Council of Teachers of Mathematics*, Reston/VA.
- Stacey, K. ve Groves, S. (1994). *Calculators in Primary Mathematics*. Australia (Melbourne); *Calculators in Primary Mathematics Project; Number Sense*, Paper presented at the Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics (72nd, Indianapolis, IN, April 1994). http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED373963&ERICExtSearch_SearchType_0=no&ccno=ED373963 (Alıntı tarihi:03.12.2011).
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A. (2001). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*. Anı Yayıncılık, ss.149-178, Ankara, 2001.
- Taşlı, F. (2003). *İlköğretimde İngilizce Öğretiminde Oyun Tekniğinin Erişiyeye Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları, 8. Baskı.
- Thompson, A. D. ve Sproule, S. L. (2000). Deciding when to use calculators. From *Mathematics Teaching in the Middle School*, *National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)*, Vol.6, No.2, pp.126-129.
- Türkdoğan, O. (2000). *Bilimsel Araştırma Metodolojisi*. Timaş Yayınları, İstanbul.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2008). Matematik ve oyun etkileşimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75-98.
- Wheatley, G.H. ve Shumway, R. (1992). The potential for calculators in transform elementary school mathematics. *Calculators in Mathematics Education 1992 Yearbook of the National Council of Teacher of Mathematics*, James T. Fey (ed.), pp.1-8, Reston/VA.
- Wilcox, L. (2008). *Calculators in a Middle School Mathematics Classroom: Helpful or Harmful?* Math in the Middle Institute Partnership Action Research Project Report in partial fulfillment of the MAT Degree Department of Mathematics, University of Nebraska-Lincoln, July 2008.
- Wilson, W.S. ve Naiman, D.Q. (2004). K-12 calculator usage and college grades. *Educational Studies in Mathematics*, 56: 119-122.
- Yıldırım, H.H ve Yıldırım, S. (2009). TIMSS anketinin matematik dersleriyle ilgili sorularında öğrencilerin tutarsız cevapları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 226-237.

EKLER

Ek 3.1. Etkinlik 1 için öntest soruları

Adı Soyadı:

Sınıf:

SORULAR

1) Üslü bir sayıda üs (kuvvet) ve taban kavramlarını açıklayınız. Üslü sayılara bir örnek vererek açıklayınız.

2) Aşağıdaki işlemleri yapınız.

a) $3^2 \cdot 2^2 =$

b) $3^4 \cdot \underline{\quad} = 3^9$

c) $8^2 \cdot 8^{-5} =$

ç) $\frac{6^7}{6^3} =$

d) $\frac{12^6}{\underline{\quad}} = 12^2$

3) $7 \cdot 5^6 \cdot 2^6$ işleminin sonucunda kaç basamaklı bir sayı elde edilir?

4) $x = 7^8$, $y = 14^8$ $\frac{y}{x} = ?$

A) 7^8 B) 14 C) 2 D) 2^8

5) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına “D”, yanlış olanların yanına “Y” harfi yazınız.

() Tabanları aynı olan üslü sayılar çarpılırken üsler toplanır.

() Tabanları aynı olan üslü sayıların üsleri çıkarılırsa bölme işlemi vardır.

() Taban ile üs yer değiştirirse sayının değeri her zaman değişmez.

() 5 sayısının negatif kuvvetleri negatiftir.

Ek 3.2. Etkinlik 2 için öntest soruları

Adı Soyadı:

Sınıf:

SORULAR

1) a) Bir sayının karesi ile karekökü arasındaki ilişkiyi örnekler vererek açıklayınız.

b) Alanı 32 cm^2 olan bir karenin bir kenar uzunluğu kaç cm dir?

2) Aşağıdaki kareköklü ifadelerin sonucunu bulunuz.

a) $\sqrt{196} = \dots\dots\dots$ b) $\sqrt{625} = \dots\dots\dots$

c) $\sqrt{225} = \dots\dots\dots$ ç) $\sqrt{121} = \dots\dots\dots$

3) $\sqrt{69}$ sayısını en yakın onda birliğe kadar tahmin ediniz.

4) Aşağıda verilen kareköklü sayıların her biri iki tam sayının arasındadır.

Buna göre hangi seçenek yanlıştır?

A) $\sqrt{75}$; 8 ile 9 B) $\sqrt{80}$; 8 ile 9

C) $\sqrt{82}$; 9 ile 10 D) $\sqrt{110}$; 11 ile 12

5) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına “D”, yanlış olanların yanına “Y” harfi yazınız.

() 1 tam kare sayı değildir.

() Karekök alma, verilen sayının hangi sayının karesi olduğunu bulma işlemidir.

() Bir sayının karekökünün karesi o sayının kendisini verir.

() Herhangi bir sayının karekökü pozitif iki tam sayı arasındadır.

Ek 3.3. Etkinlik 3 için öntest soruları

Adı Soyadı:

Sınıf:

SORULAR

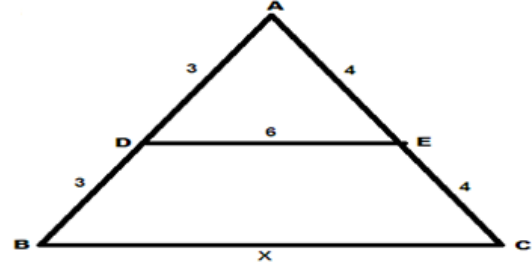
1) Üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını örnekler vererek açıklayınız.

2) Aşağıda üçgende benzerlik şartları verilmiştir. Boş bırakılan kısımları parantez içinde verilen uygun kelimelerle tamamlayınız. (*KENAR, AÇI, KENAR*)

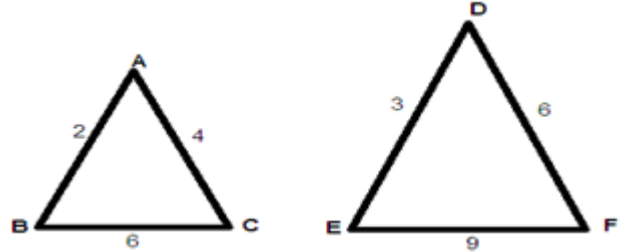
- a) Açı -- -- Açı benzerlik şartı
 b) Kenar -- -- Kenar benzerlik şartı
 c) -- Açı -- Kenar benzerlik şartı

3) ADE üçgeni ile ABC üçgeni benzerdir. Buna göre BC kenarının uzunluğu kaç birimdir?

- a) 6 b) 8 c) 10 d) 12



4) ABC ve DEF üçgenleri benzerdir. Bu üçgenlerin benzerlik oranlarını bulunuz.



5) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına “D”, yanlış olanların yanına “Y” harfi yazınız.

- () İki üçgenin kenar uzunlukları eşit ise benzerlik oranı 1’dir.
 () Eş iki üçgen aynı zamanda benzer üçgenlerdir.
 () Benzer iki üçgen aynı zamanda eş üçgenlerdir.
 () Çevre uzunlukları oranı 2 olan benzer iki üçgenin benzerlik oranı da 2’dir.

Ek 3.4. Etkinlik 1 için sontest soruları

Adı Soyadı:

Sınıf:

SORULAR

1) Üslü bir sayıda üs(kuvvet) ve taban kavramlarını açıklayınız. Üslü sayılara örnekler vererek açıklayınız.

2) $x = 3^5$, $y = 6^5$ $\frac{y}{x} = ?$

A) 96 B) 32 C) 2 D) 3

3) $9 \cdot 5^4 \cdot 2^4$ işleminin sonucunda kaç basamaklı bir sayı elde edilir?

4) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara “D”, yanlış olanlara “Y” harfi yazınız.

() 5 sayısının pozitif kuvvetleri negatiftir.

() Tabanları farklı olan üslü sayılar çarpılırken üsler toplanır.

() Taban ile üs yer değiştirirse sayının değeri her zaman değişir.

() Üslü sayılarla bölme işlemi yaparken tabanları aynı olan üslü sayıların üsleri çıkarılır.

5) Aşağıdaki işlemleri yapınız.

a) $4^2 \cdot 5^2 =$

b) $7^5 \cdot \underline{\quad} = 7^8$

c) $3^4 \cdot 3^{-6} =$

ç) $\frac{9^5}{9^2} =$

d) $\frac{15^8}{\underline{\quad}} = 15^3$

Ek 3.5. Etkinlik 2 için sontest soruları

Adı Soyadı:

Sınıf:

SORULAR

1) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına “D”, yanlış olanların yanına “Y” harfi yazınız.

- () Herhangi bir sayının karekökü pozitif iki tam sayı arasındadır.
 () Karekök alma, verilen sayının hangi sayının karesi olduğunu bulma işlemidir.
 () Bir sayının karekökünün karesi o sayının karesine eşittir.
 () 36 tam kare sayıdır.

2) Aşağıda verilen kareköklü sayıların her biri iki tam sayının arasındadır.

Buna göre hangi seçenek yanlıştır?

- A) $\sqrt{66}$; 8 ile 9 B) $\sqrt{70}$; 8 ile 9
 C) $\sqrt{42}$; 5 ile 6 D) $\sqrt{84}$; 9 ile 10

3) Aşağıdaki kareköklü ifadelerin sonucunu bulunuz.

- a) $\sqrt{144} = \dots\dots\dots$ b) $\sqrt{169} = \dots\dots\dots$
 c) $\sqrt{100} = \dots\dots\dots$ ç) $\sqrt{256} = \dots\dots\dots$

4) $\sqrt{52}$ sayısını en yakın onda birliğe kadar tahmin ediniz.

5) a) Bir sayının karesi ile karekökü arasındaki ilişkiyi örnekler vererek açıklayınız.

b) Alanı 24 cm^2 olan bir karenin bir kenar uzunluğu kaç cm dir?

Ek 3.6. Etkinlik 3 için sontest soruları

Adı Soyadı:

Sınıf:

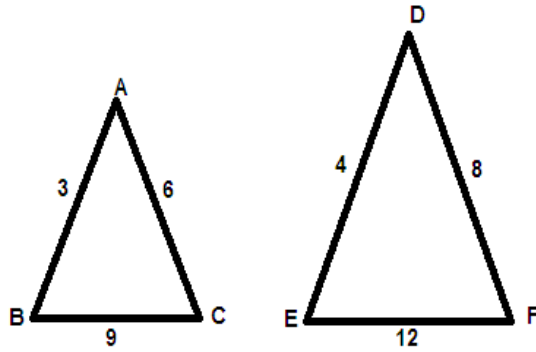
SORULAR

1) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına “D”, yanlış olanların yanına “Y” harfi yazınız.

- () Benzer iki üçgen aynı zamanda eş üçgenlerdir.
 () İki üçgenin kenar uzunlukları eşit ise benzerlik oranı 1’dir.
 () Eş iki üçgen aynı zamanda benzer üçgenler değildir.
 () Çevre uzunlukları oranı $\frac{1}{3}$ olan benzer iki üçgenin benzerlik oranı da

$\frac{1}{3}$ tür.

2)

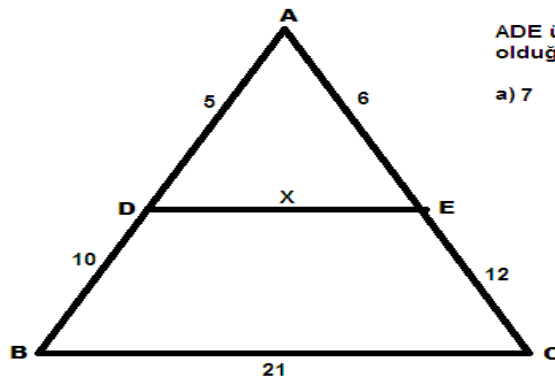


ABC üçgeni ile DEF üçgeni benzer üçgenlerdir. Verilenlere göre iki üçgenin benzerlik oranını bulunuz.

3) Aşağıda üçgende benzerlik şartları verilmiştir. Boş bırakılan kısımları parantez içinde verilen uygun kelimelerle tamamlayınız. (KENAR, AÇI, KENAR)

- a) Açı -- -- Açı benzerlik şartı
 b) Kenar -- -- Kenar benzerlik şartı
 c) -- Açı -- Kenar benzerlik şartı

4)



ADE üçgeni ile ABC üçgeni benzer üçgenler olduğuna göre DE kenarı kaç cm'dir?

- a) 7 b) 8 c) 9 d) 10

5) Üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını örnekler vererek açıklayınız.

Ek 3.7. Öğrenci anketi

Değerli Öğrenciler;

Bu form ile matematik dersinde hesap makinesi kullanımı ile ilgili görüşleriniz belirlenmek istenmektedir. Vereceğiniz bilgilerin objektifliği çalışmalarımıza ışık tutacaktır. Ayıracağınız vakit için teşekkür eder, derslerinizde başarılar dilerim.

Sınıf:

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

Matematik dersinde hesap makinesi kullanımı,	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1. Problemlerin çözümü sırasında bize kolaylık sağlar.			
2. Hesaplama yaparken daha az vakit harcarız.			
3. Problemin anlaşılması için daha fazla zaman ayırmamıza yardımcı olur.			
4. Sınıf içi uygulamalarda daha fazla soru çözülebilmesini sağlar.			
5. Matematiğe olan ilgimi artırıyor.			
6. Beni tembelleştirebilir.			
7. Derse katılım konusunda beni cesaretlendirir.			
8. Matematiksel düşünme becerilerimi azaltabilir.			
9. Matematiği öğrenmemizi kolaylaştırır.			
10. Zorluklarla uğraşma gücümü kırabilir.			
11. Problem çözme becerilerimi geliştirir.			
12. Beni araştırmaya sevk eder.			
13. Hesap makinesinin üzerindeki tuşların görevlerini(karekök, yüzde, +/- gibi) kullanmayı seviyorum.			
14. Benim işlemsel becerilerime zarar verebilir.			
15. Basit hesaplama ve işlemleri yapmamı olumsuz yönde etkileyebilir.			
16. Beni hazırcılığa itebilir.			
17. Matematik derslerinde hesap makinesi kullanımına kitaplarda yeterince yer verilmiştir.			
18. Öğretmenlerimiz tarafından sınıf içi uygulamalarda hesap makinesi yardımıyla soruları çözmemize izin verilmelidir.			
19. Öğretmenlerimiz bize hesap makinesinin nasıl kullanılacağını göstermelidir.			
20. Öğretmenlerimiz matematik derslerinde hesap makinesinin kullanıldığı etkinlikleri uygulamalıdır.			

Ek 3.8. Kontrol grubu için ders planı-1

ÜSLÜ SAYILAR

DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Sayılar
ALT ÖĞR. ALANI	: Üslü Sayılar
BECERİLER	: Akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim
KAZANIMLAR	: Üslü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Kâğıt, kalem

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. Öğrencilerin üslü sayılarla ilgili bilgilerini kontrol etmek için birkaç tane üslü sayı verilir ve bu sayıların değerlerini bulmaları istenir. Öğrencilerden üslü sayılara örnek vermeleri istenir ve bu sayıların değerleri diğer arkadaşları tarafından bulunur.

2. Üslü ifadelere giriş etkinliğinden sonra, iki üslü sayının çarpımını içeren etkinlikler verilir. Bu etkinliklerde öğrencilerin bir örüntü bulabilmesi için yönlendirmeler yapılır.

Örnek:

$$2^4 \cdot 2^7 = ?$$

2^4 ifadesinde kaç tane 2 çarpılmaktadır?

2^7 ifadesinde kaç tane 2 çarpılmaktadır?

$2^4 \cdot 2^7$ ifadesinde toplam kaç tane 2 çarpılmaktadır?

$$2^4 \cdot 2^7 = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{4 \text{ tane } 2} \cdot \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{7 \text{ tane } 2} = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{11 \text{ tane } 2} = 2^{11}$$

3. Benzer etkinlikler yapıldıktan sonra çarpanların üsleri ile çarpımın üssü arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır. Öğrencilerin üslü sayıların çarpımında tabanlar aynı olduğunda üslerin toplandığı genellemesini yapmalarına rehberlik edilir. Öğrencilerin üslü sayılarla çarpma işleminin genellemesine ulaşmaları sağlanabilir.

4. Farklı tabanlarda aynı üslü ifadelerin çarpımı ile ilgili benzer sorgulamalar yapılır. Sorgulamalarda çarpmanın değişme özelliğine dikkat çekilir. Bu etkinliklerde öğrencilerin bir örüntü bulabilmesi için yönlendirmeler yapılır. Farklı örnekler üzerinde öğrencilerin çalışmaları için öğrenciler yönlendirilir.

Örnek:

$$2^2 \cdot 3^2 = ?$$

$$2^2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 = 6 \cdot 6 = 36 = 6^2 = (2 \cdot 3)^2 \text{ veya}$$

$$2^2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 4 \cdot 9 = 6 \cdot 6 = 36 = 6^2 = (2 \cdot 3)^2$$

5. Benzer etkinlikler yapıldıktan sonra, çarpanların üsleri ile çarpımın üssü arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır. Öğrencilerin, tabanları farklı, üsleri aynı üslü sayıların çarpımında bir genelleme yapmalarına rehberlik edilir.

6. Benzer etkinlikler üslü sayıların bölümü için de tekrarlanır. Pay ve paydanın üsleri ile bölümün üssü arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır. Öğrencilerin, tabanları farklı, üsleri aynı olan üslü sayıların bölümünde bir genelleme yapmalarına rehberlik edilir. Öğrenciler farklı örneklerde üslü sayılarla bölme işlemi yapar.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilere etkinlik 1 için hazırlanan test soruları dağıtılır (sontest uygulaması).

Ek 3.9. Kontrol grubu için ders planı-2

KAREKÖK BULMA

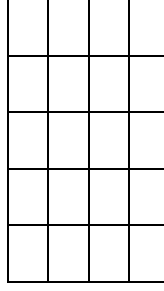
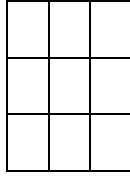
DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Sayılar
ALT ÖĞR. ALANI	: Kareköklü Sayılar
BECERİLER	: Akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim
KAZANIMLAR	: Tam kare doğal sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi modelleriyle açıklar ve kareköklerini belirler. Tam kare olmayan sayıların kareköklerini strateji kullanarak tahmin eder.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Kareli kâğıt, kalem

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. Öğrencilerin bir sayının karesini bulma becerilerinden yararlanılarak kare almanın ters işlemi olan karekök bulma tanıtılır. Karenin alanı ile karenin bir kenarı arasındaki ilişkiden yararlanarak öğrencilerin tahmin etmeleri sağlanır. Karekök sembolü tanıtılır ve kullanılır. Kare ve karekök alma işlemleri arasındaki ilişkiyi tanıtmak için önce tam kare sayılar kullanılır. Alanı tam kare sayılar olan karelerin, bir kenar uzunluğunu bulma etkinlikleri yaptırılır. Bu işlemin karekök alma olduğu vurgulanır.

2. Öğrencilerin gruplar oluşturarak bazı sayıların kareköklerini tahmin etmeleri istenir.

3. Öğrencilerden, alanları tam kare olan değişik boyutlardaki karelerin bir kenar uzunluğunu bulmaları istenir:



$$\text{Alan} = 9 \text{ br}^2$$

$$9 = 3^2 = 3 \cdot 3$$

$$\sqrt{9} = 3$$

Karenin bir kenar uzunluğu 3 birimdir.

$$\text{Alan} = 16 \text{ br}^2$$

$$16 = 4^2 = 4 \cdot 4$$

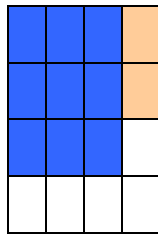
$$\sqrt{16} = 4$$

Karenin bir kenar uzunluğu 4 birimdir.

4. Karekök almada, köklerden birinin negatif olduğu vurgulanır. Tam kare olmayan sayıların yaklaşık değerlerini bulmaya geçilir. Öğrencilerden, tam kare olmayan sayıların değerlerini yaklaşık olarak bulmaları istenir. Bu süreçte alan modelinden yararlanmaları önerilir.

$\sqrt{11}$ in yaklaşık değeri buldurulur:

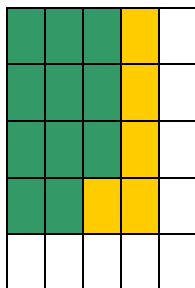
- 11 birim kare kullanılarak yapılabilecek en büyük kare yaptırılır:



11 birim karenin çoğunluğu kullanılarak yapılabilecek en büyük karenin alanı 9 br^2 dir. 2 br^2 de artmaktadır.

$$9 < 11 \rightarrow \sqrt{9} < \sqrt{11} \rightarrow 3 < \sqrt{11}$$

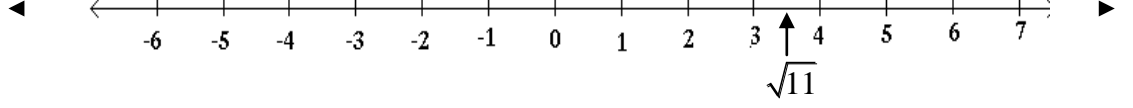
- Alanı 11 birim kareden büyük olan en küçük kareyi yapalım:



Yapılabilecek en küçük karenin alanı 16 birim karedir. Bu kareyi yapabilmek için 11 br^2 ye, 5 br^2 daha eklenmiştir.

$$\sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16} \rightarrow \sqrt{11} < 4 < \sqrt{16} \rightarrow 3 < \sqrt{11} < 4$$

- $\sqrt{11}$; $\sqrt{9}$ ile $\sqrt{16}$ arasındadır. Fakat $\sqrt{9}$ a daha yakındır. Sayı doğrusunda $\sqrt{11}$ in yaklaşık değerini gösterelim:



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Etkinlik 2 için hazırlanan test soruları dağıtılır (Sontest uygulaması).

Ek 3.10. Kontrol grubu için ders planı-3

DOLAYLI ÖLÇME

DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Ölçme
ALT ÖĞRENME ALANI	: Üçgenlerde ölçme
BECERİLER	: Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, problem çözme
KAZANIMLAR	: Üçgenlerde benzerlik şartlarını problemlerde uygular.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Metre veya mezura, ayna, ışık kaynağı

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

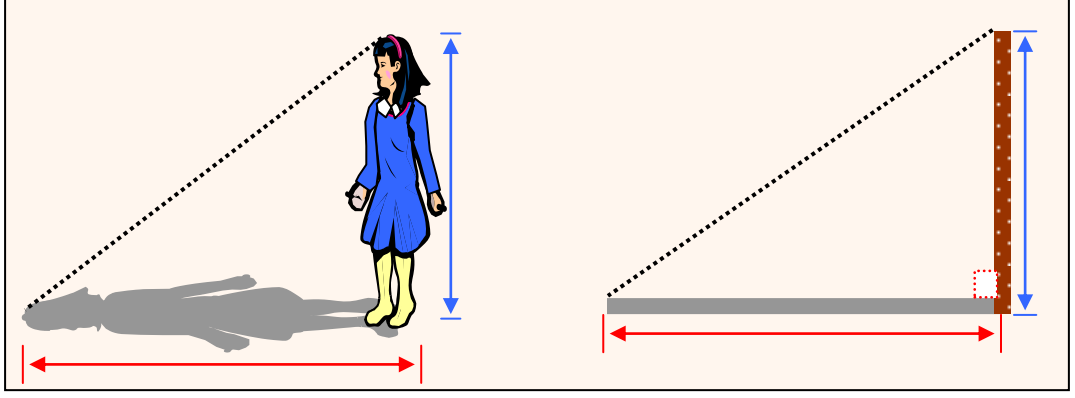
1. Aşağıdaki sorular öğrencilere verilerek araştırmaları istenir:

- Ölçme nedir?
- Şimdiye kadar hangi tür ölçmeler öğrendiniz ve uyguladınız?
- Ölçülmesine ihtiyaç duyup elinizdeki olanaklarla ölçemediğiniz özellikler nelerdir?
- Dolaylı ölçme nedir? Hangi durumlarda dolaylı ölçmeye ihtiyaç duyulur.
- Üçgenlerin benzerliğinden yararlanılarak dolaylı ölçme yapılabilir mi?
- Üçgenlerin eşliğinden yararlanılarak dolaylı ölçme yapılabilir mi?

2. Öğrencilerin üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını hatırlaması sağlanır. Üçgenlerde benzerlik şartları öğrenildikten sonra bunun uygulaması olan aşağıdaki etkinlik yaptırılabilir:

Öğrenciler üçer veya dörder kişilik gruplara ayrılarak bahçeye çıkarılır. Bahçede yüksekliği ölçülmek istenen bir nesne (bayrak direğinin, ağacın, okulun yüksekliği, öğrencilerin boy uzunluğu vb.) belirtilir. Güneşli bir ortamda gölge uzunluğundan yararlanılarak veya ayna kullanarak metre veya mezura ile tabloda belirtilen nesnelerin uzunlukları ölçtürülür ve hesaplatılır.

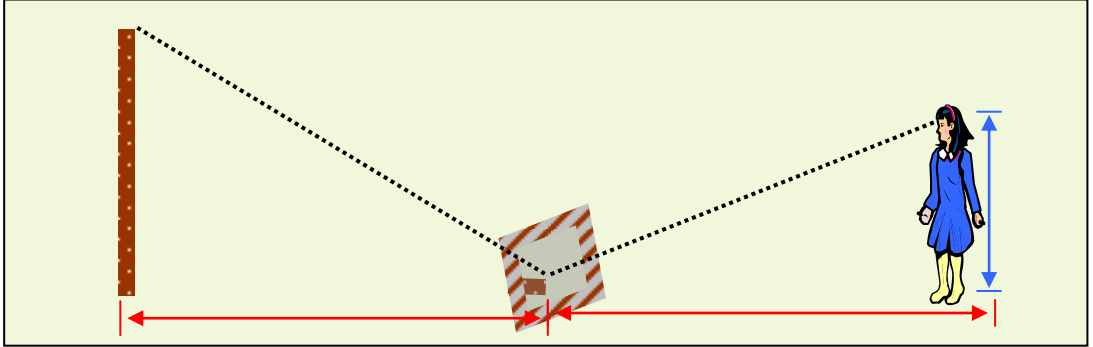
- Güneş ışığından yararlanılarak gölgeler ölçtürülür ve gerçek uzunlukları hesaplatılır:



Tablo 1: Gölge ve Gerçek Yükseklikler

Yükseklği hesaplanacak nesnenin adı	Çocuğun boy uzunluğu	Çocuğun gölgesinin uzunluğu	Nesnenin gölgesinin uzunluğu	Nesnenin hesaplanan yüksekliği
1.				
2.				
3.				

- Ayna kullanılarak nesnelerin gerçek uzunlukları hesaplatılır:



3. Ayna, yüksekliği bulunmak istenen nesneden belirli bir uzaklığa konulur. Öğrenci, seçilen nesnenin tepe noktasını aynada görecek şekilde kendi uzaklığını ayarlar.

Tablo 2: Gölge ve Gerçek Yükseklikler

Yükseklği hesaplanacak nesnenin adı	Çocuğun göz hizasından ölçülen boy uzunluğu	Çocuğun aynaya olan uzaklığı	Nesnenin aynaya olan uzaklığı	Nesnenin hesaplanan yüksekliği
1.				
2.				
3.				

4. Olanaklar dâhilinde her iki etkinlik birlikte yaptırılır. Bulunan sonuçlar birbirine yakın değilse, ölçmeler tekrarlatılır. Yine farklı sonuçlar elde ediliyorsa ortalamaları kullanılabilir.

5. Üçgenlerde benzerlik şartlarını kullanarak çözülebilen problemlere örnek verilerek öğrencilerin bu problemleri çözmeleri istenebilir. Günlük hayattan örnekler vererek; öğrencilerin boyu-öğrencilerin gölgesinden ağacın gölgesi-ağacın uzunluğu vb. öğrencilerin farklı problem türlerini çözmeleri sağlanabilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Etkinlik 3 için hazırlanan test soruları dağıtılır (sontest uygulaması).

Ek 3.11. Deney grubu için ders planı-1

ÜSLÜ SAYILAR

DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Sayılar
ALT ÖĞR. ALANI	: Üslü Sayılar
BECERİLER	: Akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim
KAZANIMLAR	: Üslü sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Hesap makinesi, kağıt, kalem

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. Öğrencilerin üslü sayılarla ilgili bilgilerini kontrol etmek için birkaç tane üslü sayı verilir ve bu sayıların değerlerini bulmaları istenir. Öğrencilerden üslü sayılara örnek vermeleri istenir ve bu sayıların değerleri diğer arkadaşları tarafından bulunur.

2. Üslü ifadelerle giriş etkinliğinden sonra, iki üslü sayının çarpımını içeren etkinlikler verilir. Bu etkinliklerde öğrencilerin bir örüntü bulabilmesi için yönlendirmeler yapılır.

Örnek:

$$2^4 \cdot 2^7 = ?$$

2^4 ifadesinde kaç tane 2 çarpılmaktadır?

2^7 ifadesinde kaç tane 2 çarpılmaktadır?

$2^4 \cdot 2^7$ ifadesinde toplam kaç tane 2 çarpılmaktadır?

$$2^4 \cdot 2^7 = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{4 \text{ tane } 2} \cdot \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{7 \text{ tane } 2} = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{11 \text{ tane } 2} = 2^{11}$$

3. Benzer etkinlikler yapıldıktan sonra çarpanların üsleri ile çarpımın üssü arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır. Öğrencilerin üslü sayıların çarpımında tabanlar aynı olduğunda üslerin toplandığı genellemesini yapmalarına rehberlik edilir. Öğrencilerin üslü sayılarla çarpma işlemini hesap makinesi

kullanarak yapmaları sağlanır. Üslü sayılarla çarpma işleminin genellemesine hesap makinesi kullanarak ulaşmaları sağlanabilir.

4. Farklı tabanlarda aynı üslü ifadelerin çarpımı ile ilgili benzer sorgulamalar yapılır. Sorgulamalarda çarpmanın değişme özelliğine dikkat çekilir. Bu etkinliklerde öğrencilerin bir örüntü bulabilmesi için yönlendirmeler yapılır. Örnekler üzerinde hesap makinesi kullanarak çalışmalarını için öğrenciler yönlendirilir.

Örnek:

$$2^2 \cdot 3^2 = ?$$

$$2^2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 = 6 \cdot 6 = 36 = 6^2 = (2 \cdot 3)^2 \text{ veya}$$

$$2^2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 4 \cdot 9 = 6 \cdot 6 = 36 = 6^2 = (2 \cdot 3)^2$$

5. Benzer etkinlikler yapıldıktan sonra, çarpanların üsleri ile çarpımın üssü arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır. Öğrencilerin, tabanları farklı, üsleri aynı üslü sayıların çarpımında bir genelleme yapmalarına rehberlik edilir.

6. Benzer etkinlikler üslü sayıların bölümü için de tekrarlanır. Pay ve paydanın üsleri ile bölümün üssü arasında bir ilişki olup olmadığı sorgulanır. Öğrencilerin, tabanları farklı, üsleri aynı olan üslü sayıların bölümünde bir genelleme yapmalarına rehberlik edilir. Öğrenciler hesap makinesi kullanarak üslü sayılarla bölme işlemi yapar.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Etkinlik 1 için hazırlanan test soruları dağıtılır (Sontest uygulaması).

Ek 3.12. Deney grubu için ders planı-2

KAREKÖK BULMA

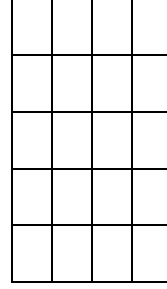
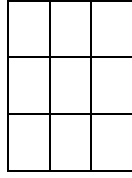
DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Sayılar
ALT ÖĞR. ALANI	: Kareköklü Sayılar
BECERİLER	: Akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim
KAZANIMLAR	: Tam kare doğal sayılarla bu sayıların karekökleri arasındaki ilişkiyi modelleriyle açıklar ve kareköklerini belirler. Tam kare olmayan sayıların kareköklerini strateji kullanarak tahmin eder.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Hesap makinesi, kareli kâğıt, kalem

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

1. Öğrencilerin bir sayının karesini bulma becerilerinden yararlanılarak kare almanın ters işlemi olan karekök bulma tanıtılır. Karenin alanı ile karenin bir kenarı arasındaki ilişkiden yararlanarak öğrencilerin tahmin etmeleri sağlanır. Karekök sembolü tanıtılır ve kullanılır. Kare ve karekök alma işlemleri arasındaki ilişkiyi tanıtmak için önce tam kare sayılar kullanılır. Alanı tam kare sayılar olan karelerin, bir kenar uzunluğunu bulma etkinlikleri yaptırılır. Bu işlemin karekök alma olduğu vurgulanır.

2. Öğrencilerin gruplar oluşturarak bazı sayıların kareköklerini hesap makinesi kullanarak bulmaları ve tahminlerini kontrol etmeleri istenir.

3. Öğrencilerden, alanları tam kare olan değişik boyutlardaki karelerin bir kenar uzunluğunu bulmaları istenir:



$$\text{Alan} = 9 \text{ br}^2$$

$$9 = 3^2 = 3 \cdot 3$$

$$\sqrt{9} = 3$$

Karenin bir kenar uzunluğu 3 birimdir.

$$\text{Alan} = 16 \text{ br}^2$$

$$16 = 4^2 = 4 \cdot 4$$

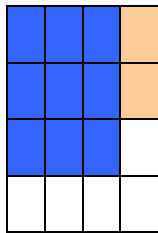
$$\sqrt{16} = 4$$

Karenin bir kenar uzunluğu 4 birimdir.

4. Karekök almada, köklerden birinin negatif olduğu vurgulanır. Tam kare olmayan sayıların yaklaşık değerlerini bulmaya geçilir. Öğrencilerden, tam kare olmayan sayıların değerlerini yaklaşık olarak bulmaları istenir. Bu süreçte alan modelinden yararlanmaları önerilir.

$\sqrt{11}$ in yaklaşık değeri buldurulur:

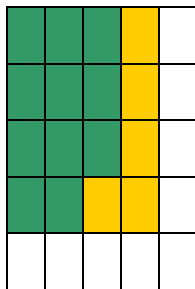
- 11 birim kare kullanılarak yapılabilecek en büyük kare yaptırılır:



11 birim karenin çoğunluğu kullanılarak yapılabilecek en büyük karenin alanı 9 br^2 dir. 2 br^2 de artmaktadır.

$$9 < 11 \rightarrow \sqrt{9} < \sqrt{11} \rightarrow 3 < \sqrt{11}$$

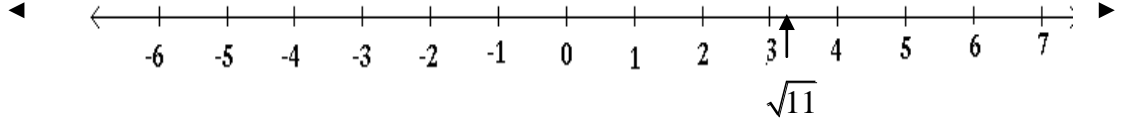
- Alanı 11 birim kareden büyük olan en küçük kareyi yapalım:



Yapılabilecek en küçük karenin alanı 16 birim karedir. Bu kareyi yapabilmek için 11 br^2 ye, 5 br^2 daha eklenmiştir.

$$\sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16} \rightarrow \sqrt{11} < 4 < \sqrt{16} \rightarrow 3 < \sqrt{11} < 4$$

- $\sqrt{11}$; $\sqrt{9}$ ile $\sqrt{16}$ arasındadır. Fakat $\sqrt{9}$ a daha yakındır. Sayı doğrusunda $\sqrt{11}$ in yaklaşık değerini gösterelim:



$\sqrt{11}$ in değeri hesap makinesi kullanılarak buldurulur. Elde edilen sonuç yaklaşık hesap ile karşılaştırılır.

$$\sqrt{11} = 3,316624 \dots$$

5. Benzer etkinlikler hesap makinesi kullanılarak farklı sayılarla tekrar edilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Etkinlik 2 için hazırlanan test soruları dağıtılır (Sontest uygulaması).

Ek 3.13. Deney grubu için ders planı-3

DOLAYLI ÖLÇME

DERS	: Matematik
SINIF	: 8
ÖĞRENME ALANI	: Ölçme
ALT ÖĞRENME ALANI	: Üçgenlerde ölçme
BECERİLER	: Akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, problem çözme
KAZANIMLAR	: Üçgenlerde benzerlik şartlarını problemlerde uygular.
ARAÇ VE GEREÇLER	: Metre veya mezura, hesap makinesi, ayna, ışık kaynağı

ÖĞRETME VE ÖĞRENME SÜRECİ

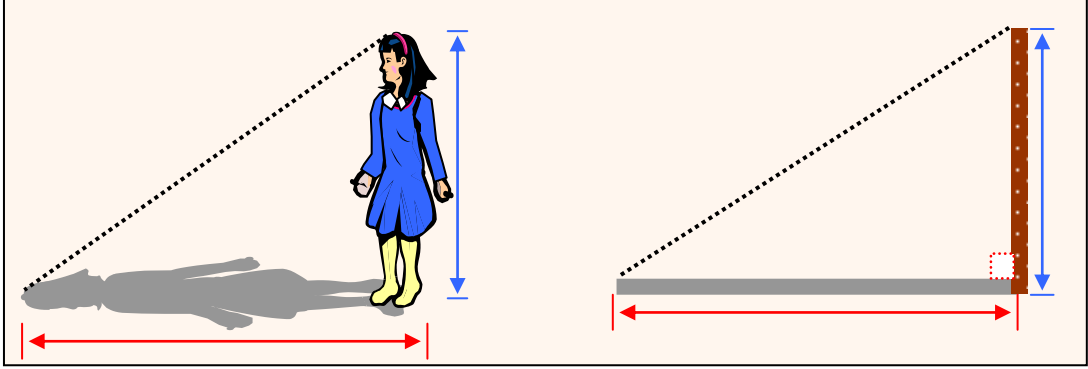
1. Aşağıdaki sorular öğrencilere verilerek araştırmaları istenir:

- Ölçme nedir?
- Şimdiye kadar hangi tür ölçmeler öğrendiniz ve uyguladınız?
- Ölçülmesine ihtiyaç duyup elinizdeki olanaklarla ölçemediğiniz özellikler nelerdir?
- Dolaylı ölçme nedir? Hangi durumlarda dolaylı ölçmeye ihtiyaç duyulur.
- Üçgenlerin benzerliğinden yararlanılarak dolaylı ölçme yapılabilir mi?
- Üçgenlerin eşliğinden yararlanılarak dolaylı ölçme yapılabilir mi?

2. Öğrencilerin üçgenlerde eşlik ve benzerlik kavramlarını hatırlaması sağlanır. Üçgenlerde benzerlik şartları öğrenildikten sonra bunun uygulaması olan aşağıdaki etkinlik hesap kullanılarak yaptırılabilir:

Öğrenciler üçer veya dörder kişilik gruplara ayrılarak bahçeye çıkarılır. Bahçede yüksekliği ölçülmek istenen bir nesne (bayrak direğinin, ağacın, okulun yüksekliği, öğrencilerin boy uzunluğu vb.) belirtilir. Güneşli bir ortamda gölge uzunluğundan yararlanılarak veya ayna kullanarak metre veya mezura ile tabloda belirtilen nesnelerin uzunlukları ölçtürülür ve hesaplatılır.

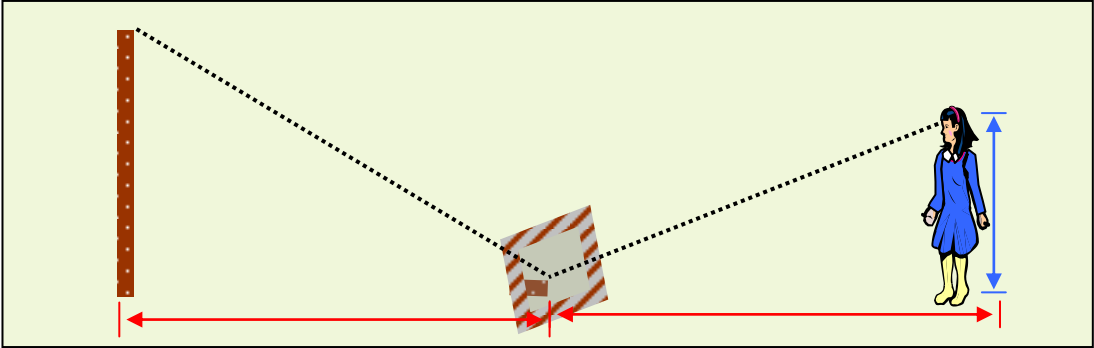
- Güneş ışığından yararlanılarak gölgeler ölçtürülür ve gerçek uzunlukları hesaplatılır:



Tablo 1: Gölgeler ve Gerçek Yükseklikler

Yükseklği hesaplanacak nesnenin adı	Çocuğun boy uzunluğu	Çocuğun gölgesinin uzunluğu	Nesnenin gölgesinin uzunluğu	Nesnenin hesaplanan yüksekliği
1.				
2.				
3.				

- Ayna kullanılarak nesnelerin gerçek uzunlukları hesaplatılır:



- Ayna, yüksekliği bulunmak istenen nesneden belirli bir uzaklığa konulur. Öğrenci, seçilen nesnenin tepe noktasını aynada görecek şekilde kendi uzaklığını ayarlar.

Tablo 2: Gölgeler ve Gerçek Yükseklikler

Yükseklği hesaplanacak nesnenin adı	Çocuğun göz hizasından ölçülen boy uzunluğu	Çocuğun aynaya olan uzaklığı	Nesnenin aynaya olan uzaklığı	Nesnenin hesaplanan yüksekliği
1.				
2.				
3.				

4. Olanaklar dâhilinde her iki etkinlik birlikte yaptırılır. Bulunan sonuçlar birbirine yakın değilse, ölçmeler tekrarlatılır. Yine farklı sonuçlar elde ediliyorsa ortalamaları kullanılabilir. Ortalamalar alınırken öğrenciler hesap makinesinden yararlanır.

5. Üçgenlerde benzerlik şartlarını kullanarak çözülebilen problemlere örnek verilerek öğrencilerin bu problemleri çözmeleri istenebilir. Günlük hayattan örnekler vererek; öğrencilerin boyu-öğrencilerin gölgesinden ağacın gölgesi-ağacın uzunluğu vb. öğrencilerin farklı problem türlerini çözmeleri sağlanabilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Etkinlik 3 için hazırlanan test soruları dağıtılır (Sontest uygulaması).

ÖZGEÇMİŞ

Erkan Koca 1985 yılında Muğla'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Muğla'da tamamladıktan sonra 2007 yılında Balıkesir Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2009 yılında Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretimi Programında yüksek lisansa kabul edildi. Orta düzeyde İngilizce bilmektedir. Erkan Koca Şubat 2008 tarihinden bu yana Gaziantep'te matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

VITAE

Erkan Koca was born in Muğla in 1985. After the completion of primary and secondary school at Muğla, he graduated from the Balıkesir University, Department of Primary School Mathematics Teaching in 2007. He started to Master program at Gaziantep University, Institute of Social Sciences, Department of Primary Mathematics Education. He has intermediate knowledge of English. Erkan Koca has been working as a teacher of mathematics in Gaziantep since February 2008.