T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İSÖ-YL- 2015-0002

# MATEMATİK TARİHİ KULLANIMININ İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI, HATIRDA TUTMA DÜZEYİ VE MOTİVASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

**HAZIRLAYAN**
**Ezgi ERSOY**

**TEZ DANIŞMANI**
**Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ**

**AYDIN-2015**

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İSÖ-YL- 2015-0002

# MATEMATİK TARİHİ KULLANIMININ İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI, HATIRDA TUTMA DÜZEYİ VE MOTİVASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

**HAZIRLAYAN**
**Ezgi ERSOY**

**TEZ DANIŞMANI**
**Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ**

**AYDIN-2015**

**T.C.**
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**
**AYDIN**

İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ezgi ERSOY tarafından hazırlanan "Matematik Tarihi Kullanımının İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Motivasyonu Üzerindeki Etkileri" başlıklı tez, 13/07/2015 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

| **Unvanı, Adı ve Soyadı :** | **Kurumu :** | **İmzası:** |
|---|---|---|
| **(Başkan)Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ** | **Adnan Menderes Üniversitesi** | |
| **Yrd. Doç. Dr. Ersen YAZICI** | **Adnan Menderes Üniversitesi** | |
| **Yrd. Doç. Dr. Sanem UÇA** | **Ordu Üniversitesi** | |

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .........sayılı kararıyla .....................(Tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Recep TEKELİ
Enstitü Müdürü

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Ezgi ERSOY

İmza :

**YAZAR ADI-SOYADI: EZGİ ERSOY**

**BAŞLIK: MATEMATİK TARİHİ KULLANIMININ İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI, HATIRDA TUTMA DÜZEYİ VE MOTİVASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf matematik dersi Ondalık Kesirler konusunun Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkilerini belirlemektir.

Bu araştırma nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma desenindedir. Ayrıca Matematik Tarihi'nin matematik öğretiminde kullanılması ile ilgili deney grubundaki sınıf öğretmeninin görüşleri alınarak araştırmaya nitel bir boyut katılmıştır.

Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında Aydın ilinde farklı ilçelerdeki iki ilkokulun 4. sınıflarında okuyan deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma 26'sı deney grubunda ve 26'sı kontrol grubunda olmak üzere toplam 52 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubuna Matematik Tarihi kullanılarak, kontrol grubuna ise Matematik Tarihi kullanılmadan matematik öğretimi gerçekleştirilmiştir.

Deney ve kontrol grubuna uygulama öncesi ve sonrasında Genç (2015) tarafından geliştirilen "Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)" ile Ersoy ve Öksüz (2015) tarafından geliştirilen "İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ)" uygulanmıştır. Deney grubunda süreci gözlemleyen sınıf öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşme gerçekleştirilmiş, betimsel analiz yapılarak çözümlenmiştir. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının Ondalık Kesirler konusuna ilişkin hatırda tutma düzeylerini belirlemek amacıyla uygulamanın bitiminden sekiz hafta sonra "Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)" tekrar uygulanmıştır.

Elde edilen veriler SPSS 15.0 istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda Matematik Tarihi kullanımının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Ondalık Kesirler konusundaki akademik başarılarını, hatırda tutma düzeylerini ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını önemli ölçüde yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca süreci gözlemleyen sınıf öğretmeninin Matematik Tarihi'nin matematik öğretiminde kullanımına yönelik görüşlerinin olumlu yönde olduğu görülmüştür.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Matematik Tarihi, Matematik Öğretimi, Motivasyon, Ondalık Kesirler

**NAME-LAST NAME AUTHOR: EZGİ ERSOY**

**TITLE: EFFECT OF USING HISTORY OF MATHEMATICS ON THE ELEMENTARY SCHOOL 4th GRADE STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS, RETENTION AND MOTIVATION LEVEL**

## ABSTRACT

The aim of this research is to determine the effect of using history of mathematics in order to teach the Decimal Fractions, an elementary school fourth grade course subject, on students' academic achievement, retention and motivation level.

This study been structured in the form of quantitative and quasi-experimental design including pretest-posttest control group. In addition, this study exhibits a qualitative aspect based on views of classroom teacher partaking in experimental group regarding using the history of mathematics in math teaching.

This study has been conducted in the second semester of 2014-2015 academic year with fourth grade students reclassified as experimental and control groups in two elementary schools of different districts in the city of Aydin. In total, 52 students, 26 of which for experimental group and remaining equal half for control group were participants of the research. In the experimental group math was instructed through using history of mathematics, as for the control group, it was instructed without using history of mathematics.

Before and after the research practice AToD test (Achievement Test on Decimals) developed by Genc (2015) along with PSMMS (Primary School Mathematics Motivation Scale) developed by Ersoy and Oksuz (2015) have been implemented in both classes. In the experimental group, class teacher observed the process were interviewed through semi-structured form and the interview data were analysed descriptively. Achievement Test on Decimals has been implemented again after eight week following the research practice to determine retention level of Decimals in the experimental and control groups of research.

Data obtained were analysed using SPSS 15.0 statistical analysis software. In this study following conclusion has been reached: The Use of History of Mathematics has considerably increased the level of student success, retention level of Decimals and motivation level towards mathematics. Furthermore views of a class teacher who has observed the process related to the use of history of mathematics in math teaching are positive.

**KEY WORDS:** History of Mathematics, Mathematics Education, Motivation, Decimal Fractions

# ÖNSÖZ

Ülkemiz İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, matematik eğitiminin genel amaçları arasında, öğrencilerin matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rol ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilmeleri hedeflenmektedir. Ancak öğretim uygulamalarında Matematik Tarihi'nin öğretim ortamında nasıl kullanılabileceği konusunda ilkokula yönelik rehber uygulamalar bulunmamaktadır. Gerçekleştirilmiş olan uygulamanın öğrencilere matematiğe karşı farklı bir bakış açısı kazandırması, onların matematiğin tarihsel gelişimiyle bilimlerin gelişimi arasında bir ilişki kurmasını destekleyerek, Matematik Tarihi'nin öğretim ortamında nasıl kullanılabileceği konusunda öğretmenlere ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi birikimiyle, destekleyici ve yönlendirici tavırlarıyla araştırmamın her aşamasında yanımda olan tez danışmanım, öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum çok değerli hocam Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda EĞF-14012 lisansüstü tez projesi olarak yürütülen bu araştırmaya destek veren Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Araştırmama katkılarıyla destek olan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Ersen YAZICI ve Yrd. Doç. Dr. Yaşar KUZUCU'ya teşekkür ederim. Araştırmamın her aşamasında sorularımı içtenlikle yanıtlayan, araştırmama katkılarıyla destek olan değerli hocam Galip GENÇ'e teşekkür ederim. Hayata karşı güçlü duruşu ve ışıltısıyla örnek aldığım manevi desteğini esirgemeyen canım hocam Yrd. Doç. Elçin ÜNAL'a teşekkür ederim. Bana her zaman inanan ve yüreklendiren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Sanem UÇA'ya; güler yüzü ile her zaman yüzümü güldüren dostluğunu her an hissettiğim Arş. Görevlisi Dr. Nisa BAŞARA BAYDİLEK'e teşekkür ederim. Süreçte yanımda olan inci dostum Bermet KORGOLDOEVA ATAR'a ve güzel yürekli dostum Arş. Görevlisi Betül ALTAY'a teşekkür ederim.

Tezimin uygulama sürecinde tüm samimiyetleriyle destek olan başta Beyköy Polis Abla İlkokulu Müdürü Numan KURT olmak üzere değerli meslektaşlarım Hayriye AYÖZEN, Kadriye Müge AKKAŞ ve Mustafa KÖKMEN'e ve Beyköy Polis Abla İlkokulu 4. sınıf öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında desteğini hissettiğim, tez konumda bana ışık olan matematik öğretmeni canım annem Dilek ERSOY ve hayat rehberim canım babam Can ERSOY'a sonsuz teşekkür ederim. Dünyaya gelirken bile beni yalnız bırakmayan tezimin her aşamasında destek olan canım ikizim Arş. Görevlisi Özgün ERSOY iyi ki varsın.

Ezgi ERSOY

# İÇİNDEKİLER

# TABLOLAR LİSTESİ

# ŞEKİLLER LİSTESİ

# EKLER LİSTESİ

# GİRİŞ

Tüm dünyada matematik eğitimine verilen önem giderek daha çok artmaktadır. Son yıllarda ülkemizde matematik eğitiminde yaşanan gelişmeler, öğrencilerin kavramları kendilerinin oluşturabilmesine olanak sağlayacak etkinliklerle matematik öğretimini ön plana çıkarmaktadır. Gerçekleştirilecek öğretim etkinliklerini ise matematiksel bilginin doğasına yönelik görüşler doğrudan etkilemektedir.

Öyle ki geleneksel bir matematik eğitimi, matematiksel bilginin öğrenciye doğrudan aktarıldığı "Mutlakçı" bir bakış açısına sahiptir. Mutlakçı görüşte, bilginin oluşumunda insan emeği göz ardı edilir ve matematik felsefesinde yer almaz. Ancak bilme etkinliği bilginin oluşumuyla ilgili olup, insanın bu oluşumdaki öznel katkısını da içermektedir. Bu da bilginin doğuşunu ölçüt olarak gören "Yapılandırmacı" yaklaşım ile yakından ilgilidir (Baki, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde yenilenen ülkemiz İlköğretim 1-5. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı, öğrenilmesi gereken bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulmasını önemseyen kavramsal yaklaşımı desteklemekte; öğrencilere matematiksel düşünme becerisi kazandırmayı hedeflemektedir (MEB, 2009). Programda önemsenmesine rağmen sınıf içi uygulamaların daha çok bilgi aktarımına dayalı olduğu; kavramsal bilginin oluşturulmasını destekleyici etkinlikler yerine daha çok işlemsel bilginin önemsendiği gözlenmektedir. Bu sebeple olacak ki günümüz sınıflarında öğrencilerin çoğu "Matematiği nerelerde kullanırız?" sorusunu "Matematik dersinde…", "Sınavlarda…" şeklinde cevaplamaktadırlar. Öğrenciler matematiği her yerde kullanabilecekleri bir araç olarak değil, sınavlarda bir ders olarak başarılı olmak amacıyla öğrenmektedirler (Baki, 2014).

Bu durumda öğrencilerin matematiğin insan ürünü olduğunu keşfetmeleri ve matematik yapma sürecinde bulunmaları gerekmektedir. Böylece matematiği kendilerinden bağımsız olarak düşünmeyecek, yaşamlarının bir parçası olarak göreceklerdir. Bu anlamda matematik öğretiminde Matematik Tarihi kullanımının rolü önemli görülmekte (Fauvel, 1991; Wilson ve Chauvot, 2000; Tzanakis ve Arcavi, 2000; Fried, 2001; Gulikers ve Blom, 2001) ve var olan programın değerini artırdığı belirtilmektedir (Swetz, 1994). Matematik öğretiminin tarihi gelişmelerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesi, öğrencilerde matematiğe yönelik olumlu tavır geliştirilmesinde yardımcı olacaktır (Baki, 2008).

# BİRİNCİ BÖLÜM

# 1. MATEMATİK TARİHİ İLE MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi ve alt problemleri, araştırmanın amacı, önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ile ilgili açıklamalarla araştırma kapsamında sıklıkla kullanılan kavramlarla ilgili tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

## 1.1. PROBLEM DURUMU

Günümüzde teknolojik gelişmelerle beraber bilginin artışı ve matematik eğitimindeki yeni yaklaşımlar "Matematik Okuryazarlığı" kavramını ön plana çıkarmaktadır. Ülkemizin de katıldığı, her üç yılda bir gerçekleştirilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda (PISA) da matematik okuryazarlığı önemli görülmekte ve öğrencilerin matematik alanındaki yeterlilikleri altı düzeyde gruplandırılmaktadır.

PISA'da matematik okuryazarlığı, matematiksel kavramlar ve işlemler bilgisinin yanında, bireylerin gerçek yaşamda karşılarına çıkabilecek farklı durumlarla baş etmede sahip oldukları matematik bilgilerini ne kadar etkili kullanabildiklerini içeren bir yapı olarak ele alınmaktadır (MEB, 2013).

Tekin ve Tekin (2004) matematik okuryazarı bir bireyin sahip olması gereken özellikleri dört boyutta incelemişlerdir:

1.*Matematik konu alanı boyutu;* temel matematiksel işlemler, sayılar, geometri, trigonometri gibi bilgi ve becerileri kapsamaktadır.

2.*Matematiksel süreçler (düşünme) boyutu*; ölçme, bir ifadeyi matematiksel ifadeye dönüştürebilme, matematiksel dili kullanabilme, problem çözebilme, matematiksel düşünebilme gibi bilgi ve becerileri kapsamaktadır.

3.*Matematiğin tarihsel gelişimi boyutu;* matematiğin gelişim süreci, ünlü matematikçiler ve görüşleri gibi bilgileri içermektedir.

4.*Güncellik boyutunda* ise sosyal, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri görebilme ve kullanabilme gibi bilgi ve beceriler bulunmaktadır.

Ana teması matematik okuryazarlığı olan PISA 2003 uygulaması sonuçları incelendiğinde, Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanının 423 puan olduğu görülmektedir. Türkiye ortalama puan açısından ise 40 ülke içinde 28. sırada bulunmaktadır. PISA 2006 uygulamasında Türkiye'nin matematik okuryazarlığı ortalama puanı 424 puandır. Türkiye ortalama puan açısından 57 ülke içinde 45. sırada yer almaktadır. PISA 2009 uygulamasında Türkiye 445 puanla 65 ülke arasında 41. sırada bulunmaktadır (Köse, 2012). 2012'de gerçekleştirilen PISA uygulamasında ise Türkiye 448 puan ile 65 ülke içinde 44. sırada yer almıştır. Sonuçlar incelendiğinde 2003 ve 2012 arasında Türkiye'nin birinci düzey ve altındaki öğrenci oranının azaldığı görülmektedir. Yine de birinci düzey ve altındaki öğrenci oranının OECD üyesi ülkelerin ortalamasındaki oranın yaklaşık iki katı olduğu tespit edilmiştir (MEB, 2013).

Yapılan PISA uygulamalarına ait sonuçlarda ülkemiz matematik okuryazarlığı ortalamasının giderek arttığı ancak öğrencilerin yeterli düzeyde matematik okuryazarı olamadıkları görülmektedir. Bu anlamda matematik okuryazarı bir birey olabilmek için yalnız işlemsel bilgiye sahip olmanın yeterli olmadığı anlaşılmakta; öğrencilerce matematiğin doğası ve dünyadaki rolünün içselleştirilmesi gerekmektedir. Gerçekleştirilen PISA sınav sonuçları incelendiğinde, öğretimde matematik okuryazarlığı ve alt boyutlarına yönelik uygulamalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Matematik eğitiminde, öğrencilerin diğer disiplinlerin gelişimini ve doğasını doğru anlayabilmesinde matematiğin tarihsel gelişimini anlamalarının önemli olduğu belirtilmektedir (Baki, 2014). Öğrencilerin matematik hakkındaki düşüncelerinin matematiği nasıl öğrendikleriyle ilişkili olduğu düşünüldüğünde, matematiğin yaşamla ve diğer disiplinlerle bir bağlantısı yokmuş gibi ele alınması öğrencileri matematiği anlamaktan uzaklaştırmaktadır. Bu yüzden matematik eğitiminde matematiğin doğası ve tarihsel gelişimi göz ardı edilmemelidir.

Öğrenciler artık okul içinde ve dışında matematik bilgi ve yeteneklerini kullanabilmeli ve onlar için bu doğrultuda ortamlar oluşturulabilmelidir. Bu anlamda matematiksel problemler gerçek yaşam durumlarına uygun olarak ve gerçek yaşam durumlarını yansıtacak şekilde modellenmelidir (Öksüz, 2010).

Öğrencilere matematiğin doğasını ve geçmişten günümüze matematiğin gelişimini ortaya koyarak günlük hayatta nasıl kullanıldığını gösteren zengin bir içeriğe sahip olan Matematik Tarihi, 2000 yılında düzenlenenen Uluslararası Matematik Eğitimi Kongresi'nin (ICME) ana temasını oluşturmuştur. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) ve Amerikan Matematik Birliği (MAA) de anlamlı öğrenme ve gerçek deneyimlerle matematik öğreniminin gerçekleştirilmesinde Matematik Tarihi'nin matematik derslerinde kullanılmasını teşvik etmektedirler (Baki ve Güven, 2009; Baki, 2014).

Matematik Tarihi kullanımı ile öğrencilerin ilgisi matematiksel kavramların tarihsel gelişimine çekilerek aktif bir öğrenme süreci gerçekleştirilmektedir. Bu sayede öğrencilerin matematiksel kavramların yüzyıllar boyunca gösterdikleri gelişimi, değişimi ve farklı özelliklerini bugünün bakış açısıyla analiz edebilmeleri hedeflenmektedir. Matematik Tarihi kullanımının matematik okuryazarlığı ve alt boyutlarının gelişimini destekleyebileceği; Matematik Tarihi'nin matematik öğretiminde kullanılmasının nedenleri ve yolları incelendiğinde yapılandırmacı öğrenmeyi destekleyici öğrenme yaşantıları sağlayabileceği görülmektedir. Tarihsel gelişim sürecinde insanlar gerçek hayat problemleriyle uğraşmışlardır. Yapılandırmacı yaklaşıma sahip olan Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde de Freduenthal matematiği insan etkinliği olarak görmekte ve Matematik Tarihi önemsenmektedir. Matematiğin insan etkinliği olması vurgusu matematik öğretiminde Matematik Tarihi'nden yararlanılması da önermekte; öğrencilere matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemeleri için fırsat verilmesinde Matematik Tarihi esin kaynağı olarak kullanılabilmektedir. (Altun, 2006; Baki, 2014).

Bu nedenlerle Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonuna etkisinin ne düzeyde olacağının belirlenmesi araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

## 1.2. PROBLEM CÜMLESİ VE ALT PROBLEMLER

### 1.2.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi "İlkokul dördüncü sınıf matematik dersi Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkileri nelerdir?" olarak ifade edilmiştir.

### 1.2.2. Alt Problemler

1. Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun ve Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun ön test, son test ve hatırda tutma testi olarak uygulanan Ondalık Kesirler Başarı Testi'nden (OKBT) aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun son test motivasyon puan ortalamaları ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun son test motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun ve Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun ön test ve son test olarak uygulanan İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği'nden (İMMÖ) aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasına ilişkin sınıf öğretmeninin görüşleri nelerdir?

## 1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI

Eğitimin uzun soluklu süreci hatırda tutularak öğrencilerin şu an öğrendiklerinin değeri ve sonraki öğrenmelerine sağlayacağı katkıdan, kendine güven duygusu içinde matematik yapma ve hatta meslek edinmeleri sürecine kadar giden yolculukta, verilen her matematik dersinin önemi göz önünde tutulmalıdır. Bu amaçla ideal bir sınıf ortamı hedeflenirken, uygulamaların ideale ne kadar yakın veya uzak olduğunun belirlenmesi hedefe ulaşmada katkı sağlayacak önemli bilgiler sunacaktır (Ersoy ve Öksüz, 2015).

Bu nedenlerle bu araştırmanın amacı ilkokul dördüncü sınıf matematik dersi Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır.

## 1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Matematik Tarihi'yle zenginleştirilmiş matematik dersleri ile öğrenciler matematiğin sürekli kendini yenileyen ve gelişen bir bilim olduğunu, matematiğin kültürel bir boyutunun bulunduğunu, düşünce dünyamıza nasıl yön ve şekil verdiğini göreceklerdir (Baki, 2008). Evrensel olduğu söylenen matematiğin terminolojisi çoğunlukla Avrupa kökenlidir. Bu durum matematiğin sanki Avrupalıların bir ürünü olarak ortaya çıktığını düşündürmektedir. Poincare, Descartes, Gauss Avrupa'nın yetiştirdiği önemli matematikçilerdir ancak onları kullanacakları matematiğe ulaştıran Harizmi, Hayyam ve Ebul Vefa gibi müslüman matematikçiler olmuştur. Matematiğe yalnızca batının gözüyle değil, diğer medeniyetlerin katkılarını ihmal etmeden bakıldığında onun ortak bir ürün ve kültür olduğu açıkça görülebilecektir (Baki, 2014).

Literatür incelendiğinde ülkemizde matematik öğretiminde Matematik Tarihi'ne yer verilmesi ile ilgili araştırmalara rastlanmıştır (Oprukçu Gönülateş, 2004; İdikut, 2007; Tözluyurt, 2008; Gürsoy, 2010; Albayrak 2011; Özdemir ve Göktepe, 2012; Bayam, 2012; Yenilmez, 2011; Alpaslan, 2011; Başıbüyük, 2012; Yıldız, 2013; Oğuz, 2013; Sözen, 2013; Özcan, 2014; Bütüner, 2014; Dündar ve Çakıroğlu, 2014). Bu araştırmalar ortaokul, lise, üniversite düzeylerinde ve öğretmenlerle gerçekleştirilmiş olup; ilkokul düzeyinde gerçekleştirilmiş herhangi bir araştırma ve bir öğretim uygulaması bulunmamaktadır. Matematik hakkındaki düşüncelerin öğrencilerin zihinlerinde erken yaşta oluştuğu düşünüldüğünde, ilkokul matematik öğretiminde Matematik Tarihi kullanımı önemlidir.

Ülkemiz İlköğretim 1-5. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı'nda matematik eğitiminin genel amaçları arasında *"öğrencilerin entelektüel merakını geliştirmek ve matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rol ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilmeleri"* hedeflenmektedir (MEB, 2009). Genel amaçlar incelendiğinde, öğretim uygulamalarında Matematik Tarihi'nin önemsenmekte olduğu görülmektedir. Ancak matematik eğitiminin genel amaçlarında Matematik Tarihi önemsenmesine rağmen programda Matematik Tarihi'nin ilkokul matematik derslerinde nasıl kullanılabileceği konusunda rehber uygulamalar bulunmamaktadır.

Fauvel (1991) matematik öğretiminde Matematik Tarihi kullanılmasının sebeplerini açıkladığı on beş maddenin ilkinde, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını yükseltmeye yardımcı olacağını belirtirken; Gulikers ve Blom (2001) da çalışmalarında Matematik Tarihi'nin öğrencilerin motivasyonlarını yükselteceğini ve konuyu kendilerinin anlamasına yardımcı olacağını vurgulamışlardır. Ayrıca matematikçilerin hayat hikayelerinin öğrenciler için motivasyon kaynağı olduğu belirtilmektedir (Furinghetti ve Radford, 2008; Akt: Bayam, 2012). Benzer şekilde Lim (2011) Matematik Tarihi kullanımının matematiksel bilginin oluşumunun insani değerini anlamaya yardımcı olduğunu ve matematikçileri keşfetmenin öğrencileri matematik öğrenmeye motive ettiğini belirtmektedir. Literatür incelendiğinde ülkemizde Matematik Tarihi kullanımının öğrencilerin matematik dersi tutumları üzerindeki etkilerinin incelendiği (İdikut, 2007; Bayam, 2012), öğrencilerin ve öğretmen adaylarının Matematik Tarihi'nin kullanımına yönelik tutumlarının incelendiği (Gürsoy, 2010; Alpaslan, 2011; Başıbüyük, 2012) ve öğrencilerin matematik öz yeterlik algısının incelendiği (Albayrak, 2011) çalışmalar yer alırken; Matematik Tarihi kullanımının öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlayan bir çalışma bulunmamaktadır.

Matematik Tarihi, öğrencilere matematiğin diğer bilimlerle olan ilişkisini göstermektedir (Baki, 2014) Gerçekleştirilmiş olan öğretim uygulamasının öğrencilere matematiğe karşı gerçekçi bir bakış açısı kazandırması, onların matematiğin tarihsel gelişimiyle bilimlerin gelişimi arasında bir ilişki kurmasını destekleyerek disiplinler arası öğretim ve Matematik Tarihi'nin öğretim ortamında nasıl kullanılabileceği konusunda öğretmenlere ışık tutması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

## 1.5. SAYILTILAR

1. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ölçme araçlarını içtenlikle yanıtlamışlardır.

2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin konu ile ilgili sınıf dışında birbirleriyle etkileşimleri yoktur.

## 1.6. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma 2014-2015 eğitim öğretim yılında Aydın ilindeki iki ilkokulun dördüncü sınıflarında okuyan deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerle sınırlıdır.

2. Araştırma dördüncü sınıf matematik dersinin Sayılar Öğrenme Alanı Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'na ait kazanımlar ile sınırlıdır.

Öğrenciler Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın sonunda;

<u>Kazanım 1:</u> Bir bütün, on ve yüz eş parçaya bölündüğünde ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir,

<u>Kazanım 2:</u> Ondalık kesirleri virgül kullanarak yazar,

<u>Kazanım 3:</u> Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir,

<u>Kazanım 4:</u> İki ondalık kesri karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir (MEB,2009).

## 1.7. TANIMLAR

**Matematik Tarihi:** Matematiğin tarihsel gelişimini, diğer bir değişle ilk ortaya çıktığı dönemlerden günümüze kadar geçirdiği süreci inceleyen ve matematiğe katkısı olan öncü bilim adamlarını tanımaya çalışan bir araştırma alanıdır (İdikut, 2007: 14).

**Motivasyon:** Öğrenmeye geçme isteği. Güdülenme, isteklendirme, özendirme ve işe geçme (TDK, 2000).

## 1.8. KISALTMALAR

**ICME:** International Congress on Mathematics Education (Uluslararası Matematik Eğitimi Kongresi)

**İMMÖ:** İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**MAA:** Mathematical Association of America (Amerikan Matematik Birliği)

**M.Ö. :** Milattan Önce

**M.S. :** Milattan Sonra

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

**OECD:** Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü ya da İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (Organisation for Economic Co-operation and Development)

**OKBT:** Ondalık Kesirler Başarı Testi

**PISA:** Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

# İKİNCİ BÖLÜM

# 2. KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde Matematik Tarihi, Ondalık Kesirler ve Motivasyon hakkında kuramsal açıklamalara ve Matematik Tarihi ile ilgili daha önce yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

## 2.1. MATEMATİK TARİHİ VE MATEMATİK EĞİTİMİNDEKİ YERİ

İlk defa M.Ö. 550 civarında Pisagor okulu üyeleri tarafından kullanılan Matematik sözcüğünün yazılı literatüre girmesi Platon (Eflatun) ile birlikte M.Ö. 380 civarında gerçekleşmiştir. Matematiğin kelime anlamı "öğrenilmesi gereken şey" yani bilgidir (Ülger, 2003: 42). Günümüzde de matematiğin farklı tanımları bulunmaktadır. Baykul (2006) matematiği insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistem olarak görmekte; Altun (2008b) matematiğin insan zihninin çevreden aldığı esin ve hareket ile soyutlama yaparak ürettiği bir bilgi olduğunu ifade etmektedir. Önceleri sınıf geçmek için ezberlemek zorunda kalınan birtakım formüller, denklemler karmaşası olduğu düşünülen matematik Tepedelenlioğlu'na (1995) göre gerçekte matematiğin tarihi, konuları ve sorunları ile herkesindir.

Matematiğin tarihsel süreç içerisindeki gelişimine dikkat edildiğinde sayılar ve biçime ilişkin kavramların Yontma Taş Devri'ne kadar uzanmakta olduğu görülmektedir. Toplayıcılıktan üretime geçiş ile Cilalı Taş Devri'nde ticaretin gelişimiyle basit sayısal terimler ve biçim ilişkileri gösterilebilmiştir. Sayısal terimler ilk ortaya çıktıklarında bir niceliği değil niteliği ( "bir insan" değil "insan") gösterirken bir, iki ve çok olarak ayrılmaktadır. Sayı kavramının gelişmesiyle toplama ile daha büyük sayılar oluşturulmuştur (Struik, 2002).

Sayısal kayıtlarla ilgili ilk örnekler ise üzerlerinde farklı sayıda çentikler bulunan hayvan kemikleridir. Uganda ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti arasında bulunan Edwards Gölü kıylarında bulunan M.Ö. 20 binli yıllara ait olduğu söylenen ve bir maymun türüne ait olan Ishango Kemiği kendisinden önceki kemiklerden farklı bir yapı göstermektedir. Kemiğin üzerinde bulunan çentiklerin belli bir düzende olduğu fark edilmiştir. Kemiğin iki satırında sayıların toplamının 60 olduğu ve 10 ile 20 arasındaki asal sayılarının tümünün bulunduğu anlaşılmıştır. Bu kemik insanoğlunun ilk matematiksel aracı olarak düşünülmektedir. Ayrıca Ishango Kemiği'nin üzerinde yapılan mikroskobik araştırmalarda Ay'ın evrelerine denk gelen başka çentikler de bulunmuştur. Burada matematiğin gelişimini en çok etkileyen unsurun gökyüzünü anlama isteği olduğu anlaşılmaktadır (Mankiewicz, 2002; Pletsel, 2012; Çakallı, 2013).

Toplumsal gelişime paralel olarak parmakların sayma yaparken kullanılması ile sayılar bir tabana göre ifade edilerek daha büyük sayılar oluşturulmuş ve ilkel aritmetik ortaya çıkmıştır (Struik, 2002). Matematiğin Mısır'da başladığını söyleyen Herodotos (M.Ö. 485-415) her yıl yaşanan Nil Nehri'nin taşması sonrası suların çekilmesi sonucu arazi sınırlarının ölçülmesi ihtiyacının yer ölçme anlamına gelen geometriyi oluşturduğunu söylemiştir. Günlük ihtiyaçlardan ortaya çıkan, ilkel sayma becerisini aşan matematik ise M.Ö. 5 bin yıllarında Mezopotamya, Mısır ve Çin gibi uygarlıklara dayanmaktadır (Ülger, 2003; Baki, 2008). Öyle ki temelleri M.Ö. 3000'li yıllara dayanan Mısır sayı sistemi on tabanına dayanmakta iken Babilliler saat, dakika ve saniye kavramlarını altmış tabanına göre oluşturmuşlardır. Bugün kullanılan onluk sayı sisteminin temelleri iki bin yıl önce Hindistan'da atılmış olup sıfır sayısının bulunmasıyla IX. yüzyılda Araplarca benimsenerek Harezmi tarafından Avrupa'ya tanıtılmıştır (Zembat, Özmantar, Bingölbali, Şandır ve Delice, 2013). Matematiğin gelişiminin doğanın etkisi, gündelik ihtiyaçların karşılanması ve düzenlenmesine yönelik basit ölçme ve sayma ile başladığı ve kültür aktarımı ile ilerlediği anlaşılmaktadır.

Ülger (2003), matematiğin gelişim evrelerini beş dönemde göstermiştir. Mısır ve Mezopotamya dönemi olarak belirtilen ilk dönem M.Ö. 2000-500 yıları arasını kapsarken; M.Ö. 500 - M.S. 500 yılları arasındaki ikinci dönem Eski Yunan dönemidir. Üçüncü dönem, Hint, İslam ve Rönesans Matematiği M.S. 500-1700 arasında değerlendirilmiştir. 1700-1900 yılları arasındaki dördüncü dönem olan Klasik Matematik Dönemi'ni 1900'lü yıllardan bugüne beşinci dönem olarak belirtilen Modern Matematik Dönemi takip etmektedir.

Genel olarak matematiksel bilginin nasıl medeniyetler boyunca elden ele devredilerek büyüdüğünü ve geliştiğini gösteren bilgiler sunan Matematik Tarihi (Baki, 2008: 92), çok kültürlü yönüyle matematiğin toplumdaki rolünü açıklamaya yardım etmektedir (Gulikers ve Blom, 2001).

Öğrenciler ise matematik ve toplum arasındaki etkileşimden pek haberdar değillerdir. Matematik ve toplum arasındaki etkileşim ise iki yönlüdür. Bu etkileşimin bir yönünde farklı kültürlerin değer ve uygulamaları matematiği etkilerken; diğer yönünde de matematik, dünyada insanların düşünme ve işlem yapma yollarını etkilemektedir. Mısırda firavunların mezarlarını detaylandırma istekleri piramitleri inşa etmek için matematiğin gelişimini teşvik etmiştir. Aynı şekilde 1957 yılında Sputnik'in uzaya gönderilmesi ve sonradan takip eden uzay yarışı matematikte eğitimi, araştırmayı ve matematik merakını teşvik etmiştir (Wilson ve Chauvot, 2000).

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) prensip ve standartlarında da matematik eğitiminde matematik, kültürel mirasın bir parçası olarak konu edinilirken; program prensiplerinin başlangıcında etkili bir matematik programı "önemli matematiğe" odaklanmaktadır. Bu matematik öğrencileri hayat boyu süregelen çalışmalarında ve çeşitli okullarda, evde ve iş ortamlarında problemlerini çözmek için hazırlamaktadır (Fried, 2007).

Freudenthal (1968) matematiği bir insan aktivitesi olarak ele aldığı Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde, matematiği aktarılacak bir konu olarak görmeyerek geleneksel yaklaşımın birçok düşüncesini reddetmektedir. Matematik insan keşiflerinin ve sosyal etkinliklerin ürünüdür. Sabit, değişmeyen bir yapıya sahip değildir, gerçeklikten ortaya çıkar, bireysel veya toplu ögrenme süreçleriyle sürekli olarak gelişir ve büyür (Van Den Heuvel-Panhuizen, 2003; Akt: Akkaya, 2010).

Freduenthal önce gerçek hayatın matematikleştirildiği ardından formal bilginin elde edildiği süreçte gerçek durumlarla ilgili bilgi toplama, bu bilgileri şema, tablo ve grafik yoluyla düzenleme, organize etme, özetleme ve sembolleştirme etkinliklerini "yatay matematikleştirme" ve bu bilgilerin matematiğin kendine özgü yöntemleriyle tanımlanmasına, formülleştirilmesini ve soyutlanmasını "dikey matematikleştirme" olarak ele almaktadır (Baki, 2014). Matematik eğitiminde bir öğretim kuramı olan

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin ilkelerinde (Yönlendirilmiş Yeniden Keşif ile Matematikleştirme, Öğretici Olgu ve Gelişen Modeller) Matematik Tarihi ile ilişkisi açıkça görülmektedir.

1. *Yönlendirilmiş Yeniden Keşif İle Matematikleştirme İlkesi,* öğrencilere daha önceden keşfedilmiş olan bir matematiksel konuyu benzer bir süreçte denemeleri konusunda fırsatlar verilmesi düşüncesine dayanmaktadır (Freudenthal, 1973; Akt: Akkaya, 2010). Matematik öğretiminde öğrencilerin matematik bilgisine kendilerinin ulaştığı matematikleştirme sürecini anahtar olarak gören Freudenthal bunu iki temel nedenle açıklamıştır. İlk neden, matematikleştirmeyi sadece matematikçiler değil her insan yapabilmektedir. İkinci neden ise keşfetme fikri ile ilgilidir. Öğrencilerin denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekmekte; öğrenme şekilleri de sürecin matematikçi tarafından üretilmesine benzemelidir (Altun, 2008a). Bu anlamda öğrencilere, matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemeleri için fırsat verilmelidir. Bunun için Matematik Tarihi, esin kaynağı olarak kullanabilir. Yönlendirilmiş keşif ilkesi informal çözümlerden yola çıkılarak uygulanabilir. Öğrencilerin informal bilgi ve stratejileri, formal stratejilere giden bir yol olarak değerlendirilebilir (Altun, 2006).

2. *Öğretici Olgu İlkesinde* öğretici olgu (didaktik fenomenoloji) matematik kavramların analizini yapmak suretiyle onun nasıl oluştuğunu açıklayabilmek olarak belirtilirken (Altun, 2006), öğrencilerin gelişen matematikleştirme sürecinde aktif olarak yer aldığı bireysel ve sınıftaki bütün öğrencilerin katılımını destekleyen olası öğretimsel etkinlikleri tanımladığı için tasarı ilkesi gibi düşünülmektedir (Gravemeijer, 1994; Akt: Uça, 2014). Matematiksel kavramlar, sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır. Matematiğin tarihsel süreçte pratik problemlerin çözümlerinden elde edilerek geliştiğini kavrarsak, günümüzdeki uygulamalarda da bu yaklaşımla matematik üretilebileceğini umabiliriz (Gravemeijer ve diğerleri, 1990; Akt: Altun, 2006).

3. *Gelişen Modeller,* informal bilgi ile formal bilgi arasındaki boşluğun doldurulması için köprü görevi görmektedir. Bu modeller, dinamik ve bütüncül yapıdadır. Bu modelleme sürecinde öğrenciler var olan etkinliğin modelinden (model-of) daha gelişmiş matematiksel akıl yürütmeyi içeren modele (model for) doğru zamanla değişmektedir (Gravemeijer ve Doorman, 1999; Akt: Uça, 2014).

## 2.2. MATEMATİK TARİHİ'NİN MATEMATİK EĞİTİMİNDE YER ALMASININ GEREKÇELERİ

Fauvel (1991) Matematik Tarihi'ni matematik öğretiminde kullanmanın değerli olduğunu ve sağlayacağı yararları detaylandırmanın zor olmadığını belirtmiştir. Matematik öğretiminde Matematik Tarihi'nin kullanılmasının sebeplerini on beş maddede ortaya koymuştur. Bu maddeler şunlardır:

1. Öğrencilerin öğrenme motivasyonunu yükseltmeye yardımcı olur.
2. Matematiğe insan yüzü vererek matematiksel bilginin insani yönünü ortaya koyar.
3. Matematiğin tarihsel gelişimi, ders programında konuların sunumunu düzenlemek için öğretmenlere yardımcı olur.
4. Öğrencilere matematiksel kavramların nasıl geliştiğini göstererek bu kavramları anlamalarına yardımcı olur.
5. Öğrencilerin matematik algılarını değiştirir.
6. Eski ve çağdaşı karşılaştırmak modern teknik değerleri oluşturur.
7. Çok kültürlü yaklaşımı geliştirmeye yardımcı olur.
8. Araştırmalara imkânlar sağlar.
9. Gelişimle ilgili geçmiş engeller, öğrencilerin bugün neden zorlandıklarını açıklamaya yardım eder.
10. Öğrencilerin var olan problemlerin sadece onlarda olmadığını fark etmeleri, onları rahatlatır.
11. Öğrencileri ileriye bakmak için daha çabuk teşvik eder.
12. Toplumda matematiğin rolünü açıklamak için yardım eder.
13. Matematik korkusunu azaltır.
14. Tarihi araştırmak, öğrencilerin matematiğe karşı kendi ilgi ve heyecanlarını korumalarına yardımcı olur.

15. Başka öğretmen veya dersler ile çapraz ders programı anlamında çalışmalara olanak sağlar. Bu anlamda öğretmenlere öğretimde rehberlik eder.

Wilson ve Chauvot (2000) matematik ders programlarına tarihi entegre etmenin matematiği öğretmenin akıllıca yolu olduğunu öne sürerlerken; Matematik Tarihi'ni ek sorumluluk olarak görmenin yerine etkili bir öğretimin aracı olabileceğini savunmuşlardır. Çalışmalarında öğretmenlerin, matematik tarihçilerinin, matematik eğitimcilerinin ve aday öğretmenlerin tavsiyelerini sentezleyerek Matematik Tarihi kullanımın sağlayacağı başlıca dört yarar belirlemişlerdir.

1. Matematik Tarihi'ni matematiğe entegre etmek öğrencilerin problem çözme becerilerini keskinleştirir.
2. Matematiksel kavramları daha iyi anlamaları için öğrencilere zemin hazırlar.
3. Öğrencilere (matematiğin kendi konuları arasında, matematik ve uygulamaları arasında ve matematik ile diğer disiplinler arasında) matematiksel bağlantılar kurmalarında yardımcı olur.
4. Matematik ve toplum arasındaki etkileşimi vurgular.

Gulikers ve Blom (2001) ise yaptıkları çalışmada Matematik Tarihi'nin matematik eğitiminde kullanılmasının gerekliliğini ortaya koyan nedenleri daha önce Matematik Tarihi'nin kullanımına yönelik yapılan çalışmalar ışığında üç ana başlık etrafında tartışmışlardır. Bunlar *kavramsal tartışmaları*, *çok kültürlülük üzerine tartışmaları* ve *motivasyona yönelik tartışmaları* içermektedir. Kavramsal tartışmalar, Matematik Tarihi kullanılarak yürütülen çalışmalarda öğrencilerin kavramları daha iyi kavrayıp anlamlandırdıklarını öne süren araştırmaları içermektedir. Öyle ki öğrenciler matematiksel kavrayış geliştirirken matematiksel fikirlerin tarihsel gelişimiyle doğru orantıda bir yol izlemektedirler.

Matematiğin çok kültürlü yapısının tartışıldığı bölümde Matematik Tarihi bir insan etkinliği olarak matematiğin gelişimini ortaya koymakta katı yani değişmeyen bilgilerden oluşan bir sistem olmadığını göstermektedir. Ayrıca matematiğin diğer disiplinler ile ilişkisini karşılaştırmaya olanak sunmaktadır. Öğrencilerin matematikçilerin sadece erkeklerden oluşmadığını ünlü kadın matematikçilerin de olduğunu anlamasında rol oynadığı ifade edilmektedir (Gulikers ve Blom, 2001).

Motivasyona yönelik tartışmalarda ise Matematik Tarihi'nin öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgilerini artırarak motivasyonlarını yükselteceğini ve konuyu kendilerinin anlamasına yardımcı olacağı belirtilmektedir. Matematik Tarihi'nden alınmış şaşırtıcı örnekler, kavramlar ve problemler üzerine çalışan öğrenciler modern çözüm yollarının yanında farklı çözüm yollarının olabileceğini görmüş olacaklardır. Böylece farklı çözüm yollarını karşılaştıran öğrencilerin motivasyonları artacak, Matematik Tarihi matematik korkularını azaltarak, dersi eğlenceli hale getirecektir (Gulikers ve Blom, 2001).

## 2.3. MATEMATİK TARİHİ'NİN MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE KULLANIM YOLLARI

Wilson ve Chauvot (2000) matematik derslerine Matematik Tarihi'ni entegre etmek için spesifik bir strateji önermişler; matematikten zevk almak ve onu anlamak için bağlantı sağlayan matematiğin doğası hakkında öğrencilerin daha geniş fikirler edinmesi için öğretimde üç soru üzerinde durulması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu yüzden öğrencilerin ve öğretmenlerin *matematiği kimin yaptığı*, *matematiğin nasıl yapıldığı* ve *matematiğin ne olduğu* hakkında düşünmelerini istemektedirler. Böylece tarih matematiğin yaradılışında insanın öyküsünü vermiş olacaktır.

Furinghetti (1997) gerçekleştirdiği durum çalışması sonucunda matematik öğretiminde Matematik Tarihi'ni uygulamada iki yaklaşım üzerinde durmuştur. *Birinci yaklaşım* matematiğin teşvikini amaçlamakta ve disiplinin sosyal rolüyle ilgilidir. Bu yaklaşımda tarihin ana fonksiyonu öğrencilerin ilgisini matematiğe yönlendirmektir. *İkinci yaklaşım* ise tarihin matematiğe yansımasını amaçlamaktadır. Bu yaklaşım matematiğin disiplin olarak gelişmesi ve onun anlaşılması gibi içsel yönleriyle ilgilidir. Bu yaklaşımda tarih, belirli matematik hedeflerine ulaşmak için matematik öğretimine yardımcı olarak entegre edilmiştir.

Tzanakis ve Arcavi (2000), Matematik Tarihi'nin öğretimde nasıl kullanılabileceğine yönelik örnekler vererek on üç yol önermişlerdir. Bu yollar, orijinal matematiksel belgelerden alıntıları içeren birincil kaynaklar; tarih anlatıları ve yorumlarla ikincil kaynaklar; birincil ve ikincil kaynaklardan yararlanılarak oluşturulan öğretici kaynak materyallerin kullanımını içermektedir.

**1. Tarihsel Parçalar**: Tzanakis ve Arcavi (2000) farklı ülkelere ait ders kitaplarını gözden geçirerek tarihsel parçaları format ve içeriklerine göre katagorilere ayırmışlardır. Format olarak, tarihi parçanın bulunduğu metinlerin matematiksel anlatıma göre derse başlamadan önce, öğretim süreci içerisinde ya da dersin sonunda kullanılması ile ilgilidir. Tarihsel parçaların ana metinden ayrıştırılabilirliğine, rahatlıkla anlaşılmasına ve görsel olmasına dikkat edilir. Didaktik yaklaşımda ise tarihsel parça açıklayıcı bilgi niteliğinde mi yoksa öğrencileri aktif katılıma (yani çözülecek bir problem, açıklanacak bir formül ya da etkinliklere) yönlendirip yönlendirmediği ile ilgilidir. Tarihsel parçaların içeriğini fotoğraflar, matematikçilerin biyografileri, tarihsel anekdotlar, tarihsel kronoloji, mekanik enstrümanlar, mimari sanatsal ve kültürel modeller oluşturabilir. Tarihsel parçalar motivasyona yönelik, kavramın gelişimi ve kaynağı, çağdaş bilgiye karşıt fikirlerin sunulması ve eski hesaplama yöntemlerini içerebilir.

**2. Tarihsel Metinler Üzerine Dayalı Araştırma Projeleri**: Tzanakis ve Arcavi (2000), Danimarka'da üniversite öğrencileriyle yapılan deney ile bu yolu örneklendirmişlerdir. Bu yolda öğrenciler gruplar halinde kendilerine verilen projelerle ilgili olarak yaklaşık iki ders dönemi boyunca araştırma yapmaktadır. Matematiğin bilim olarak yapısı ve doğası, felsefi konular ve matematiğin sosyal rolünü ele alan çalışmalar gerçekleştirilir. Bu yol ile öğrenciler bir matematiksel kavramı araştırabilir, ikincil kaynakların ilgili parçalarını okur ve dönemlere ait orijinal metinlere bakabilir. Öğrenciler projelerinin sonunda elde ettikleri sonuçları rapor haline getirek sunarlar.

**3. İlkel (Birincil) Kaynaklar:** Matematik öğretiminde orijinal kaynaklar, sınıf içerisine getirilir ve öğrencilere tanıtılır. Seçilen tarih ile ilgili bir metin öğretmen tarafından sınıftaki öğrencilere okunabilir ya da öğrencilere soru sorulabilir. Bu yolun kullanımına yönelik Van Maanen (1995) yapmış olduğu çalışmasında, öğrencilerine Latince bir problem durumunu sunmuş ve öğrencilerinden bu problem durumunu hem tercüme etmelerini hem de çözmelerini istemiştir (Akt: Gürsoy, 2010).

**4. Çalışma Yaprakları:** Çalışma yaprakları genellikle konuyu anlamlandırmak için kısa tarihsel alıntılarla yapılandırılır. Konuyu kontrol etme amacıyla sorular sorulur. Günümüzdeki ve eski dönemlerde matematiğe yaklaşımın karşılaştırılması yapılır. Eski çağlara ait içeriğin öğrenciye yabancı olması durumunda çalışma yapraklarında sözlüğe yer verilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

**5. Tarihsel Paketler:** Brucheimer ve Arcavi (2000) tarihsel paketleri (tarihsel oluşumları) öğretim programına bağlı kalarak küçük bir konuya odaklanarak materyallerin bir araya getirilerek iki ya da üç ders saati için kullanılması olarak tanımlamışlardır (Akt: Tzanakis ve Arcavi, 2000). Tarihsel paketler, birincil kaynakların kısa içerikleriyle oluşturulur ve öğretmen tarafından yürütülür. Öğrencilerin aktif katılımına dayalı oluşturulur. Burada öğretmenin rolü gereken tarihsel geçmişi sunarak sorular ve problemlerle oluşturduğu tartışma sürecini yönetmektir. Tarihsel paketlerde öğretmene etkinliklerin detaylandırılmış metni, sınıf uygulamalarına ait yönergeler ve slayt olarak hazırlanmış görsel materyaller bulunmaktadır (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

**6. Tarihsel Problemler:** Matematik Tarihi hem öğrencileri hem de öğretmenleri motive edici problemler içermektedir. Öğretimsel açıdan beş tür problem ifade edilmiştir:

1. Çözümü olmayan problemler
2. Hala çözümlenemeyen ya da zorlukla çözümü yapılmış ünlü problemler
3. Alternatif çözümleri olan örnek oluşturan problemler
4. Matematiğin gelişimini teşvik eden ve ön gören problemler
5. Eğlence amaçlı sunulan problemler (Ana matematik ders programına bağlı önceki birinci dördüncü problem dışında) (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

Geçmişte ünlü matematikçilerin üzerinde uğraştıkları problemlerin sınıf içerisine taşındığı bu yol ile öğrencilere günlük hayattan örnekler sunulabilir. Bu yol daha çok öğrencilerin dikkatini çekmek için ya da konuların başında, dersin giriş bölümünde kullanılmaktadır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt: Gürsoy, 2010).

**7. Deneysel Matematik Etkinlikleri**: Geçmişte matematik yapma, oyun, metod, rakamlar ve işaretler sistemini, matematiksel kavramların yeniden canlandırılmasını içerir (Tzanakis ve Arcavi, 2000). Bir matematik konusuyla ilgili olan dönemi sınıf içersinde yaşatmayı amaçlar. Konu anlatılmadan önce, o konunun gelişimi ve bu gelişim sırasında hangi basamaklardan geçtiği tespit edilerek sürece müdahale edilmeden sınıf içerisinde uygulanabilecek hale getirilir. Örnek olarak, sayı sistemleri anlatılmadan önce eski çağlardaki sayı sistemleri öğrencilere gösterilir. Günümüzdeki rakamların karşılığının ne olduğu işlemleri nasıl yaptıkları gösterilir ve gerekirse öğrencilere çeşitli işlemler yaptırılır (Tzanakis ve Arcavi, 2000; Akt: Gürsoy, 2010).

**8. Oyunlar:** Matematiksel aktivitenin insani yönünü göstermek amacıyla kullanılarak geçmişteki önemli bir matematikçinin hayatı canlandırılabilir. Oyunların diğer bir kullanımı da matematiğin kendi konularında tarihteki ünlü dökümanlar kullanılarak öğrenciler bilgilendirilmektedir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

**9. Filmler ve Görsel Araçlar:** Matematik Tarihi ile ilgili filmlerle matematik ve matematikçilerin, matematiksel düşüncenin gelişiminin insani, kültürel ve sosyal bağlamda gösterilmektedir. Ayrıca matematikçilerin portrelerini gösteren posterler, ünlü araştırmaların örnekleri, tarihsel kronolojiye ilişkin zaman tabloları görsel araçlar olarak kullanılabilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

**10. Mekanik Araçlar:** Matematik bilincinin sosyo kültürel açıdan geliştirilmesi ve matematiksel ispatların deneysel temelini oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Mekanik araçlar, birçok matematiksel kavram ve onları ispatlamak için kullanılan araçların kullanımını içermektedir. Örneğin Descartes'ın a ve b uzunlukları arasındaki oranı bulmak için gösterdiği gerçek geometrik bir yapının benzetimi dinamik bir geometri yazılımı ile yapılabilir, ikinci derece denklemleri nasıl çözdüğü kağıt veya bilgisayar ortamında benzetimi yapılarak gösterilebilir. Daha karmaşık matematiği içeren projeler (uçaktaki dönüşümler gibi) öğrencilere şaşırtıcı sonuçları göstermekte ve öğrencileri söz konusu matematiğin açıklanma sürecine dâhil etmektedir. Peaucellier'in dairesel hareketi çizgisel harekete dönüştürmesi çarpıcı bir inversiyon olup Hart'ın dönüştürücüsü de aynı sorunu çözmüştür. Buna benzer dinamik yapılar hem gerçek malzemelerle hem de bilgisayar ekranında gösterilebilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

Tzanakis ve Arcavi (2000) öğretimsel açıdan uygun materyallere http://museo.umino,it/labmat/ adresinden ulaşılabileceğini belirtmişlerdir.

**11. İnternet:** Matematik eğitimine Matematik Tarihi'nin entegre edilmesinde bir iletişim aracı ve kaynak olarak yardımcı olur (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

**12. Okul Dışı Deneyimleri:** Bilim müzesi ziyaretlerini kapsayabilir. Bu müzelerin bazıları matematiksel kavramların tarihsel arka planlarına yer verebilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

**13. Matematikçilerin yaptıkları hatalardan yararlanma** şeklinde gerçekleştirilebilir (Tzanakis ve Arcavi, 2000).

Matematik tarihinin amaç olarak ve araç olarak kullanımı üzerinde duran Jankvist'e (2009) göre ise Matematik Tarihi'nin amaç olarak kullanımı, matematiğin sosyolojik, epistemolojik ve tarihsel konularına odaklanırken; araç olarak kullanımı matematiği öğrenme, tutum, motivasyon gibi bilişsel ve duyuşsal boyutlara odaklanmaktadır. Matematik tarihinin sınıf ortamında kullanımı için "Aydınlatma Yaklaşımı", "Modülller Yaklaşımı" ve "Tarih Tabanlı Yaklaşım" olmak üzere üç farklı yaklaşım önerirken, bu yaklaşımlarının her birinin matematik tarihinin hem araç, hem de amaç olarak kullanımına uygun olduğunu ifade etmiştir.

Aydınlatma Yaklaşımı'nda, uygulamadaki matematik programı değiştirilmeden tarihsel bilgi matematik programına ve ders kitaplarına dahil edilirek öğretim desteklenir. Bu destekleme farklı ölçü ve kapsamda olabilmektedir. Düşük ölçü ve kapsamda ekleme biçimi Tzanakis ve Arcavi (2000) tarafından Tarihsel Parçalar olarak ifade edilmiştir. Matematikçilerin isimleri, yaşadıkları dönem, yaptıkları çalışmalar, tarih şeridi, biyografileri, ünlü problemler, anekdotlar ve tarihsel çalışmaların kopyaları örnek verilebilir (Jankvist, 2009). Aydınlatma yaklaşımının diğer kullanım yolu ise Lindstrom (1995) tarafından tarihsel girişler veya son sözler olarak adlandırılmaktadır. Lindstrom, yazdığı analiz kitabındaki bölüm sonlarında matematikçilerin isimlerine, yaşadıkları yıla, motive edici problemlere, anekdotlara, konu veya kavramın gelişim sürecine yer vermiştir (Jankvist, 2009; Akt: Baki ve Bütüner, 2013).

Modüller Yaklaşımı, tarihsel içeriğe sahip ünitelerdir. “Modüller” kavramı Katz ve Michalowicz (2004) tarafından isimlendirilmiştir. Bu yaklaşımda farklı ölçü ve kapsamda modüller kullanılabilmektedir. Tzanakis ve Arcavi (2000) modüllerin en küçüğünü “Tarihsel Paketler” olarak belirtmişlerdir. *Tarihsel paketler*, öğretimi iki üç ders saati sürecek bir konuya dayalı, öğretmenlerin kullanımına hazır olan materyallerden oluşmaktadır. Öğretim programıyla güçlü bağları olan en küçük modülde öğretim programının dışına çıkılmamaktadır. *Orta ölçekli modül*, 10-20 ders saatini kapsamaktadır. Orta ölçekli modülde ise matematik konularında tarih kullanılırken öğretim programı ile güçlü bağlara gerek yoktur. Bu modül, öğrencilere öğretim programının bir parçası olmayan matematiğin dalları üzerine çalışma fırsatı sağlar. Orta ölçekli modülde öğrenciler ders kitapları üzerinde çalışmalarda bulunabilir, orijinal kaynakları okuyabilir, projeler gerçekleştirebilir. Ayrıca tarihsel oyunlar, internet, çalışma yaprakları, tarihsel problemler, mekanik araçlar da bu modülde kullanılabilmektedir. *Yüksek ölçekli modülde*, matematik programı Matematik Tarihi’ne dayanmaktadır ve matematik tarihi içerikli kitaplar kullanılmaktadır. Derslerde tarihsel içeriğin seviyesine göre birincil veya ikincil kaynaklar kullanılmaktadır. Yüksek ölçekli modülde ayrıca bunların dışında kapsamlı öğrenci araştırma projeleri de kullanılabilir (Jankvist, 2009).

Tarih Tabanlı Yaklaşım ise, tamamen matematiğin tarihsel gelişimine dayanmaktadır. Ancak tarihsel gelişim açık bir şekilde tartışılmamaktadır. Bu anlamda modüller yaklaşımının aksine doğrudan Matematik Tarihi üzerine odaklanmamaktadır. Örneğin, sayı kümelerinin gelişimi verilirken, öncelikle doğal sayılarla başlanır ve gelişim sırası takip edilerek öğretim gerçekleştirilir (Jankvist, 2009).

## 2.4. ONDALIK KESİRLER

Tarihte onluk sayı sisteminin kullanılmaya başlaması sonrasında ortaya çıkan Ondalık Kesirler (Sayılar) kesirlerin alternatif bir gösterimidir. Ondalık Sayı olarak söylenen sayılar Rasyonel Sayılardır. Çünkü her Rasyonel Sayının ondalık gösterimi bulunmaktadır. Ayrıca bir kesir sayısının birçok ondalık yazılışı vardır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012; Altun, 2008b).

Rasyonel Sayıların ondalık gösterimleri yani virgül (,) kullanılarak yazılışları kesirlere doğal sayılardaki basamak kavramının ve onun sağladığı kolaylıkların (basamakların birbiriyle toplanması, onluk bozma vb.) uygulanmasına olanak sağlamaktadır (Altun, 2008b). Bu anlamda "Kesir" kavramının ondalık kesirler ile ilişkilendirilmesi öğrenmeyi kolaylaştıracak, uygulama açısından olduğu kadar matematik eğitimi açısından son derece yararlı olabilecektir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012; Olkun ve Toluk Uçar, 2012). Günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan ve yaygın kullanılan matematiksel bir sistem olan ondalık kesirlerin gösterimlerini anlamlandırmak çok boyutlu bir süreçtir. Öğrenciler tam sayı ve kesirler aracılığıyla ondalık kesirlerdeki basamak değeri kavramları arasında bağlantı kurabilirler (Moloney ve Stacey, 1997; Akt: Uça, 2014).

Öğrencilerin kesirler ve ondalık kesirler arasındaki bağlantıyı görmeleri Van De Walle, Karp ve Bay-Williams (2012:329) en az üç yol olduğunu belirtmişlerdir.

1. Onda birler, yüzde birler ve binde birler gibi ondalık sayılarla kolayca gösterilen rasyonel sayıların keşfinde bilinen kesir kavram ve modelleri kullanılabilir.
2. On tabanlı sistemin büyük sayılar kadar birden küçük sayıları da kapsaması nasıl genişletilebileceği konusunda öğrencilere yardım edilebilir.
3. Öğrencilerin kesirler ve ondalık sayılar arasında anlamlı geçişler yapmaları için modeller kullanmalarına yardımcı olunabilir.

Literatürdeki çalışmalar (Hartnett ve Gelman, 1998; Mack, 1995; Bulgar, 2003; Saxe, Taylor, Mclntosh ve Gearhart, 2005; Smith, Solomon ve Carey, 2005) ondalık kesirler konusunun ilkokul ve ortaokulda öğretilen en zor ve karmaşık konu olduğunu hatta yetişkinlerin bile ondalık kesir kavramını tam olarak anlamlandırmakta zorlandıklarını göstermektedir. Çünkü ondalık kesirlerle ilgili sahip olunan kavram yanılgılarının temelinde kavramı tam olarak anlayamama durumu yatmaktadır (Akt: Yavuz Mumcu, 2015).

Yavuz Mumcu (2015) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilerin Ondalık Kesirlerle ilgili en yüksek oranda sahip oldukları kavram yanılgısının "basamak değeri" olduğunu; diğer kavram yanılgılarının buna bağlı oluştuğunu ortaya koymuştur. Öğrenciler ondalık kesirde yer alan virgülü anlamlandıramamaları sebebiyle kesir kısmındaki basamak değerinde yanılgıya düşmektedirler.

Ondalık Kesirler ile ilk defa dördüncü sınıfta karşılaşan ilkokul öğrencilerinin öğrenme süreçlerinin kavramları anlamlandırmasını sağlayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Matematik eğitiminde tarihini bütünleyici parça haline getirmek için teori ve pratik fikirler arasındaki boşluk doldurulmalıdır (Gulikers ve Blom, 2001). Bu anlamda öğrencilerin öğrenme süreçlerinin, matematiğin tarihsel gelişim sürecinde dikkate alınarak tasarlanması önemlidir. Tarihsel süreçte kavramların ortaya çıkışı ve birbiriyle bağlantısını gören öğrenciler kavramları daha kolay anlamlandıracaklardır. Ho (2008) Matamatik Tarihi'nin öğretmenlere farklı etkinlikler için çok çeşitli materyaller sunabileceğini belirtmiştir.

Matematik Tarihi'nde rasyonel sayıların bilinen kesir olarak ilk gösterimleri Mısırlılara kadar uzanmaktadır. Kesirlerin şu anki gösterimlerine en yakın olanına Hintlilerde kesir çizgisi olmadan rastlanırken, Arapların kesir çizgisini eklemesi ile bugünkü şeklini almıştır (Burton, 2011; Akt: Zembat, Özmantar, Bingölbali, Şandır ve Delice, 2013).

Türk bilim tarihinde önemli yeri olan XVI. Yüzyılın ünlü astronomu Takiyüddin İbn Maruf, altmışlık kesirleri ondalık kesirlere çeviren Gıyasüddin Cemşid el-Kaşi'nin bilgilerini, aritmetik alanından, trigonometri ve astronomi alanlarına aktararak Ondalık Kesirleri trigonometri ve astronomiye uyarlamıştır. Ondalık kesirlerin bulunması ve kullanılmasında, astronomların "Müneccim Hesabı" olarak adlandırdıkları altmışlık sistemin kesirleri model olmuştur. Takiyüddin, ondalık kesirlerle dört işlemler yapmak, altmışlık kesirlerle dört işlem yapmaktan daha kolay olduğu gerekçesi ile ondalık kesirleri altmışlık kesirler ve bayağı kesirlere tercih ederek yoğun bir şekilde eserlerinde kullanan ilk matematikçidir (Demir,1999).

Yıldızların ve gezegenlerin gökyüzündeki konumlarını ve günlük hareket miktarlarını dakik bir şekilde belirlemek isteyen astronomların onuncu altmışlık kesirine kadar ifade edilen sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yaparken çok zorlanmaları Takiyüddin' in ondalık kesirleri astronomi hesaplamalarına uygulaması ile giderilmiştir. Takiyüddin, ondalık sembolü kullanmamış, bir ondalık sayının tam kısmını kesir kısmından ayırmak için iki yola başvurmuştur. Sayının bütün hanelerinin isimlerini (532,876 sayısını, "5 YÜZLER 3 ONLAR 3 BİRLER 8 ONDABİRLER 7 YÜZDEBİRLER 6 BİNDEBİRLER") yazmıştır. İkinci yol alarak sayının son kesir hanesinin ismini (532876 BİNDEBİRLER) yazarak ayırmıştır (Demir, 1999).

Hollandalı matematikçi Simon Stevin'in 1585 yılında yayımlanan De Thiende (Ondalık) adlı eseri, ondalık kesirleri konu edinen ilk kitap olarak bilinmektedir. Stevin ondalık kesirleri gündelik hayatta ağırlık, hacim ve para birimlerine uygulamıştır. Bir tam sayıyı kesir kısmından ayırırken Takiyüddin'den farklı olarak örneğin 8,937 sayısını 8 9(1)3(2)7(3) şeklinde yazarak kullanışlı olmasa da sembollerden yararlanarak göstermiştir (Demir,1999). Zor olan hesapları daha kolay yapabilmek için icat edilen Ondalık Kesirlerin kullanımını özellikle hesap makinesinin gelişimi zorunlu hale getirmiştir (Olkun ve Toluk Uçar, 2012).

## 2.5. MOTİVASYON

Genel anlamda bireyi eyleme teşvik eden bir iç uyarıcı olduğu ifade edilen motivasyon (Allen, 1999: 463) amaç doğrultusunda kişiyi harekete geçiren, devamlılığı sağlayan ve davranışını yönlendiren bir güç olarak tanımlanmaktadır (Pintrich ve Schunk, 2002). Bu anlamda öğrenci motivasyonu öğrenmeye etki eden etmenlerin başında gelmektedir (Gardner, 1985; Brophy, 1988; Wigfield, 1994). Her bireyin birbirinden farklı olduğu, bilişsel, duyuşsal ve devinimsel özellikleri tıpa tıp birbirinin aynı olan iki çocuk bile bulunamayacaktır. Bu gerçekten hareketle öğrencileri öğrenmeye yönlendirecek anahtar unsurlardan biri olan motivasyon ile öğrenci kendine özel örneğin, matematiğin onun hayatı için veya dünya için önemli, dikkate değer ve yararlı olduğuna ikna olabilecek ve matematiğin potansiyelini anlayabilecektir. Matematiğin potansiyeli ile birlikte matematik bilgi ve becerisinin oluşumunda etken olan kendi matematik potansiyeli de, örneğin; matematiğe olan ilgisi, matematiksel öz güveni de motivasyon ile desteklenecek ve etkili öğrenme gerçekleştirilebilecektir (Ersoy ve Öksüz, 2015).

Literatürde motivasyonun kaynağına vurgu yapan içsel motivasyon ve dışsal motivasyondan söz edilmektedir. İçsel motivasyon bir şeyi ilginç bularak ve zevk alarak yapmayı kapsamakta iken dışsal motivasyon bir şeyi sonuçta elde edileceklere göre yapmayı kapsamaktadır. Bir şey için harekete geçme isteğinin olmaması ise motivasyonsuzluktur. İçsel motivasyon yüksek kalitede öğrenme ve yaratıcılığı sağladığından eğitimde önem taşımaktadır. Öğrencilerin değer ve sorumluluk duygusu içinde eğitimsel hedefleri gerçekleştirmesi önemlidir (Ryan ve Deci, 2000). Öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek bir durum tespiti olarak öğrenmede çok önemli bir unsur olan motivasyonu artırıcı stratejilerin geliştirilmesi ve öğretim metod ve yöntemlerinin güçlendirilmesinde yönlendirici olacaktır (Ersoy ve Öksüz, 2015).

## 2.6. İLGİLİ LİTERATÜR

Ponza (1998), yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında öğrenciler gruplara bölünerek iki haftalık süre içinde okul saatleri dışında okul, şehir ve kendi kütüphanelerinden bilgi toplamışlardır. Öğrenciler her üniteye başlarken öğretmenin isteğine göre tarihi bilgileri bulup özel tarihi kesitlere vurgu yaparak anlatmışlardır. Ponza (1998) bazı ünitelerde belli matematikçilerin hayatı ile öğrencilerin büyülendiklerini belirtmiştir. Öğrenciler denklemler konusunda Fransız matematikçi Evariste Galois'in hayatından etkilenip küçük bir drama yazıp oynamaya karar vermişler, önce hayatıyla ilgili detayları araştırmışlardır. Her grup bir drama yazmış ve arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Daha sonra gruplardan temsilciler alınarak yeni bir grup oluşturulmuş ve farklı oyunları sentezleyerek dramayı son haline getirmişlerdir. Dramalaştırma öğrencilerin anne babaları ve seyirciler tarafından ilgi çekmiştir. Ponza (1998) sonuç olarak, Matematik Tarihi'nin kaynakların bir araya getirilmesinde öğrencilerde iş birliği etkisi yarattığını; kütüphane kullanımını teşvik ettiğini belirtmiştir. Ayrıca matematiğin tarihini okurken matematiksel dilin kullanımı için öğrencilerin matematik terminolojisinden yararlanmasını sağladığını ifade etmiştir.

Gulikers ve Blom (2001) gerçekleştirdikleri literatür taraması ile matematik öğretiminde geometri tarihinin kullanımı ve değerini araştırmışlar; pek çok yazarın tarihin neden uygulanması gerektiği konusuna katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Yapılan literatür taraması sonucunda çalışmalar kavramsal, kültürel ve motivasyon kaynaklı olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Araştırmacılar, "Matematik Tarihi'ni matematik derslerinde nasıl uygulayabiliriz?" sorusuna odaklanan çalışmaların sayısının önemli ölçüde az sayıda olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca matematik eğitiminde matematik tarihinin uygulanmasını geliştirmek için yöntem hakkında daha çok bilgi sahibi olunması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilere geometri konularını yeniden keşfetmeleri için gerçek şansın nasıl verilebileceği, yeniden keşfin gerçekleştirilmesinde genel gerekliliklerin bir listesinin oluşturulup oluşturulamayacağı gibi soruların cevaplandırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Ho (2008) Singapur'da politeknik ve mesleki seviyede matematik öğretiminde Matematik Tarih kullanımının öğrenci tutumuna etkilerini incelemiştir. Mühendislik matematiği sertifikası için başvuran 102 öğrenciye lineer cebir konusunda tarihsel yaklaşımla öğretim yapılmıştır. İlk altı hafta tarihsel parçalar kullanılırken sonraki altı hafta süresince tam anlamıyla tarihsel bir program uygulanmıştır. Asıl amaçları öğrencilerin derse karşı tutumunu artırmak olan araştırmacı çalışmaları sonucunda tarihsel yaklaşımın inanç ve sebat konularında çok daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öyle ki inanç, ilgi, güven, sebat ana konularında öğrenci tutumlarını içeren araştırmada deney grubunda tutum daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca 1000 Junior (2-3 yıllık ön üniversite eğitim programı) kolej öğretmeni ve üniversite hocaları ile yaptıkları anket sonucunda öğretmenlerin Matematik Tarihi'ni yok denecek kadar az sayıda öğretmenin kullandığını belirlemişlerdir.

Haverhals ve Roscoe (2010), lisans öğrencileri ile gerçekleştirdikleri durum çalışmasında sekant fonksiyonunun integralinin öğretimi ve öğrenilmesinde tarihi yaklaşımın yönlerini araştırmışlardır. Öğrenciler gerçekleştirilen sınıf içi aktiviteyi tamamladıktan bir hafta sonra bu eğitim aktivitesine karşı tepkilerini almak üzere dört kişilik bir grup mülakata alınmıştır. Öğrencilere bu dersin tipik matematik dersinden farkı olup olmadığı; öğrenme yolunu değiştirip değiştirmediği; az ya da çok motivasyonunu nasıl etkilediği ve öğrenmeyi anlamlı kılıp kılmadığı gibi sorular sorulmuştur. İkinci dört kişilik gruba ise model verilip, konu ile ilgili var olan bir yanılgıyı almış oldukları eğitimi kullanarak aksini ispatlamaları istenmiştir. 16. ve 17. yüzyıllarda Mercator Haritası'nın gelişiminde önemli rol oynayan bu konuda öğrenciler sekant integralinin kapalı formunun mercator projeksiyonunun açıklamasında gerekli olduğunu öğrenmişlerdir. Araştırmacılar tarihi yaklaşımın öğrencilerde motivasyon kaynağı oluşturduğunu; motivasyonun ve kökten öğrenmenin araçsal öğrenmede olmadığını söylemişlerdir. Siu (2007)'nun Matematik Tarihi desteklense de uygulamanın yaygın olmamasına yönelik olumsuz faktörler listesinde öğretmenler tarafından matematik derslerinde öğrencilerin tarihi yaklaşıma karşı negatif eğilimleri olduğu belirtilse de çalışma sonucunda araştırmacıların elde ettikleri verilerde aktiviteye karşı öğrencilerin cevabının evrensel olarak pozitif olduğu görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin anlamasını geliştirmede matematikte tarihi yaklaşımı destekleyen deneysel ispatın eksikliğini iddia eden Siu (2007)'ya cevap olarak araştırmacılar öğrencinin ilgi ve coşkusunun arttığını bunun da matematiği öğrenmede ön koşul niteliğinde olduğunu iddia etmişlerdir.

Lim (2011) yaş ortalaması on yedi olan üniversite öncesi kolejde öğrenim gören on birinci sınıf öğrencileriyle iki deney iki kontrol grubu oluşturarak Matematik Tarihi kullanımının tutum ve başarıya etkisini inceleyen yarı deneysel bir araştırma yapmıştır. Araştırmada üç matematik konusunda dersler deney grubundaki 51 öğrenciyle Matematik Tarihi kullanılarak hazırlanan öğretim paketi ile kontrol grubundaki 52 öğrenciyle ise Matematik Tarihi kullanılmadan yapılmıştır. Her konunun sonunda başarı testi deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deney grubu her üç başarı sonrası testlerde kontrol grubuna göre iyi performans göstermiştir. Öğrencilerin matematiğe karşı tutumları "Matematiğe Yönelik Tutumlar Envanteri" ve "Akademik Motivasyon Ölçeği" ile belirlenmiştir. "Matematiğe Yönelik Tutumlar Envanteri" sonuçlarında deney grubunu ve kontrol grubunun tutumları arasında değer açısından deney grubu lehine anlama bir fark bulmuştur. "Akademik Motivasyon Ölçeği" sonuçlarında deney grubunun kontrol grubuna göre içsel motivasyon açısından önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırmacı bu bulgulardan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanımının matematiksel bilginin oluşumunun insani değerini anlamaya yardımcı olduğunu ve matematikçileri keşfetmenin öğrencileri matematik öğrenmeye motive ettiğini belirtmiştir. Araştırmacı matematik eğitiminde Matematik Tarihi kullanımı desteklenmesine rağmen deneysel çalışmaların az olduğunu ve matematik başarısı ve belli tutum alanlarının Matematik Tarihi ile ilişkisi olduğunu belirtirken sınıflarda Matematik Tarihi kullanımını önemle tavsiye etmiştir.

İdikut (2007) matematik öğretiminde matematik tarihinden yararlanarak ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin derse karşı tutumlarına, matematik başarılarına ve başarılarının kalıcılığına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç ile cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun gelişimi ve bu gelişime katkıda bulunan ünlü matematikçilerin hayatlarından bilgiler örnek metinler ile "Matematiğin Aydınlık Dünyası" belgeseli öğretim materyali olarak kullanılmıştır. Ön test ve son test uygulayarak gerçekleştirdiği deneysel çalışmasında farklı iki okuldan iki grup alınarak biri kontrol diğeri de deney grubu olarak belirlenmiştir. Matematik tarihinin ders başarısına ve kalıcılık düzeylerine etkisini ölçmek amacıyla başarı testi ve öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği kullanılan çalışmada; araştırma öncesinde tutum ölçeği ve başarı testi gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubun dört haftalık süreçte matematik tarihinden teknikler eklenerek ders işlenmiş, kontrol grubunda sadece öğretmen kılavuz kitabı kullanılmıştır. Uygulama sonrası her iki gruba başarı testi ve tutum ölçeği tekrar uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilere hatırlama düzeylerini ölçmek için üç hafta sonra başarı testi tekrarlanmıştır. Sonuçlar matematik tarihi ile desteklenen derslerin öğrencilerin tutumları ve hatırlama düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını gösterirken matematik başarısı üzerinde oldukça fazla etkisi olduğu saptanmıştır.

Tözluyurt (2008) çalışmasında, matematik derslerinde matematik tarihinin kullanımının matematik öğretimi ve öğreniminde ne gibi etkileri olduğunu araştırmıştır. Öğrencilerin üniversite sınavı için gerekli gördükleri bilgilere ulaşmaya çalıştıklarını belirten araştırmacı matematikteki kavramları sorgulamadan öğrenmeye çalıştıklarını vurgulamıştır. Lise son sınıfta okuyan sekiz öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilere sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden etkinliklerin bulunduğu çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bu çalışma yaprakları ile dersler işlendikten sonra açık uçlu sorularla öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Elde edilen verilerin fenomenografik yöntemle yorumlanması ile öğrencilerin hepsinin matematik tarihinin matematik derslerine katılımı konusunda düşüncelerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma öncesi dersi tarih dersi gibi işleyeceklerini düşünen öğrenciler çalışma sonrasında Matematik Tarihi'ni anlamlandırarak matematik tarihi ile işlenen derslerin daha kolay ve anlaşılabilir olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler derslerin matematik tarihi kullanılarak işlenmesini istediklerini ancak lise son sınıf oldukları için geç kalınmış olduğunu düşünmektedirler. İlkokulda böyle bir yaklaşımla tanışıp lise son sınıfa kadar devam etmelerinin kendileri açısından matematiği daha anlamlı hale getireceğine inandıklarını ifade etmişlerdir.

Albayrak (2011) ise araştırmasında piramitlerin, koninin ve kürenin hacminin öğretimi konusunda matematik tarihini kullanarak bir öğretim tasarlamış ve bu tasarımın 8. sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik algısı ve başarısı üzerindeki etkilerini ölçmüştür. İki farklı okulda uygulama gerçekleştiren araştırmacı her okulda bir deney ve bir kontrol grubu belirlemiştir. Araştırma sonucunda iki uygulama okulundan sadece birindeki deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca araştırmacı deney grubu öğrencilerinin matematik tarihine yer veren derslerle ilgili genellikle olumlu düşüncelere sahip olduğunu belirlemiştir. Deney grubu öğrencileri diğer derslere göre bu dersleri görsel, ilginç, eğlenceli ve daha anlaşılır bulduklarını; konuların tarihini öğrendiklerini ve aktiviteler yaptıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacı öz yeterlik açısından ise her iki okuldaki deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.

Bayam (2012), gerçekleştirdiği yüksek lisans çalışması ile öğrencilerin Matematik Tarihi bilmelerinin öğrenci başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına nasıl bir etkisi olduğunu araştırmıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilen çalışmada deney ve kontrol grubu farklı okullardan seçilmiştir. Uygulama deney grubunu oluşturan 24 öğrenci ve kontrol grubunu oluşturan 20 öğrenci olmak üzere altıncı sınıfta okuyan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine ilköğretim altıncı sınıf matematik dersindeki sayılar, geometri, cebir ve olasılık öğrenme alanlarındaki kazanımların tarihi gelişimlerine yönelik olarak ünlü matematikçiler performans görevleri olarak verilmiştir. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşan araştırmacı matematik tarihi ile işlenen derslerin konular için ön bilgi sağladığını ve anlama oranını yükselttiğini vurgulamıştır. Deney ve kontrol grubunun tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak araştırmacı araştırmasının nitel boyutunda öğrencilerle yaptığı görüşmelerde uygulamanın öğrencileri olumlu olarak etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Öğrenciler şarkı, şiir ve canlandırmalar ile sundukları performans görevlerini yaparken çok eğlendiklerini ifade etmişlerdir.

Gürsoy (2010), araştırmasında ilköğretim matematik öğretmenliği programında da yer alan matematik tarihi dersinin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihinin matematik derslerinde kullanımı ile ilgili tutumlarının ne yönde etkilediğini incelemiştir. Geliştirdiği "Matematik Tarihi İnanç ve Tutum Ölçeği" ile dönemin başında öğretmen adaylarının ön tutumlarını belirleyen araştırmacı ardından hazırladığı on etkinliği matematik tarihi derslerinde konuların bitiminde uygulamıştır. Uygulama sonrası öğretmen adaylarının son tutumlarını belirlemek için ölçeği tekrar uygulayan araştırmacı değişimin kalıcılığını öğrenmek amacıyla dört ay sonra ölçeği tekrar uygulamıştır. Araştırmacı aday öğretmenlerin ön tutum ve son tutumları ile ön tutum ve tutumların kalıcılığı arasında anlamlı bir fark varken; son tutumları ile tutumların kalıcılığı arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum dersin kalıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Aday öğretmenler ile yapılan görüşmelerde de aday öğretmenler matematik tarihi ile işlenen derslerde öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Yenilmez (2011), matematik öğretmeni adaylarının 2005 yılından sonra programa eklenen Matematik Tarihi dersine ilişkin düşüncelerini belirlemek amacıyla betimsel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Adaylar dersin işleniş sürecine önemli matematikçilerin biyografileri ile ilgili yaptıkları araştırma sonuçlarını sınıf ortamına taşıyarak katılmışlardır. Araştırmacı geliştirdiği "Matematik Tarihi Dersine Yönelik Görüş Anketi" ile matematik öğretmeni adaylarının görüşlerini almıştır. Öğretmen adaylarının dersin kendilerine genel olarak olumlu etkisi olduğunu söylerken; en çok Sayılar, Geometri ve Denklem Çözme; en az Vektörler, Metrik Sistem ve İntegral konularındaki tarihi gelişmeleri öğrenmenin faydasını gördüklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının genel olarak tüm konularla ilgili bilgi sahibi olmaktan memnun olduklarını ancak ilköğretim ikinci kademede öğretecekleri konuların tarihi gelişimini bilmenin kendilerine daha çok yarar sağlayacağını düşündüklerini belirten araştırmacı bu hususta matematiksel düşünme becerisinin bir gereği olarak bu dersi aldıkları konusunda ikna edilmelerinin gerekliliğini vurgulamıştır.

Konu ile ilgili diğer bir çalışmada Alpaslan (2011), İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programında okuyan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri ile bir yüksek lisans çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırmacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının bulundukları sınıfın ve cinsiyetin öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik öğretim ve öğreniminde kullanımına yönelik tutum ve inanışları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ile onların söz konusu matematik tarihi kullanımı hakkındaki tutum ve inanışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırması sonucunda öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisi ortalama puanlarının sınıf seviyesi ilerledikçe arttığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik tutum ve inanış ortalama puanlarında da programdaki sınıf seviyesine göre bir artış bulunmuştur. Kadın öğretmen adayları ile erkek öğretmen adaylarının tutum ve inanış puanları arasında kadın adaylar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Cinsiyete göre ise ilk iki yılda erkek öğretmen adayları kadın adaylardan daha yüksek matematik bilgisine sahip iken son iki yılda durum tam tersi şeklinde olmasına rağmen bu durumun anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Başıbüyük (2012) kareköklü sayıların yaklaşık değerlerini bulmak için matematik tarihinden faydalanarak öğrencilerin matematik başarıları ve matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılmasına yönelik tutumlarını öğrenmek amacıyla bir yüksek lisans çalışması gerçekleştirmiştir. Erzincan Üniversitesi'deki bir Meslek Yüksekokulunda okuyan 77 öğrenci MEB grubu, Babil grubu ve İbrahim Hakkı grubu olarak üç gruba ayrılmış; gruplara MEB ders kitaplarındaki yer alan yöntemler, İbrahim Hakkı'nın kullanmış olduğu yöntem ve Babil yöntemi ile öğretim yapılmıştır. Uygulama sonrasında, İbrahim Hakkı'nın kullanmış olduğu yöntemin uygulandığı gruptaki başarı ile MEB ders kitabında bulunan yöntemin uygulandığı grup arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Babil yönteminin uygulandığı grup ile MEB grubu arasında bir fark olmasına rağmen bu fark anlamlı bulunmamıştır. Uygulamanın ikinci kısmında Babil grubu ile İbrahim Hakkı grubunun birleştirilerek deney grubu olarak değerlendirilmiş; deney grubunun tutum puanlarının kontrol grubundaki MEB grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenerek grupların tutum puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler yapılan görüşme sonucunda ise matematik tarihinin çok keyifli olduğunu ifade etmişlerdir.

Dündar ve Çakıroğlu (2014), 114 sınıf öğretmeni adayı ile yaptıkları durum çalışmasında Sayılar Kümesi konusunun iki saat boyunca Matematik Tarihi'nden yararlanılarak anlatılmıştır. Ardından sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde matematik tarihinden yararlanılmasına yönelik görüşlerini yarı yapılandırılmış görüşmelerle alınmıştır. Çoğu öğretmen adayı daha önce matematik tarihi entegre edilmiş ders almadıklarını ifade etmiştir. Sınıf öğretmeni adayları bu şekildeki derslerle motivasyonlarının artacağını, matematiksel düşünmede yardımcı olacağı, öğretimde rehber olacağı gibi nedenlerle kullanılması için görüş belirtmişlerdir.

Bütüner (2008), sekizinci sınıf denklemler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretimine yönelik olarak üç ders saatini kapsayan bir öğretim uygulaması tasarlamıştır. Çalışmasında cebirsel problemlerin Eski Mısır, Babil, Eski Çin ve Harezmi metodları ile nasıl çözüldüğüne dair örnekler vererek öğrencilerin bu çözümleri günümüzde gerçekleştirilen çözümlerle ilişkilendirmelerini hedeflemiş, sürecin nasıl değerlendirileceğini belirtmiştir. Bütüner (2011) çalışmasında Matematik Tarihinin araç olarak kullanımına örnek oluşturan sekizinci sınıf düzeyinde bir öğretim uygulaması hazırlamıştır. Buna yönelik olarak 13. yüzyıl Çin matematikçisi Yang-Hui (1238-1298) tarafından yapılan modellemelerden yararlanan araştırmacı çalışması ile ardışık pozitif tamsayıların, üçgensel ve karesel sayıların toplamını bulmak için kullanılan kuralların öğrencilerce keşfedilmesini amaçlamıştır.

Karakuş'un (2009) matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanımına yönelik çalışmasında, ilköğretim sekizinci sınıf matematik öğretim programında yer alan kareköklü sayıların hesaplanmasına yönelik Babillilerin kullandıkları basit tekrarlama algoritması tanıtılmıştır. Babillilerin kullandıkları metodu ayrıntılı bir şekilde açıklayan araştırmacı, metodun öğrencilerde aynı zamanda üstü kapalı olarak sonsuzluk ve limit kavramları için bir temel hazırlayacağını ifade etmiştir. Ayrıca farklı çözüm yollarının öğrencileri eleştirel düşünmeye ve keşfetmeye yönelik motive edebileceğini belirten araştırmacı, Babillilerin kullandıkları metodun sınıf içi kullanımına yönelik iki çalışma yaprağı geliştirmiştir.

Kar ve İpek (2009) çalışmalarında sözel problem çözme sürecinde görsel temsil kullanımını matematik tarihinden örnekler vererek açıklamışlardır. Araştırmacılar sözel problemlerde kullanılan görsel temsillerin problem çözümünde sahip olduğu rolleri ikinci derece denklemlerin köklerinin bulunmasına yönelik Babil matematiğinden bir problem ve Antik Çin matematiğinden alınan geometri ile ilgili iki problem üzerinde açıklayarak görsel temsillerin bu süreçteki etkililiğini ortaya koymuşlardır. Matematik tarihinin problem çözümlerinde görsellerin kullanımı yönünden zengin olduğunu ifade eden araştırmacılar bunun nedenini matematiğin özellikle Yunan öncesi dönemde gündelik problemlere cevap niteliği taşıması ve Hint, Mısır, Babil ve Çin dönemlerinde geometri ve cebrin birleşimi olarak görülmesi olarak belirtmişlerdir.

Baki ve Bütüner (2013) doküman incelemesi yaparak ortaokul altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihine ne şekilde yer verildiğini matematik tarihinin kullanım yolu ve miktarı, içeriği, kullanıldığı yer ve örnekler olarak dört kategoride açıklamışlardır. Çalışmaları sonucunda sadece konu başında tarihsel ufak parçalara yer verildiğini ancak herhangi bir konunun öğretimine yönelik bir kullanım yoluna yer verilmediğini vurgulamışlardır. Ayrıca araştırmacılar çalışmalarında matematik tarihinin araç ve amaç olarak kullanımına dayalı olarak hazırlanan iki öğretim uygulamasına yer vererek, matematik tarihinin kullanım yollarına yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Özdemir ve Göktepe (2012) ise matematik dersi kapsamında tarihte ünlü bir matematikçi olan Matrakçı Nasuh’un hayatının öğrenilebilmesi amacıyla altıncı sınıf öğrencileri ile farklı bulmacalar kullanarak bir etkinlik gerçekleştirmişlerdir. Etkinlik sonrasında öğrencilerden bulmacalar aracılığıyla tarihten ünlü bir matematikçinin hayatını öğrenme konusundaki görüşlerini almışlardır. Özel durum çalışması olan bu çalışmada öğrencilerin görüşlerini almada yedi adet açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmacıların gerçekleştirdikleri etkinlik konusunda öğrencilerin görüşleri olumlu yönde olup öğrenciler etkinlik sonrasında hem eğlendiklerini hem de bir matematikçinin hayatını ayrıntılı bir şekilde öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Literatür incelendiğinde ortaokul altıncı, yedinci, sekizinci sınıflar ile lise onuncu sınıf ve lise son sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışmalara rastlanmaktadır

(İdikut, 2007; Tözluyurt, 2008; Albayrak, 2011; Özdemir ve Göktepe, 2012; Bayam, 2012; Oğuz, 2013; Bütüner, 2014; Özcan, 2014; Dittrich, 1973; McBride ve Rollins, 1977; Ponza,1998; Lit, Siu ve Wong, 2001; Ng, 2006). Bunun yanı sıra araştırmalarda yüksek öğrenim düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmalar (Oprukçu Gönülateş, 2004; Gürsoy, 2010; Yenilmez, 2011; Alpaslan, 2011; Başıbüyük, 2012; Dündar ve Çakıroğlu, 2014; Ho, 2008; Haverhals ve Roscoe, 2010; Lim, 2011) ile sınıf ve matematik öğretmenleriyle yapılan çalışmalar (Yıldız, 2013; Sözen, 2013) vardır. Ayrıca literatürde matematik tarihinin sınıf ortamında kullanımına yönelik hazırlanmış öğretim uygulamalarını içeren çalışmalar da bulunmaktadır (Bütüner, 2008; Karakuş, 2009; Bütüner, 2011; Baki ve Bütüner, 2013). Ancak ilgili literatür incelendiğinde ilkokulda Matematik Tarihi kulanımı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

# 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analiz süreçleriyle ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

## 3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

İlkokul 4. sınıf matematik dersi Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkilerinin ne ölçüde olduğunu belirlemeyi amaçlayan bu araştırma, nicel araştırma desenlerinden deneysel desen, deneysel desen türlerinden yarı deneysel araştırma desenindedir.

Deneysel desenlerin temel amacı, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini test etmektir. Deneysel araştırmalarda bağımlı değişken üzerindeki etkileri karşılaştırılan ve bağımsız değişkeni tanımlayan en az iki farklı işlemin olması ve bağımsız değişkenin araştırmacı tarafından manipüle edilmesi gerekmektedir. Deneysel çalışmalarda deneklerin işlem gruplarına seçkisiz olarak yerleştirilmesi önemli görülmekte; seçkisiz atamanın sağlanması durumunda sonuçların nedensellik bağlamında daha güçlü yorumlanabileceği belirtilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012:195). Deneysel araştırmalar denek sayısına göre tek denekli ve çok denekli desenler olarak ikiye ayrılmaktadır. Çok denekli desenler ise literatürde gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve zayıf deneysel desenler olarak sınıflandırılmakta ve sadece gerçek deneysel desenlerde seçkisiz atama yapılmaktadır (Fraenkel ve Wallen, 2006, Robson, 1996; Akt: Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012:198).

Eğitim ortamlarında öğrencileri seçkisiz olarak gruplara atama yapmanın zor olması, araştırmacıları hazırdaki grupların belirli değişkenler üzerinden eşleştirilebildiği ve bu gruplar üzerinden seçkisiz atamanın yapılabildiği yarı deneysel deseni kullanmaya yönlendirmektedir (Gay, Mills ve Airasian, 2005; Akt: Bulut, 2013).

Bu araştırmada "ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Bu araştırmada ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına seçkisiz atama ile atanmasının mümkün olmaması ve araştırmada okul idarelerince oluşturulmuş mevcut sınıfların kullanılması nedeniyle yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu bağlamda bağımsız değişkenin (Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimi) bağımlı değişkenler (öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu) üzerindeki etkileri test edilmiştir.

Deney başlamadan iki hafta önce atanan gruplar "İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ)" ve "Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)" kullanılarak ön test ile ölçülmüş; ardından deney grubunda iki buçuk hafta boyunca Ondalık Kesirler konusunun öğretimi araştırmacı tarafından Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı sürede Matematik Tarihi kullanılmadan sınıf öğretmeninin planladığı şekilde matematik öğretimi gerçekleştirilmiş ve araştırmacının öğretim sürecine herhangi bir müdahalesi olmamıştır. Uygulama sonrasında her iki gruba İMMÖ ve OKBT son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Ondalık Kesirler konusundaki hatırda tutma düzeylerini belirlemek amacıyla uygulama bitiminden sekiz hafta sonra OKBT tekrar uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki uygulama sürecini gözlemleyen sınıf öğretmeninin uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşleri alınarak araştırmaya nitel bir boyut katılmıştır. Tablo 3.1'de bu aşamalara bağlı olarak araştırmada kullanılan deney deseni verilmiştir.

**Tablo 3.1: Araştırmada Kullanılan Deney Deseni**

| Gruplar | Ön Test | Deneysel İşlem | Son Test | Hatırda Tutma Testi |
|---|---|---|---|---|
| Deney Grubu | Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)<br><br>İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) | Matematik Tarihi kullanılarak matematik öğretimi | Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)<br><br>İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) | Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT) |
| Kontrol Grubu | Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)<br><br>İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) | Matematik Tarihi kullanılmadan matematik öğretimi | Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)<br><br>İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) | Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT) |

## 3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma 2014- 2015 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Aydın ilinde yer alan orta sosyo ekonomik düzeydeki iki devlet okulunda öğrenim gören 52 dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Aydın ilindeki iki devlet okulundan Aydın ili Efeler ilçesindeki bir ilkokul ve Aydın ili Köşk ilçesindeki bir ilkokul araştırmada yer alacak okullar olarak belirlenmiştir. Araştırmada yer alacak gruplar, uygun örneklem alma yöntemiyle seçilmiştir. Bu anlamda araştırmanın örneklemini Aydın ilindeki iki ilkokulda yer alan iki 4. sınıf oluştururken, araştırmanın evreni Aydın'da bulunan ilkokulların 4. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır.

Aydın Efeler ilçesindeki ilkokuldaki 4. sınıf öğrencileri 27 öğrenciden oluşmakta olup öğretmen ile yapılan görüşmede bir kız öğrencinin kaynaştırma öğrencisi olduğu öğrenilmiştir. Benzer şekilde Aydın ili Köşk ilçesindeki ilkokul 4.sınıf öğrencileri 28 kişiden oluşmakta olup öğretmen ile yapılan görüşmede bu öğrencilerden biri kız diğeri erkek iki öğrencinin kaynaştırma öğrencisi olduğu öğrenilmiştir. Bu sebeple bu öğrencilere ölçme araçları uygulanamayacağından çalışma grubuna dâhil edilememişlerdir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Tablo 3.2'de verilmiştir.

**Tablo 3.2: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı**

| Cinsiyet | Deney Grubu | % | Kontrol Grubu | % |
|---|---|---|---|---|
| Kız | 10 | 38.5 | 13 | 50 |
| Erkek | 16 | 61.5 | 13 | 50 |
| Toplam | 26 | 100 | 26 | 100 |

Tablo 3.2'ye göre deney grubundaki öğrencilerin 10'u (%38.5) kız, 16 'sı (%61.5) erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin 13'ü (%50) kız, 13'ü (%50) erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Belirlenen iki ilkokuldaki 4. sınıfların ön test başarı ve motivasyon puan ortalamaları karşılaştırılarak incelenmiş, grupların akademik başarıları ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından denk olduğu tespit edilmiştir. Gruplardan hangisinin kontrol, hangisinin deney grubu olacağı ise yansız atama ile belirlenmiştir.

Grupların uygulama öncesi akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi varsayımları incelenmiştir.

Birinci varsayıma göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin test puanları gruplar içinde normal dağılmalıdır. Normallik varsayımına yönelik yapılan Shapiro-Wilk analizine göre, deney grubunda ($p= .188$) ve kontrol grubunda ($p= .594$) ön test başarı puanlarının normal dağılım gösterdiği ve normallik varsayımının karşılandığı ($p> .05$) görülmektedir. Deney grubunun akademik başarılarına ilişkin ön test (Skewnes= .544, Kurtosis= .845) ve kontrol grubunun akademik başarılarına ilişkin ön test (Skewnes= .453, Kurtosis= .450) çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 aralığında bulunmaktadır. Buna göre deney grubu ve kontrol grubunun ön test başarı puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

İkinci varsayıma göre, deney ve kontrol grubunun varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamalıdır ($p> .05$). Gruplarının varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile kontrol edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları incelendiğinde (p= .386) varyanslar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi Ondalık Kesirler konusundaki akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir.

**Tablo 3.3: Deney ve Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT) Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | *N* | $\overline{X}$ | *ss* | *sd* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deney Grubu (Ön Test) | 26 | 4.30 | 2.074 | 50 | -.418 | .678* |
| Kontrol Grubu (Ön Test) | 26 | 4.57 | 2.548 | | | |

*p> .05

Tablo 3.3'te görüldüğü üzere kontrol ve deney grubunun OKBT puanları için yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi sonucunda uygulama öncesinde deney grubunun başarı puan ortalamaları ($\overline{X}$=4.30) ile uygulama öncesi kontrol grubunun başarı puan ortalamaları ($\overline{X}$=4.57) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (t=-.418, p>.05). Bu bulgu ile uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Ondalık Kesirler konusunda akademik başarıları açısından denk oldukları söylenebilir.

Grupların uygulama öncesi matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi varsayımları incelenmiştir.

Birinci varsayıma göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin test puanları gruplar içinde normal dağılmalıdır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test motivasyon puanlarının normal dağılıp dağılmadığına yönelik yapılan Shapiro-Wilk analizine göre, deney grubunda ön testte (p= .096) normallik varsayımının karşılandığı (p> .05), kontrol grubunda ön testte (p= .003) normallik varsayımının karşılanmadığı (p> .05) görülmektedir. Deney grubunun matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test (Skewnes= -.800, Kurtosis= .116) ve kontrol grubunun matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test (Skewnes= -.776, Kurtosis= -.738) çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 aralığındadır. Buna göre deney grubu ve kontrol grubunun ön test motivasyon ölçeği puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

İkinci varsayıma göre, deney ve kontrol grubunun varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamalıdır (p> .05). Gruplarının varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile kontrol edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test motivasyon puanları incelendiğinde (p= .211) varyanslar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler için t Testi sonuçları Tablo 3.4'te verilmiştir.

**Tablo 3.4: Deney ve Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | *N* | $\overline{X}$ | *ss* | *sd* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deney Grubu (Ön Test) | 26 | 85.57 | 7.53 | 50 | -4.538 | .051* |
| Kontrol Grubu (Ön Test) | 26 | 90.11 | 8.63 | | | |

*p>.05

Tablo 3.4'te görüldüğü üzere kontrol ve deney grubunun İMMÖ puanları için yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi sonucunda uygulama öncesinde deney grubunun motivasyon puan ortalamaları ($\overline{X}$=85.57) ile uygulama öncesi kontrol grubunun motivasyon puan ortalamaları ($\overline{X}$=90.11) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (t=-4.538, p>.05). Bu bulgu ile uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından denk oldukları söylenebilir.

Tablo 3.3 ve Tablo 3.4’te görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi akademik başarıları ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları açısından denk oldukları söylenebilir.

## 3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Genç (2015) tarafından geliştirilen Ondalık Kesirler konusuna ait farklı soru türlerinin yer aldığı Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT) deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve öğrencilerin hatırda tutma düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanmıştır (EK 12).

İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ölçmek amacıyla Ersoy ve Öksüz (2015) tarafından geliştirilen İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır (EK 11).

Sınıf öğretmeninin Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasına ilişkin görüşleri, araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilmiş yarı yapılandırılmış görüşme formu ile alınmıştır (EK 13).

### 3.3.1. Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT)

Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT), ölçeği geliştiren Genç (2015)’ ten gerekli izinler alınarak çalışma grubunda yer alan öğrencilere ön test, son test ve hatırda tutma testi olarak uygulanmıştır (EK 12).

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Ondalık Kesirler konusundaki bilgilerini (problem yazma, modelleme, şekilsel vb.) ifade etmelerini sağlayıcı nitelikte sorular hazırlanarak oluşturulan Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT) 12 tane çoktan seçmeli, 18 tane alıştırma tarzı ve 1 tane açık uçlu sorudan oluşmak üzere 31 sorudan oluşmaktadır. Başarı testinde öğrencilerin toplam puanları, yaptıkları doğru sayısı kadar olup; başarı testinin sonuçları her doğru cevaba “1” puan ve her yanlış cevaba “0” puan verilerek değerlendirilmektedir. Buna göre öğrencilerin başarı testinden alabileceği en yüksek puan “31” ve en düşük puan “0” dır (Genç, 2015).

İlkokul dördüncü sınıfta okuyan 93 öğrenciye uygulanarak geliştirilen Ondalık Kesirler Başarı Testi'nin güvenirliğine ilişkin Genç (2015) tarafından yapılan güvenirlik analizi sonucunda KR-20 değeri .868 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin bulunmasında her bir çıkarılması gereken madde tek tek çıkarılarak KR-20 değerinin değişimine göre son değer hesaplanmış, hesaplanan bu değer testin güvenirliği için yeterli görülmüştür. Ardından testin madde analizi yapılmıştır (Genç, 2015). OKBT'de yer alan soruların hangi kazanımları ölçtüğü Tablo 3.5'te verilmiştir.

**Tablo 3.5: OKBT'de Yer Alan Soruların Kazanımlarla İlişkisi**

| Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'ndaki Kazanımlar | Soru Numaraları |
|---|---|
| 1. Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir. | 11,12, 17, 29 |
| 2. Ondalık kesirleri virgül kullanarak yazar. | 2, 10, 13, 14, 15, 18, 23, 26 |
| 3. Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir. | 1, 3, 22, 28 |
| 4. İki ondalık kesri karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir. | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 2, 30 |

31. soru sözel bir soru olup, değerlendirmede Ondalık Kesirler'in günlük hayatla ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Testin son haline ilişkin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri Tablo 3.6'da verilmiştir.

**Tablo 3.6: Ondalık Kesirler Başarı Testi'nin Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırıcılık İndeksi**

| Sorular | Madde Ayırt Edicilik İndeksi | Madde Güçlüğü | Maddelerin Zorluğu |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.27 | 0,65 | Kolay |
| 2 | 0.36 | 0,53 | Orta |
| 3 | 0.47 | 0,59 | Orta |
| 4 | 0.20 | 0,88 | Çok kolay |
| 5 | 0.32 | 0,46 | Orta |
| 6 | 0.14 | 0,04 | Çok zor |
| 7 | 0.46 | 0,27 | Zor |
| 8 | 0.12 | 0,11 | Çok zor |
| 9 | 0.22 | 0,06 | Çok zor |
| 10 | 0.52 | 0,35 | Orta |
| 11 | 0.71 | 0,32 | Zor |
| 12 | 0.67 | 0,42 | Orta |
| 13 | 0.49 | 0,46 | Orta |
| 14 | 0.27 | 0,55 | Orta |
| 15 | 0.30 | 0,17 | Çok zor |
| 16 | 0.20 | 0,17 | Çok zor |
| 17 | 0.53 | 0,31 | Zor |
| 18 | 0.60 | 0,30 | Zor |
| 19 | 0.44 | 0,58 | Orta |
| 20 | 0.21 | 0,42 | Orta |
| 21 | 0.05 | 0,87 | Çok kolay |
| 22 | 0.34 | 0,49 | Orta |
| 23 | 0.55 | 0,40 | Orta |
| 24 | 0.30 | 0,58 | Orta |
| 25 | 0.61 | 0,26 | Zor |
| 26 | 0.65 | 0,40 | Orta |
| 27 | 0.59 | 0,23 | Zor |
| 28 | 0.22 | 0,25 | Zor |
| 29 | 0.30 | 0,47 | Orta |
| 30 | 0.08 | 0,18 | Çok zor |

Tablo 3.6 incelendiğinde soruların zorluklarının çok kolay (4-21), kolay (1), orta (2-3-5-10-12-13-14-19-20-22-23-24-26-29), zor (7-11-17-18-25-27-28) ve çok zor (6-8-9-15-16-30) olduğu görülmektedir.

### 3.3.2. İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ)

İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını ölçmek amacıyla Ersoy ve Öksüz (2015) tarafından geliştirilen İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ) deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır (EK 11).

Matematiğe yönelik geliştirilen ölçeklere bakıldığında (Aktan ve Tezci, 2013; Liu ve Lin, 2010; Yavuz, Özyıldırım ve Doğan, 2012) doğrudan matematik alanına yönelik olan bir ölçeğe rastlanmamış ancak genel motivasyon ölçeklerinin tamamının ya da bir kısmının matematiğe uyarlandığı çalışmalara rastlanmıştır. Aktan ve Tezci (2013) Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie'nin (1991) geliştirdiği Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'nin (MSLQ) alt boyutlarından biri olan Motivasyonel Stratejileri Ölçeği'ni öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları motivasyon stratejilerini değerlendirmek amacıyla Türkçe'ye uyarlamışlar içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, konu değeri öğrenme inançları, öz yeterlik, sınav kaygısı olarak 6 boyutlu ölçeği Matematik Motivasyon Ölçeği (MMÖ) olarak isimlendirmişlerdir. Bu ölçek beşinci sınıflarda kullanılmıştır. Benzer şekilde Liu ve Lin (2010), MSLQ ölçeğini matematiğe uyarlayarak Mathematics Motivated Strategies For Learning Questionnaire (MMSLQ) olarak adlandırmışlardır. Yavuz, Özyıldırım ve Doğan (2012), Nicholls, Cobb, Wood, Yackel ve Patashnick'in (1990) motivasyon ölçeğini "Matematik Motivasyon Ölçeği" olarak Türkçe'ye uyarlamışlar ve geliştirdikleri ölçeği ortaokul altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri üzerinde uygulamışlardır. Fennema ve Sherman'ın (1976) 9 tutum ölçeği içeren envanterinde etkili motivasyon ölçeği (Effectance Motivation Scale) olarak bir ölçeğin de yer aldığı görülmüş; Galbraith ve Haines (2000) lisans seviyesinde kullanmak üzere matematiğe ilgi, matematikten zevk alma ve entelektüel uyarım alt boyutlarından oluşan matematik motivasyon ölçeğini geliştirmiş; Tapia ve Marsh (2004) matematiği seçme veya kaçınma davranışlarını ölçmeye yönelik bir motivasyon ölçeği geliştirmiş; Fogarty, Cretchley, Harman, Ellerton ve Konki (2001) lisans seviyesinde matematiksel motivasyonel faktörleri de içine alan matematik tutum ölçeği geliştirmiş; Pierce, Stacey ve Barkatsas (2007) motivasyon altında yer alabilecek zevk alma, ilgi, entelektüel uyarım gibi faktörlerden oluşan duyuşsal katılım ölçeğini geliştirmişlerdir.

Sözü edilen araştırmalardan da görüleceği üzere genel olarak motivasyon konusu araştırmacılar arasında bir ilgi odağı olarak bulunmakta ve bu konuda geliştirilmiş ölçekler matematik ile ilgili olarak kullanılmakla birlikte özel olarak matematiğe yönelik ölçek sayısı sınırlıdır. Literatürde ilkokulda matematik öğrenmenin ve ilkokul öğrencilerinin özellikleri göz önünde tutularak, matematik öğretiminin esasları ve hedeflenen öğrenci becerilerinin de dikkate alındığı geliştirilmiş bir ölçeğe rastlanmamıştır. Bu anlamda ilkokul öğrencilerinin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracına gereksinim duyulmaktadır. Literatürde özellikle ilkokul öğrencilerinin matematik motivasyonlarını ölçen ve matematiğe yönelik olarak hazırlanmış bir ölçek bulunmaması nedeniyle bu ölçek motivasyona ilişkin kuramlara yönelik olarak hazırlanmış ve bu boşluk doldurulmuştur (Ersoy ve Öksüz, 2015).

#### 3.3.2.1. Ölçek Maddelerinin Hazırlanması

Ersoy ve Öksüz (2015) tarafından geliştirilen İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği (İMMÖ)'nin geliştirilmesi sürecinde öncelikle maddeler hazırlanmıştır. Bu süreçte araştırmacılar tarafından motivasyon, matematik öğrenmeye yönelik motivasyona yönelik kaynaklar incelenerek ilkokulda matematik öğrenmeye yönelik motivasyona ilişkin temel özellikler tanımlanmış; bu tanımlamaların ışığında ölçek maddeleri geliştirilmiştir. Tanımlanan temel özellikler ödül ve ceza yaklaşımını temel alan davranışsal, bir insan olarak potansiyelini gerçekleştirmeye dönük yaklaşım temel alan hümanistik ve öğrenenin inanış, beklenti, ihtiyaç ve anlamasını temel alan bilişsel teorileri ve bu teorilerin altındaki alt teori ve kavramları göz önünde bulundurarak ortaya konulmuştur. Benzer bir yaklaşımla literatürde var olan motivasyona yönelik ölçeklere ve araştırma bulgularına (Aktan ve Tezci, 2013; Balaban Salı, 2002; Başer, 2007; Dede, 2003; Christophel, 1990; Aşık, 2009; Dede ve Argün, 2004; Dede ve Yaman, 2006; Doğan, 2012; Gömleksiz ve Kan, 2012; Kutu ve Sözbilir, 2011; Nicholls ve diğerleri, 1990; Pintrinch ve De Groot, 1990; Shia, 1998; Tuan, Chin ve Shieh, 2005; Yavuz, Özyıldırım ve Doğan, 2012) ilişkin incelemeler maddelerin şekillendirilmesine ışık tutmuştur. Bu bağlamda 70 tema oluşturulmuş (algıda zorluk, anlama, dersin amacını öğrenme, dikkat-konsantrasyon, derse ilgi, sıkılma, merak, materyal, gereksinim, öğrenme isteği, katılım, akran desteği, grup çalışması, kendini mukayese, başarı vb.) ve bu temalar altında maddeler yazılmıştır. Sonrasında, belirlenen 70 tema altındaki maddelerde düzenlemelere, elemeye ve temaları birleştirmeye gidilmiş, geliştirilen ölçeğin ön deneme formu "Başarı-Başarısızlık duygusu, Öğrenme ihtiyacı, Beklentiler (Aile, Öğretmen ve Toplum), Kabul edilebilirlik (Aile, Akran ve Toplum), Çaba-Performans algısı, Öz yeterlik, Katılım ve Değer-Önemseme" şeklinde 8 tema altına toplanmıştır. Bu anlamda geliştirilen ölçeğin 8 boyutlu olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışmaların ardından 83 maddeden oluşan ölçek formu oluşturulmuştur.

Bu ölçeğin beklenen davranışları ne derece ölçtüğünün tayin edilmesi (Balcı, 2005) yani kapsam geçerliğini sağlamak amaçlı olarak uzman görüşüne başvurulmuştur. Ölçek maddeleri 2 alan uzmanına inceletilmiş ve alınan görüş ve öneriler doğrultusunda 9 maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Böylece ölçeğin ön denemelik formunda 74 madde yer almıştır. Ölçek ayrıca 1 dil uzmanına inceletilerek ifadelerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları Likert tipi üçlü dereceleme ölçeği ile belirlenmeye çalışılmıştır. Ölçekte "Katılıyorum" "Biraz katılıyorum" ve "Katılmıyorum" seçenekleri kullanılmıştır.

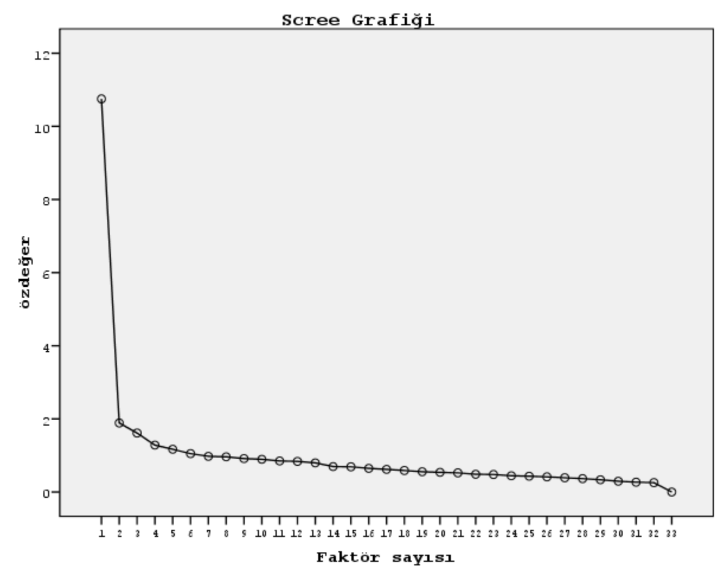
#### 3.3.2.2. Ölçeğin Uygulaması

Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlilik araştırmaları için planlanan uygulama formu Aydın ili merkez ilçede bulunan ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 482 öğrenciye 2013-2014 eğitim öğretim yılında uygulanmıştır. Cevaplanan ölçeklerden hatalı ve eksik doldurma nedeni ile 12 öğrenciye ait veri analiz dışında tutulmuştur. Ölçeğin uygulama formunda 1 ve 14. sorular birbirinin tersi şeklinde kontrol maddesi olarak kullanılmış ve dikkatsiz doldurulduğu tespit edilen 82 ölçek buradan tespit edilerek analize tabii tutulmamıştır. Analizden tabii tutulacak olan 388 öğrencinin puanları aşırı değerlerden arındırılmak için standartlaştırılmış Z (±3,40) puanına dönüştürülmüş ve bu işlem sonucunda 41 öğrenciye ilişkin veri analizden çıkarılmıştır. Böylece, analizde 347 öğrenciye ait veri kullanılmıştır. Ölçeğe verilen yanıtlar "Katılıyorum" "Biraz katılıyorum" ve "Katılmıyorum" seçenekleri için 3'den 1'e doğru puanlandırılarak bilgisayara aktarılmıştır. Veriler SPSS 15.0 paket programı kullanılarak geçerlik ve güvenirlik analizlerine tabii tutulmuştur.

Örneklem büyüklüğünün yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin testi (KMO) yapılmıştır. Bu testin sonucunda KMO değeri .94 olarak hesaplanmıştır. Örneklem büyüklüğünün yeterliliğinin bir ölçütü olarak bulunan KMO değeri, örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ayrıca faktör analizinde evrendeki dağılımın normal olması gerekmektedir. Çalışma sonucunda gerçekleştirilen analizde Barlett küresellik testi anlamlı bulunmuştur ($\chi 2$=14762.91; p=.00). Barlett katsayısının anlamlı çıkması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

### 3.3.2.3. Ölçeğin Faktör Yapısı

İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği'nde (İMMÖ) yer alan ve birbirleri ile yüksek tutarlılığa sahip olan madde gruplarını belirlemek amacıyla faktör analizi yapılmış ve yapılan analiz sonucunda ölçeğin öz değeri 1'in üzerinde varyansın %63'ünü açıklayan 19 faktörden meydana geldiği görülmüştür. Son 18 faktörlerde yer alan maddelerin az sayıda olması ve anlamca bir bütünlük oluşturmaması nedeniyle ve Şekil 3.1'deki yamaç çizgi grafiği de göz önüne alınarak ölçeğin tek boyutlu olarak değerlendirilebileceği düşünülmüş ve maddelerin tek faktör altında toplanmasına karar verilmiştir.




**Şekil 3.1: Temel Bileşenler Analizi Sonucu Ölçeğin Yamaç Çizgi Grafiği**

Ölçekte .50 faktör yük değeri baz alınmış ve yapılan inceleme sonunda ölçekteki maddelerden birinci faktör yük değeri .50'nin altında veya diğer faktörlerde yer alan 41 madde (4, 6, 9, 11, 13, 15, 16,18,19, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 39, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 68, 70, 72. maddeler) çıkarılmış ve 33 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. Faktörün tanımladığı maddeyi ölçmesi için o faktörle olan ilişkisini gösteren faktör yük değerinin 0.50 ve daha yüksek olması tercih edilir. Ancak az sayıdaki madde için yük değeri 0.30'a kadar düşürülebilir (Büyüköztürk, 2015). Bu gerekçe ile madde seçiminde her bir maddenin bir faktörü gösterebilmesi için faktör yük değerlerinin .50 ve üzerinde olmasına dikkat edilmiştir.

Ayrıca, maddelerin tek faktördeki yük değerleri arasındaki farkın .10 dan fazla olmamasına (Büyüköztürk, 2015) özen gösterilmiştir. Faktör analizi çalışmasının ilk aşamasında uygulanan temel bileşenler analizi sonucunda özdeğeri 1'in üzerinde olan ve toplam varyansın %42.46'sını açıklayan 1 faktör elde edilmiştir. Tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve daha fazla olması yeterli görülebilir (Büyüköztürk, 2007). İMMÖ kapsamında yer alan maddelerin yapılan faktör analizi sonucunda ölçekte 4'ü olumsuz 29'u olumlu olmak üzere 33 madde bulunmaktadır.

#### 3.3.2.4. Ölçeğin Madde Analizi

Ölçeğin ölçülmek istenen davranış ve tutumları ölçme gücünü belirleyebilmek üzere, madde analizi yapılmıştır. İMMÖ kapsamında yer alan maddelerin yapılan faktör analizi sonucunda faktör yük değerleri, açıkladıkları ortak varyans, madde toplam korelasyonları ve madde dışında alpha değerleri Tablo 3.7'de sunulmuştur.

**Tablo 3.7: İMMÖ Maddelerinin Faktör Yapısı, Madde-Toplam Korelasyonları ile t Değerleri**

| Madde No | Faktör yük değerleri | Madde - toplam Korelasyonu | Maddeler için t (Üst %27-Alt %27) | Madde No | Faktör yük değerleri | Madde-toplam Korelasyonu | Maddeler için t (Üst %27-Alt %27) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | .732 | .591 | 6,205*** | 18 | .583 | .471 | 2,704*** |
| 2 | .724 | .579 | 5,822*** | 19 | .622 | .489 | 4,479*** |
| 3 | .669 | .501 | 4,066*** | 20 | .715 | .579 | 4,628*** |
| 4 | .693 | .526 | 5,473*** | 21 | .725 | .592 | 5,613*** |
| 5 | .575 | .442 | 3,952*** | 22 | .589 | .452 | 5,237*** |
| 6 | .678 | .540 | 4,473*** | 23 | .636 | .500 | 3,970*** |
| 7 | .592 | .443 | 2,707*** | 24 | .683 | .554 | 6,979*** |
| 8 | .797 | .665 | 7,951*** | 25 | .728 | .594 | 5,133*** |
| 9 | .734 | .591 | 6,205*** | 26 | .655 | .516 | 2,851*** |
| 10 | .643 | .503 | 4,703*** | 27 | .695 | .571 | 4,512*** |
| 11 | .655 | .517 | 5,724*** | 28 | .668 | .524 | 4,332*** |
| 12 | .687 | .545 | 3,965*** | 29 | .635 | .502 | 4,528*** |
| 13 | .614 | .473 | 3,566*** | 30 | .759 | .627 | 6,474*** |
| 14 | .693 | .565 | 5,055*** | 31 | .615 | .476 | 4,636*** |
| 15 | .583 | .437 | 2,857*** | 32 | .586 | .436 | 2,841*** |
| 16 | .643 | .506 | 2,649*** | 33 | .768 | .630 | 6,770*** |
| 17 | .716 | .580 | 4,961*** | | | | |

[1] n=347 [2] $n_1=n_2=93$ ***p<.001

Tablo 3.7'de görüldüğü üzere ölçeğin ilkokulda matematik öğrenmeye yönelik motivasyona ilişkin görüşleri belirleyebilmek açısından düşük ve yüksek puan alan bireyleri ayırt edip etmediği de sınanmıştır. Ölçekten aldıkları toplam puan açısından 347 katılımcının en yüksek puan alan üst %27'si (n=93) ile en düşük puan alan alt %27'si (n=93), her bir madde ve toplam puan açısından İlişkisiz t Testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.7 incelendiğinde, madde-toplam korelasyonlarının .473 ile .797 arasında değiştiği ve *t* değerlerinin 33 maddede anlamlı (p<.001) olduğu görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere tüm maddelerin üst %27'lik grubun madde ortalama puanı, alt %27'lik grubun aynı puanından anlamlı bir şekilde (p<0.001) yüksektir. Genel olarak, madde toplam korelasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği söylenebilir (Büyüköztürk, 2015). Karşılaştırma sonucunda grupların ölçekte yer alan 33 maddenin her birinde ve toplam puanda birbirinden anlamlı derecede farklılık gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca elde edilen *t* değerine göre tek faktöre ait uç grupların bu faktör ve toplam puan için yeter düzeyde ayırt edici özelliğe sahip olduğu söylenebilir. Buna göre ölçekteki 33 maddenin güvenirliklerinin yüksek ve aynı davranışı ölçmeye yönelik oldukları söylenebilir.

#### 3.3.2.5. Ölçeğin Güvenirlik Çalışması

Elde edilen 33 maddelik ölçeğin maddeleri arasındaki iç tutarlılık, Cronbach Alpha (Alfa) Güvenirlik Katsayısı ile hesaplanmıştır. Araştırmalarda ölçeklerin güvenirliğinin belirlenmesinde en çok başvurulan yöntem Cronbach Alpha değerinin hesaplanmasıdır. Buna göre ölçeğin güvenirlik katsayısı .94 olarak bulunmuştur. Özdamar'a (2004) göre ölçeğin güvenirlik katsayısının $0.80 \leq \alpha < 1.00$ aralığında olması ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçeğin güvenirliğinin bir ölçütü olarak bulunan Alpha değeri İMMÖ' nün güvenirliği için yeterli görülmüştür.

#### 3.3.2.6. Ölçek Puanlarının Değerlendirilmesi

İMMÖ'de 33 madde bulunduğu ve 3'lü bir derecelemeye sahip olduğu için, ölçekten alınabilecek en yüksek puan 99, en düşük puan ise 33'dür. Ölçekte yer alan 3, 5, 9 ve 11. maddeler tersten kodlanmıştır. Alınan yüksek puanlar öğrencilerin ilkokulda matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarının olumlu olduğuna işaret etmektedir. Ölçeğin ortalamasının 66 olduğu düşünüldüğünde normal dağılım eğrisine göre ortalamadan ±1 , ±2, ±3 standart sapma karşılığı puanlara göre yorumlamalar yapılabilir. Yorumlama "düşük motivasyon", "orta düzey motivasyon" ve "yüksek motivasyon" olarak yapılacaksa, 33-49 arası puan matematiğe yönelik düşük motivasyonu; 50-82 arası puan matematiğe yönelik orta düzey motivasyonu; 83-99 arası puan ise matematiğe yönelik yüksek motivasyonu işaret edecektir. Yorumlama "çok düşük motivasyon", "düşük motivasyon", "orta düzey motivasyon" , "yüksek motivasyon" ve "çok yüksek motivasyon" olarak yapılacaksa, 33-43 arası puan matematiğe yönelik çok düşük motivasyonu; 44-54 arası puan matematiğe yönelik düşük motivasyonu; 55-77 arası puan matematiğe yönelik orta düzey motivasyonu; 78-88 arası puan matematiğe yönelik yüksek motivasyonu ve 89-99 arası puan matematiğe yönelik çok yüksek motivasyonu işaret edecektir.

### 3.3.3. Görüşme Formu

Sınıf öğretmeninin Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasına ilişkin görüşleri, araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak geliştirilmiş yarı yapılandırılmış görüşme formu ile alınmıştır (EK 13). Sınıf öğretmeniyle gerçekleştilen görüşme kayıt altına alınmıştır.

Sınıf öğretmeninin yarı yapılandırılmış görüşme yolu ile Matematik Tarihi'nin kullanımı, öğretim programı ve öğrenme-öğretme sürecindeki yeri, öğrenci motivasyonuna yansımaları konularında görüşleri incelenmiştir. Burada sadece deney grubu öğretmeni ile görüşme yapılabilmesinin nedeni Matematik Tarihi kullanımına yönelik süreci gözlemlemiş olmasıdır.

## 3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

1. Valilik ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan resmi izin (EK 14 ) doğrultusunda belirlenen okullarda, okul yönetimi ve dördüncü sınıf öğretmenleriyle görüşülmüştür. Okulların onayı ile araştırma süreci hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

2. Deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı ve motivasyon açısından fark olup olmadığını anlamak amacıyla OKBT ve İMMÖ ile ön uygulama gerçekleştirilmiştir.

3. Matematiğin tarihsel gelişimi, Matematik Tarihi'nin kullanım yolları, Matematik Tarihi'nin matematik eğitimindeki yeri ve ilkokul öğrencilerinin özellikleri dikkate alınarak Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'ndaki tüm kazanımları gerçekleştirmeye yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler (EK 1, EK 2, EK 3, EK 4, EK 5, EK 6, EK 7,EK 8, EK 9, EK 10) uygulama için hazır hale getirilmiştir. Etkinlikler uygulanmadan önce deney ve kontrol gruplarının olmadığı farklı bir ilkokulun dördüncü sınıfında okuyan öğrencilerle ön uygulama gerçekleştirilmiş, uzman görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen etkinlikler öğrencilerin matematiği kimin yaptığı, matematiğin nasıl yapıldığı ve matematiğin ne olduğu hakkında düşünmelerini amaçlamakta, Ondalık Kesirler konusundaki kavramların gelişimini, tarihsel kaynağını gösteren eski hesap yöntemlerini, konu ile ilgili ünlü matematikçileri tanımayı içermektedir. Ondalık

Kesirler ile ilk defa dördüncü sınıfta karşılaşan ilkokul öğrencilerinin öğrenme süreçlerinin kavramları anlamlandırmasını sağlayacak şekilde tasarlanması önemli olduğundan Matematik Tarihi ile ilgili kaynaklar, film ve görsellerden yararlanılmış ve ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gelişim özelliklerine uygun özgün etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinliklerin yürütülmesinde öğretmen (araştırmacı) Ondalık Kesirlerle ilgili tarihsel geçmişi sunarak sorular ve problemlerle oluşturduğu tartışma sürecinde rehber görevindedir.

Araştırma kapsamında Ondalık Kesirler konusunda Matematik Tarihi kullanılarak hazırlanan etkinliklerin amaçları Tablo 3.8'de açıklanmıştır.

**Tablo 3.8: Matematik Tarihi Kullanılarak Hazırlanan Etkinliklerin Amaçları**

| Etkinlik Adı | Etkinliğin Amacı |
|---|---|
| Kesirlerden Ondalık Kesirlere (Sunu) | Tarihsel bir problemden yola çıkarak geçmişten günümüze uygarlıkların kullandıkları kesirleri görerek ondalık kesir-kesir ilişkisini kurabilme |
| Tarihte Bir Gün (Hikâye) | Hikâye içerisinde onluk sisteme geçiş üzerinden ondalık basamakları anlamlandırabilme |
| Boşluklara Ne Yazalım? (Çalışma yaprağı, Sıfırdan Sonsuza isimli video) | Sıfır sayısının tarihsel gelişimi, bu sayının ondalık kesirler için öneminin kavranması ile boş kalan basamaklara sıfır yazılması gerektiği bilgisine ulaşabilme |
| Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim (Oyun) | Ondalık kesirlerin sayı doğrusundaki yerini gösterebilme, iki sayı arasındaki ondalık kesirlerin varlığını keşfedebilme |
| Alışveriş Yapalım (Sunu, grup etkinliği) | Günlük hayatta ondalık kesirlerin kullanımını görerek onluk taban blokları ve paralar ile ondalık kesir oluşturabilme, yazabilme |
| Abaküs ile Şifreyi Çözelim (Abaküs Olmasa isimli afiş, grup etkinliği) | Matematiğin gelişiminin teknoloji üzerindeki etkisini görebilme, ondalık kesirlerle ilgili çok önemli çalışmaları olan Türk matematikçi ve astronom Takiyüddin'i tanıma, bilim insanlarının ondalık kesirleri nasıl gösterdiklerini görebilme, (en büyük, en küçük, iki sayı arasında) ondalık kesir oluşturabilme |
| Eski Olimpiyatlardayız (Yarışma) | Tam kısmı aynı, kesir kısmı farklı olan kesirlerin nasıl karşılaştırılacağını onda birler basamağı üzerinden keşfedebilme |
| Sebze Yetiştirelim (Grup etkinliği) | Tam kısmı sıfır olan ondalık kesirlerde, kesir kısmındaki sayı büyük olan ondalık kesrin büyük olduğunu keşfedebilme |
| Yerdeki Yıldızlarız (Çalışma yaprağı) | Geçmişten günümüze gökyüzünü incelemenin gereği, bu incelemelerde ondalık kesirlere duyulan ihtiyacı fark etme, ondalık kesirlerle sıralama ve karşılaştırma yapabilme |
| Gezegenini Bul (Oyun) | Modellenerek gösterilen ondalık kesirler ile bu ondalık kesirleri eşleştirebilme |

4. Hazırlanan etkinlikler kullanılarak araştırmacı tarafından deney grubu öğrencileriyle Ondalık Kesirler alt öğrenme alanının öğretim programındaki işleniş süresine uygun olarak 10 ders saati (iki buçuk hafta) boyunca uygulama yapılmıştır. Kontrol grubunda da dersler aynı sürede ancak Matematik Tarihi kullanılmadan sınıf öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.

5. Uygulamanın bitiminden hemen sonra OKBT ve İMMÖ son test olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

6. Uygulama sonrası deney grubunun sınıf öğretmeni ile sürece ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir.

7. Uygulamanın bitiminden sekiz hafta sonra öğrencilerin Ondalık Kesirler ile ilgili hatırda tutma düzeylerini belirlemek amacıyla OKBT deney ve kontrol grubuna tekrar uygulanmıştır.

8. Deney ve kontrol grubunda verilerin toplanması ile verilerin analizi yapılmıştır.

## 3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Veri toplama araçlarının uygulanması sonrasında elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0 paket programından yararlanılarak çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde .05 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır.

Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olup olmadığı Kovaryans Analizi ile tespit edilmiştir. Kovaryans Analizi'nin doğru sonuçlar vermesi için sağlanması gereken koşullar bulunmaktadır:

1. Ortalamaları kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.

2. Kıyaslanacak grupların her biri için, bağımlı değişkene ait puanlar normal dağılım sergilemeli ve varyansları eşit olmalıdır.
3. Bağımlı değişken ile kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki bulunmalıdır.
4. Gruplardaki regresyon doğrularının eğimi homojen (eşit) olmalıdır.
5. Kontrol değişkeni ve bağımsız değişken birbirinden bağımsız olmalıdır (Can, 2014: 331).

Kovaryans analizinin yapılması için gerekli koşullar incelendiğinde koşulların sağlandığı görülmüş ve analiz yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine OKBT ön test, son test ve hatırda tutma testi olarak üç defa uygulanmış, öğrencilerin Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'ndaki kazanımlarına ait bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Aynı veri kaynağından tekrarlı olarak yapılan ölçümler sonucu elde edilen verilerin ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını sınamak için yapılan Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Varyans Analizi'nin doğru sonuçlar verebilmesi için gerekli koşulların sağlanması gerekmektedir:

1. Ortalaması kıyaslanacak verilerin dağılımı, ortalamaları kıyaslanacak her bir ölçüm içinde normal dağılmalıdır.
2. Sphericity varsayımına göre, ikiden fazla ölçüm söz konusu olduğunda, farklar dizilerinin varyansları eşit olmalıdır.
3. Tekrarlı ölçümlerde, ölçümler açısından birbirini izleyen veriler, aynı veri kaynağından alınmıştır (Can, 2014:215).

Varyans analizinin yapılması için gerekli koşullar incelendiğinde koşulların sağlandığı görülmüştür. Bu sebep ile deney grubunu ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler için ayrı ayrı Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Varyans Analizi yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin İMMÖ ön test ve son test puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için İlişkisiz

(Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi varsayımları incelenmiştir. Bu testin güvenilir sonuçlar verebilmesi için gerekli koşullar bulunmaktadır:

1. Ortalaması kıyaslanacak verilerin her birisi normal dağılmalıdır.
2. Grupların varyansları eşittir.
3. Her bir veri diğerinden bağımsızdır (Can, 2014:116).

İlişkisiz Örneklemler İçin t Testi koşulları incelendiğinde koşulların sağlandığı görülmüş ve analiz yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin İMMÖ ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına Kovaryans Analizi ile bakılamamasının nedeni, bu analizin yapılmasında gerekli görülen en önemli varsayım olan regresyon doğrularının eğiminin eşit olup olmadığına yönelik yapılan incelemede regresyon doğrularının eğiminin eşit olmadığının görülmüş olmasıdır ($F_{1\text{-}48} = .201$, p=.001).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi içinde İMMÖ ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için İlişkili (Bağımlı) Örneklemler İçin t Testi varsayımları incelenmiştir. Bu testin güvenilir sonuçlar verebilmesi için gerekli koşullar bulunmaktadır:

1. Ortalaması kıyaslanacak verilerin, farklarının oluşturduğu veri dizisi normal dağılmalıdır.
2. Fark puanlar birbirinden bağımsızdır (Can, 2014:136).

İlişkili Örneklemler İçin t Testi koşulları incelendiğinde koşulların sağlandığı görülmüş ve analiz yapılmıştır.

Nitel boyutuyla Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasına ilişkin sınıf öğretmeninin görüşleri yazı ortamına aktarılmış ve elde edilen veriler betimsel analiz yapılarak yorumlanmıştır.

# DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

# 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna ve alt problemlerine ait elde edilen verilerin nicel ve nitel analizleri ile bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

## 4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın birinci alt problemi, "Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu probleme yönelik analizlerin yapılabilmesi için öncelikle Kovaryans Analizi'nin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı incelenmiştir. Bu varsayımlar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

Birinci varsayıma göre, ortalamaları kıyaslanacak olan gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır. Her öğrenci sadece bir grupta yer aldığı için ortalamaları kıyaslanacak olan deney ve kontrol grubunun birbirinden bağımsız olduğu söylenebilir.

İkinci varsayıma göre, kıyaslanacak grupların her birisi için bağımlı değişkene ait puanlar normal dağılım sergilemelidir. Normallik varsayımına yönelik yapılan Shapiro-Wilk analizine göre, deney grubunun ön test ($p= .188$), son test ($p= .004$) ve hatırda tutma testi ($p= .001$) bulunmuştur. Deney grubunda ön testte normallik varsayımının karşılandığı ($p> .05$) görülmektedir. Kontrol grubunun ön test ($p= .594$), son test ($p= .458$) ve hatırda tutma testi ($p= .048$) bulunmuştur. Kontrol grubunda ön test ve son testte normallik varsayımının karşılandığı ($p> .05$) görülmektedir.

Green, Salkind ve Akey (2000), kovaryans analizinin yapılabilmesi için her hücrede on beş ve üzerinde katılımcı sayısının olduğu durumlarda normallik varsayımı istatistiksel olarak karşılanmasa bile normal dağılım varsayımının göz ardı edilebileceğini ifade etmektedirler. Bu araştırmada deney grubunda 26 ve kontrol grubunda 26 öğrenci bulunduğundan normallik varsayımının karşılandığı kabul edilmiştir. Ayrıca normal dağılıp dağılmadığı test edilmek istenen veri gruplarının çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Deney grubunun başarıya ilişkin ön test (Skewnes= .544, Kurtosis= .845), son test (Skewnes= - .786, Kurtosis= -.763), hatırda tutma testi (Skewnes= -.988, Kurtosis= -.264) değerlerinin -1 ile +1 aralığında olduğu görülmüştür. Çarpıklık ve basıklık değerlerine göre deney grubunun ön test, son test ve hatırda tutma testi puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Kontrol grubunun başarıya ilişkin ön test (Skewnes= .453, Kurtosis= .450), son test (Skewnes= .679, Kurtosis= .833), hatırda tutma testi (Skewnes= .955, Kurtosis= .710) değerleri -1 ile +1 aralığındadır. Çarpıklık ve basıklık değerlerine göre kontrol grubunun ön test, son test ve hatırda tutma testi puanlarının normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına ait veri gruplarında çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 aralığında yer aldığı için normal dağılım varsayımının karşılandığı söylenebilir.

Üçüncü varsayım, gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin homojen (eşit) olmasıdır ($p>.05$). Böylece yapılan analiz tüm gruplar için geçerli olacaktır. Gruplardaki regresyon doğrularının eğiminin eşit olup olmadığına yönelik yapılan incelemenin sonucunda regresyon doğrularının eğiminin eşit olduğu görülmüştür ($F_{1\text{-}48}= .017$, $p= .897$).

Dördüncü varsayım ise bir faktöre göre oluşan grupların her biri için bağımlı değişkene ait puanların varyanslarının eşitliğidir. Bağımlı değişkene ilişkin gruplardaki hata varyansları arasında anlamlı fark olmamalıdır ($p> .05$). Levene Testi sonucunda bu varsayımın karşılandığı görülmüştür. Levene Testi sonucunda, son test puanları için ($F_{1\text{-}50} =3.967$, $p= .052$) ; hatırda tutma testi puanları için ($F_{1\text{-}50} =1.272$, $p= .265$) olarak bulunmuştur.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına ilişkin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi yapılarak incelenmiş (Tablo 3.3), grupların ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=-.418$, $p>.05$). Kovaryans Analizi sadece potansiyel ortak bir değişkene ilişkin gruplar arasında anlamlı farkların olması durumunda değil, ortak değişken ile bağımlı değişkene ait puanlar arasında doğrusal bir ilişkinin olması durumunda, başlangıçta grup ortalama puanlarının eşit olması koşulunda bile kullanılabilen güçlü bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2015).

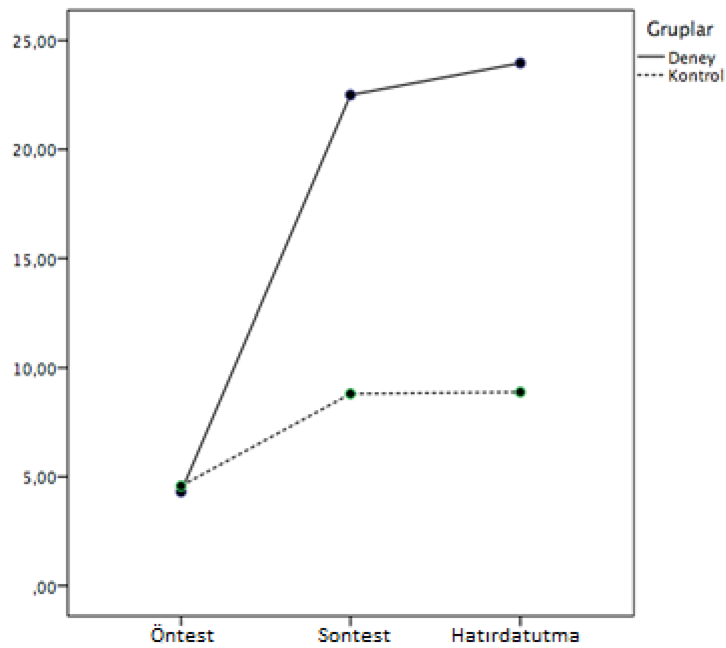
Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Ondalık Kesirler Başarı Testi (OKBT) ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma testi ortalama puanları Tablo 4.1'de verilmiştir.

**Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin OKBT'den Aldıkları Puanların Betimsel İstatistik Tablosu**

| Gruplar | Ön Test | | | Son Test | | | Düzeltilmiş Son Test ve Hatırda Tutma Testi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $N$ | $\overline{X}$ | $ss$ | $N$ | $\overline{X}$ | $ss$ | $\overline{X}$ |
| Deney | 26 | 4.30 | 2.07 | 26 | 22.50 | 5.86 | 23.415 |
| Kontrol | 26 | 4.57 | 2.04 | 26 | 8.80 | 4.84 | 8.662 |

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin başarı testine ait ön test puan ortalamaları $\overline{X}=4.30$ iken son testte artarak $\overline{X}=22.50$'ye yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön testten aldıkları puanların ortalaması $\overline{X}=4.57$ olup son testte artarak $\overline{X}=8.80$'e yükselmiştir. Deney grubu öğrencilerinin başarı testine ilişkin ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma testi ortalama puanı $\overline{X}=23.415$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun başarı testine ilişkin ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma testi ortalama puanı ise $\overline{X}=8.662$ olarak bulunmuştur. Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminden sonra deney grubunun düzeltilmiş son test ve hatırda tutma testi ortalama puanına bakıldığında, Matematik Tarihi'nin kullanılmadığı kontrol grubunun puan ortalamasındaki artıştan belirgin düzeyde yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test, son test ve hatırda tutma testi puan ortalamalarındaki değişim Şekil 4.1'de çizgi grafiği ile gösterilmiştir.




**Şekil 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarının OKBT'den Aldıkları Ön Test, Son Test ve Hatırda Tutma Testi Puan Ortalamalarındaki Değişimi Gösteren Çizgi Grafiği**

Şekil 4.1' de görüldüğü üzere Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun uygulama sonrasındaki son test puanlarının uygulama öncesindeki ön test puanlarına göre artış gösterdiği görülmektedir. Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim uygulanan kontrol grubunda da uygulama sonrası son test puanlarının ön test puanlarına göre yükseldiği görülmektedir. Aynı şekilde Matematik Tarihi kullanılarak öğretim uygulanan deney grubunun hatırda tutma testi puanlarının uygulama sonrasındaki son test puanlarına göre arttığı görülmektedir. Matematik Tarihi kullanılmadan öğretimin uygulandığı kontrol grubunun hatırda tutma testi puanlarının uygulama sonrasındaki son test puanlarına göre yok denecek kadar az değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol gruplarının başarıya ilişkin ön test, son test ve hatırda tutma testi puan ortalamalarındaki farklılaşmaların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Kovaryans Analizi sonuçları Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin OKBT'ye İlişkin Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test ve Hatırda Tutma Testi Puanlarının Kovaryans Analizi Sonuçları**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | *sd* | Kareler Ortalaması | *F* | *p* | η2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ön Test | 1014.297 | 1 | 1014.297 | 25.054 | .000* | .338 |
| Grup | 5639.757 | 1 | 5639.757 | 139.309 | .000* | .740 |
| Hata | 1983.703 | 49 | 40.484 | | | |
| Toplam | 8637.757 | 51 | | | | |

*$p< .05$

Tablo 4.2'deki kovaryans analizi sonuçlarına göre Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları ($\overline{X}$ =23.415) ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları ($\overline{X}$ =8.662) arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($F_{1\text{-}49}$ =139.309, p= .000). Elde edilen bu bulgu Matematik Tarihi kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açtığını göstermektedir. Eta-kare (η2) etki büyüklüğü değerine bakıldığında .740 değerinin olduğu ve bunun büyük bir etki düzeyi olduğu, farklı gruplarda olmanın ön test puanlarından bağımsız olarak, son test ve hatırda tutma testi puanlarındaki değişkenliğin %74'ünü açıkladığı görülmektedir.

## 4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın ikinci alt problemi "Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun ve Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun ön test, son test ve hatırda tutma testi olarak uygulanan Ondalık Kesirler Başarı Testi'nden (OKBT) aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Deney grubunun ön test, son test ve hatırda tutma düzeylerini belirlemek için OKBT kullanılarak üç ölçüm gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna ilişkin bu üç ölçümün ortalamalarını karşılaştırmak için öncelikle Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Varyans Analizi varsayımları incelenmiştir.

Birinci alt problemde açıklandığı üzere deney ve kontrol gruplarına ait ortalaması kıyaslanacak verilerin dağılımı her bir ölçüm içinde, normal dağılım özelliği taşıdığı için normallik varsayımı karşılanmıştır.

Sphericity varsayımı, ikiden fazla ölçüm yapıldığında, herhangi iki ölçüm arası farklar dizilerinin varyanslarının eşit olmasını ($p > .05$) gerektirmektedir. Bu varsayım tekrarlı ölçümün üç ya da daha fazla olduğu durumlar için anlamlıdır (Büyüköztürk, 2015). Mauchly's Test of Sphericity sonucunda $p = .00$ bulunmuştur. Bu durumda sphericity varsayımın karşılanmadığı söylenebilir.

Sphericity varsayımından uzaklaşma derecesine göre bir düzeltme yapılması gerekmekte; bu düzeltme Mauchly's Test of Sphericity'deki Epsilon değeriyle yapılmaktadır (Can, 2014). Epsilon değerleri incelendiğinde .75'ten küçük ise Greenhouse-Geisser epsilon değeri, .75'ten büyükse Huynh-Feldt epsilon değerinin kullanılması önerilmektedir (Leech ve diğerleri, 2005, s.151; Akt. Can, 2014). Mauchly's Test of Sphericity'deki epsilon değerleri .59 ve .61 olduğu ve bu değerler .75'ten küçük olduğu için Greenhouse-Geisser epsilon değeri kullanılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin OKBT'den aldıkları ön test, son test ve hatırda tutma testi ortalama puanları ve standart sapma değerleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3: Deney Grubu Öğrencilerinin Tekrarlı Ölçümlere Göre OKBT'den Aldıkları Puanlara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

| Ölçümler | *N* | $\overline{X}$ | *ss* |
|---|---|---|---|
| Ön Test | 26 | 4.30 | 2.07 |
| Son Test | 26 | 22.50 | 5.86 |
| Hatırda Tutma Testi | 26 | 23.96 | 6.14 |

Tablo 4.3'te görüldüğü üzere deney grubunun uygulama öncesi OKBT'den aldıkları ön test ortalama puanı $\overline{X}$ = 4.30 iken, Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında son testte ortalama puan $\overline{X}$ =22.50 bulunmuştur. Uygulamadan sekiz hafta sonra yapılan hatırda tutma testi ortalama puanı ise $\overline{X}$ =23.96 bulunmuştur. Buna göre Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun OKBT puanlarında artış olduğu söylenebilir.

Deney grubunda OKBT ön test, son test ve hatırda tutma testi ortalama puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Varyans Analizi sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

**Tablo 4.4: Deney Grubunun OKBT'den Aldıkları Ön Test, Son Test ve Hatırda Tutma Testi Ortalama Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | *sd* | Kareler Ortalaması | *F* | *p* | Anlamlı Fark |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deneklerarası | 1397.538 | 25 | 55.902 | | | |
| Ölçüm | 6234.538 | 1.198 | 5205.818 | 302.37 | .000* | 1-2,1-3, 2-3 |
| Hata | 515.462 | 29.940 | 17.216 | | | |
| Toplam | 8147.538 | 56.138 | | | | |

1: Ön Test 2: Son Test 3: Hatırda Tutma Testi *p< .05

Tablo 4.4'teki varyans analizi sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin OKBT'den aldıkları ön test, son test ve hatırda turma testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($F_{1.19\text{-}29.94}$ =302.37, p<. 05). Hesaplanan etki büyüklüğüne göre (kısmi η2= .92 ) farkın %92'si açıklanabilmektedir. Deney grubunun ön test ($\overline{X}$=4.30), son test ($\overline{X}$= 22.50) ve hatırda tutma testi ($\overline{X}$ =23.96) ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalamaları birbirleriyle kıyaslandığında, her bir ölçüm ortalamasının bir önceki ölçüm sonucuna göre anlamlı bir artış gösterdiği anlaşılmıştır. Buna göre ön test ile son test arasında (p= .00), ön test ile hatırda tutma testi arasında (p= .00) ve son test ile hatırda tutma testi arasında (p= .003) anlamlı bir fark vardır. Elde edilen bu bulgu, Matematik Tarihi kullanımının öğrencilerin Ondalık Kesirler konusundaki akademik başarılarını ve hatırda tutma düzeylerini anlamlı derecede artırdığını göstermektedir.

Kontrol grubunda ön test, son test ve hatırda tutma düzeylerini belirlemek için OKBT kullanılarak üç ölçüm gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna ilişkin bu üç ölçümün ortalamalarını karşılaştırmak için öncelikle Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Varyans Analizi varsayımları incelenmiştir.

Sphericity varsayımı, ikiden fazla ölçüm yapıldığında herhangi iki ölçüm arası farklar dizilerinin varyanslarının eşit olmasını (p> .05) gerektirmektedir. Mauchly's Test of Sphericity sonucunda p= .109 bulunmuştur. Bu durumda sphericity varsayımının karşılandığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin OKBT'den aldıkları ön test, son test ve hatırda tutma testi ortalama puanları ve standart sapma değerleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.5: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Tekrarlı Ölçümlere Göre OKBT'den Aldıkları Puanlara İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

| Ölçümler | *N* | $\overline{X}$ | *ss* |
|---|---|---|---|
| Ön Test | 26 | 4.57 | 2.54 |
| Son Test | 26 | 8.80 | 4.84 |
| Hatırda Tutma Testi | 26 | 8.88 | 5.50 |

Tablo 4.5'te görüldüğü üzere kontrol grubunun uygulama öncesi OKBT'den aldıkları ön test ortalama puanı $\overline{X} = 4.57$ iken, Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimi sonrasında son testte ortalama puan $\overline{X} = 8.80$ bulunmuştur. Uygulamadan sekiz hafta sonra yapılan hatırda tutma testi ortalama puanı ise $\overline{X} = 8.88$ bulunmuştur. Buna göre Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun OKBT puanlarında artış olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunda OKBT ön test, son test ve hatırda tutma testi ortalama puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan Tekrarlı Ölçümler İçin Tek Faktörlü Varyans Analizi sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

**Tablo 4.6: Kontrol Grubunun OKBT'den Aldıkları Ön Test, Son Test ve Hatırda Tutma Testi Ortalama Puanlarının Varyans Analizi Sonuçları**

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | *sd* | Kareler Ortalaması | *F* | *p* | Anlamlı Fark |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deneklerarası | 1184.372 | 25 | 47.375 | | | |
| Ölçüm | 316.000 | 2 | 158.000 | 24.48 | .000* | 1-2,1-3 |
| Hata | 322.667 | 50 | 6.453 | | | |
| Toplam | 1823.039 | 77 | | | | |

1: Ön Test 2: Son Test 3: Hatırda Tutma Testi *p< .05

Tablo 4.6'daki varyans analizi sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin OKBT'den aldıkları ön test, son test ve hatırda tutma testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($F_{1-50} = 24.48$, $p < .05$). Hesaplanan etki büyüklüğüne göre (kısmi η2= .49) farkın %49'u açıklanabilmektedir. Kontrol grubunun ön test ($\overline{X} = 4.57$), son test ($\overline{X} = 8.80$) ve hatırda tutma testi ($\overline{X} = 8.88$) ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalamaları birbirleriyle kıyaslandığında, ön test ile son test arasında (p= .00) ve ön test ile hatırda tutma testi arasında (p= .00) anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır. Ancak son test ile hatırda tutma testi arasındaki fark (p= 1.00) anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen bu bulgu, Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin Ondalık Kesirler konusundaki akademik başarılarını ve hatırda tutma düzeylerini anlamlı derecede artırdığını göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki hatırda tutma düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaması, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

## 4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun son test motivasyon puan ortalamaları ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun son test motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? " şeklinde ifade edilmiştir.

Deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin İMMÖ (ön test puanları kontrol altına alınarak) son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına Kovaryans Analizi ile bakılamamamıştır. Bunun nedeni, Kovaryans Analizi'nin yapılmasında gerekli görülen en önemli varsayım olan gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin homojen (eşit) olması ($p>.05$) varsayımının karşılanmamasıdır. Gruplardaki regresyon doğrularının eğiminin eşit olup olmadığına yönelik yapılan incelemede, regresyon doğrularının eğiminin eşit olmadığı görülmüştür ($F_{1\text{-}48}$ = .201, $p$=.001). Bu yüzden deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası İMMÖ puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi varsayımları incelenmiştir.

Birinci varsayıma göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin test puanları gruplar içinde normal dağılmalıdır. Normallik varsayımına yönelik yapılan Shapiro-Wilk analizine göre deney grubunun ön test ($p$= .096), son test ($p$= .001) bulunmuştur. Deney grubunda ön testte normallik varsayımının karşılandığı ($p>$ .05) görülmektedir. Kontrol grubunun ön test ($p$= .003), son test ($p$= .003) bulunmuştur. Kontrol grubunda ön test ve son testte normallik varsayımının karşılanmadığı ($p<$ .05) görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarına ait veri gruplarında çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile +1 aralığında yer alıp almadığı incelenmiştir. Buna göre deney grubunun matematik dersine yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test (Skewnes= -.800, Kurtosis= .116) ve son test (Skewnes= -.993, Kurtosis= -.143) çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 aralığındadır. Kontrol grubunun matematik dersine yönelik motivasyonlarına ilişkin ön test (Skewnes= -.776, Kurtosis= -.738) ve son test (Skewnes= -.965, Kurtosis= -.166) çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ve +1 aralığındadır. Yapılan incelemede deney ve kontrol gruplarına ait veri gruplarında çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 aralığında yer aldığından, deney grubu ve kontrol grubunun ön test ve son test motivasyon ölçeği puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

İkinci varsayıma göre, deney ve kontrol grubunun varyansları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamalıdır ( p> .05). Gruplarının varyanslarının eşit olup olmadığı Levene Testi ile kontrol edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test motivasyon puanları incelendiğinde (p= .000) varyansların eşit olmadığı söylenebilir. Grup varyansları eşit olmadığında t değerinin hesaplanmasında ayrı varyans tahmini kullanılır. Örneklem büyüklükleri eşit ise sonuçlar arasında dikkate değer fark olmayacaktır (Büyüköztürk, 2015).

Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

**Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubunun Uygulama Sonrası İMMÖ Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkisiz Örneklemler İçin t Testi Sonuçları**

| Gruplar | *N* | $\overline{X}$ | *ss* | *sd* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deney Grubu (Son Test) | 26 | 96.34 | 2.84 | 30.903 | 3.340 | .002* |
| Kontrol Grubu (Son Test) | 26 | 90.65 | 8.21 | | | |

*p< .05

Tablo 4.7'de görüldüğü üzere kontrol ve deney grubunun İMMÖ puanları için yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler için t Testi sonucunda Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrası deney grubunun motivasyon puan ortalamaları ( $\overline{X}$ =96.34) ile Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimi sonrası kontrol grubunun motivasyon puan ortalamaları ( $\overline{X}$ =90.65) arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (t=3.340, p<.05). Elde edilen bu bulgu, Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada, Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimine göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

## 4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun ve Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun ön test ve son test olarak uygulanan İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği'nden (İMMÖ) aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt probleme yönelik analizlerin yapılabilmesi için İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler için t Testi varsayımları incelenmiştir. Buna göre, fark puanları birbirinden bağımsız olmalı ve ortalamaları karşılaştırılacak verilerin fark puanlarının oluşturduğu veri dizisi normal dağılmalıdır. Fark puanları deney ve kontrol gruplarının ön test ile son testleri arasındaki farkın bulunmasıyla elde edilmiştir. Normallik varsayımına yönelik yapılan Shapiro-Wilk analizine göre deney grubunun fark puanlarında ($p = .109$) ve kontrol grubunun fark puanlarında ($p = .104$) normallik varsayımının karşılandığı ($p > .05$) görülmektedir.

Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan İlişkili (Bağımlı) Örneklemler İçin t Testi sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

**Tablo 4.8: Deney Grubunun Ön Test ve Son Test İMMÖ Ortalama Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Örneklemler İçin t Testi Sonuçları**

| Gruplar | *N* | $\overline{X}$ | *ss* | *sd* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Deney Grubu (Ön Test) | 26 | 85.57 | 7.53 | 25 | -7.971 | .000* |
| Deney Grubu (Son Test) | 26 | 96.34 | 2.84 | | | |

*p< .05

Tablo 4.8'de görüldüğü üzere İlişkili (Bağımlı) Örneklemler İçin t Testi sonucunda deney grubunun öğretim öncesi İMMÖ puan ortalaması ($\overline{X}$=85.57) ile Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrası İMMÖ puan ortalaması ($\overline{X}$=96.34) arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (t= -7.971, p<.05). Elde edilen bu bulgu, Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için yapılan İlişkili (Bağımlı) Örneklemler İçin t Testi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

**Tablo 4.9: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test İMMÖ Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Örneklemler İçin t Testi Sonuçları**

| Gruplar | *N* | $\overline{X}$ | *ss* | *sd* | *t* | *p* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol Grubu (Ön Test) | 26 | 90.11 | 8.69 | 25 | -. 445 | .660* |
| Kontrol Grubu (Son Test) | 26 | 90.65 | 8.21 | | | |

*p> .05

Tablo 4.9'da görüldüğü üzere İlişkili (Bağımlı) Örneklemler İçin t Testi sonucunda kontrol grubunun öğretim öncesi İMMÖ puan ortalaması ($\overline{X}$=90.11) ile Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimi sonrası İMMÖ puan ortalaması ($\overline{X}$=90.65) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (t= -.445, p>.05). Elde edilen bu bulgu, Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada anlamlı bir fark yaratacak şekilde etkisinin olmadığını göstermektedir.

## 4.5. BEŞİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın beşinci alt problemi "Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasına ilişkin sınıf öğretmeninin görüşleri nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu amaçla uygulama sürecini gözlemleyen sınıf öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmeni ile yapılan görüşme sonrasında elde edilen veriler betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle görüşme soruları temele alınarak beş tema oluşturulmuş, tablolar oluşturularak kategorilere ve betimlemelere yer verilmiştir.

Sınıf öğretmeninin "Matematik Tarihi entegre edilmiş bir öğretim süreci izlediniz. Bu sürece ilişkin görüşleriniz nelerdir?" sorusuna verdiği cevaba yönelik analiz sonuçları Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.10: Matematik Tarihi'nin Matematik Derslerinde Kullanılmasına Yönelik Uygulama Sürecinin Özelliklerine İlişkin Nitel Bulgular**

| *Matematik Tarihi Kullanılan Matematik Öğretimi Sürecinin Özellikleri* |
|---|
| Matematiksel bilginin oluşumunun keşfedilmesini sağlaması |
| Öğrencileri matematiksel bilginin kaynağına ulaştırması |
| Matematiksel bilginin günlük yaşamla bağlantısının kurulmasını sağlaması |
| Matematik öğrenmeye yönelik ilgiyi artırması |

Tablo 4.10'a göre matematiksel bilginin günlük yaşamla bağlantısının kurulmasını sağlaması üzerine sınıf öğretmeni, *"...Eski dönemlerde yaşamış insanların günlük hayatlarında nelerle karşılaştıklarını, hesap gerektiren olayları nasıl çözdüklerini ve ne gibi zorluklarla karşılaştıklarını öğrendiler. Bu zorluklar karşısında yeni yöntemlere nasıl ulaştıklarını öğrendiler."* ifadelerini kullanmıştır.

Bilginin kaynağı ile ilgili ise sınıf öğretmeni, *"...Abaküs etkinliğinde Hakan Pascal'ın ismini ilk duyunca Survivor'daki Pascal mı demişti ama merakla afişi inceleyince babasına yardım etmek için niçin ilk hesap makinesini yaptığını görüp çok şaşırdı. Sonra bu mucit Pascal'mış demişti."* ifadelerini kullanmıştır.

Sınıf öğretmeninin "Matematik öğretiminde Matematik Tarihi kullanımına yer verilmesi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Varsa olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?" sorusuna verdiği cevaba yönelik analiz sonuçları Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.11: Matematik Tarihi'nin Matematik Derslerinde Kullanılmasının Gerekliliğine İlişkin Nitel Bulgular**

| *Matematik Tarihi Kullanımının Matematik Öğretimindeki Yeri* |
|---|
| Öğrencileri bilginin kaynağına ulaştırması |
| Öğrenme üzerindeki kalıcı etkisi |

Tablo 4.11'e göre matematik öğretiminde yer verilmesinin gerekliliği üzerine sınıf öğretmeninin cevaplarında öğrencileri bilginin kaynağına ulaştırmasına yönelik*"...mutlaka yer verilmelidir." "...çok olumlu sonuçlar doğuruyor. Çocuklar hangi bilginin nereden geldiğini; nasıl ortaya çıktığını öğrenmiş oldular."*ifadeleri bulunmaktadır.

Sınıf öğretmeni, Matematik Tarihi'nin öğrenme üzerindeki olumlu etkisini ise "*…Çocuklar tepeden inme bilgiler yerine o bilginin nasıl ortaya çıktığını öğrenerek daha kalıcı bir öğretimle öğrenmiş olacaklardır."* ifadeleri ile belirtmiştir.

Sınıf öğretmeninin "Matematik Tarihi kullanımı öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarını nasıl etkileyebilir?" sorusuna verdiği cevaba yönelik analiz sonuçları Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.12: Matematik Tarihi'nin Matematik Derslerinde Kullanılmasının Motivasyona Etkisine İlişkin Nitel Bulgular**

| *Matematik Tarihi Kullanımının Motivasyona Etkisi* |
|---|
| Motivasyonu artırıcı özellik taşıdığı |
| Öğrencilerin aktif katılımını desteklediği |

Tablo 4.12'ye göre sınıf öğretmeni uygulamanın öğrenci motivasyonunu artırdığına ilişkin "*...motivasyonlarını artırdığını düşünüyorum."* ifadelerini kullanmıştır. Sınıf öğretmeninin, *"...Çocuklar derse daha aktif katıldılar. Bu sayede*

*kalıcı öğrenmeyi artırdığını düşünüyorum. "…Tarihe yönelik eğlenceli etkinliklerle derse katılım oranı daha da artmaktadır."* ifadelerinden Matematik Tarihi'nin öğrencilerin aktif katılımını destekleyici bulduğu anlaşılmaktadır.

Sınıf öğretmeninin "Matematik Tarihi kullanımına İlkokul Matematik Öğretim Programında yer verilmekte midir? sorusuna verdiği cevaba yönelik analiz sonuçları Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.13: Matematik Tarihi'nin Matematik Öğretim Programındaki Yerine İlişkin Nitel Bulgular**

| *Matematik Tarihi Kullanımının Yeri* |
|---|
| Öğretim programında olmaması |
| Öğretmen kılavuz kitabında olmaması |

Tablo 4.13'e göre sınıf öğretmeninin Matematik Tarihi'nin ilkokul matematik öğretim programındaki yerine yönelik "*...programda yer verilmemektedir." "...Matematik Tarihi'ne yönelik uygulamalar yoktur."* ifadelerini kullanmıştır. Sınıf öğretmeninin programın genel amaçlarında yer alan Matematik Tarihi'nin programda olmadığını söylemesi, genel amaçları gerçekleştirecek öğretim uygulamaların olmayışının öğretmen üzerindeki etkisini açıklamaktadır.

Sınıf öğretmeninin "İlkokul Matematik Programında yer alan matematik konuları hakkında tarihsel bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz? sorusuna verdiği cevaba yönelik analiz sonuçları Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.14: Sınıf Öğretmeninin Matematik Tarihi'ni Matematik Derslerinde Kullanma Yeterliliğine İlişkin Nitel Bulgular**

| *Matematik Tarihi Kullanma Yeterliliği* |
|---|
| Kendisini yeterli görmediği |

Tablo 4.14'e göre sınıf öğretmeni Matematik Tarihi'ni matematik öğretiminde kullanma yeterliliğine yönelik "…*Bazen öğrencilerden gelen sorular doğrultusu o*

*konunun tarihi hakkında araştırma yapıp, öğrencilere bu bilgileri aktarıyorum. Ama çok yeterli olduğumu düşünmüyorum."* ifadelerini kullanmıştır.

Sınıf öğretmeni ile yapılan görüşme sonucunda, sınıf öğretmeninin Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf öğretmeninin ifadelerinde öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde durduğu görülmekte; Matematik Tarihi'nin kullanıldığı matematik derslerinin öğrencilerin hatırda tutma düzeylerini artıracağını düşündüğü anlaşılmaktadır.

# SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulguların sonuçlarına, sonuçlara göre literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılılarak yapılan tartışmalara ve araştırma sonuçları ışığında sunulabilecek uygulamaya ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

## SONUÇLAR

Bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf matematik dersi Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkilerini belirlemektir.

Kovaryans analizi sonuçlarına göre, Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları ile Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test ve hatırda tutma düzeylerine ilişkin puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgudan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin Ondalık Kesirler alt öğrenme alanındaki akademik başarıları ve hatırda tutma düzeyleri üzerinde Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimine göre daha etkili olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Varyans analizi sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin OKBT'den aldıkları ön test-son test, ön test-hatırda tutma testi ve son test- hatırda tutma testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgudan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanımının ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ve hatırda tutma düzeylerini anlamlı derecede artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ondalık Kesirler, Kesirler alt öğrenme alanının öğretimi sonrasında öğrencilerin ilk defa dördüncü sınıfta karşılaştıkları bir alt öğrenme alanıdır. Deney grubundaki öğrencilerin hatırda tutma düzeylerindeki artış, Ondalık Kesirler alt öğrenme alanının kendisinden sonra öğretilen Uzunlukları Ölçme ve Çevre alt öğrenme alanları ile ilişkisinin olması bu yüzden öğrenme sürecinin devam etmesi ile açıklanabilir. Bu durumda deney grubu öğrencilerinin Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında matematiğin kendi konuları arasındaki ilişkiyi fark ederek öğrendiklerini kullandıkları ve daha fazla kavradıkları söylenebilir.

Kontrol grubunun OKBT'den aldıkları ön test- son test ve ön test -hatırda tutma testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuş ancak son test-hatırda tutma testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgudan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını ve hatırda tutma düzeylerini anlamlı derecede artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki son test ve hatırda tutma düzeyi puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaması, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısı ve hatırda tutma düzeyleri üzerinde önemli ölçüde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde (İdikut, 2007; Bayam, 2012; Albayrak, 2011; Lim, 2011) araştırmanın sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır.

İdikut (2007) çalışmasında matematik dersinde Matematik Tarihi'nden yararlanmanın matematik başarısını artırmada oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşmış fakat deney grubunda son test ile kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark bulmamıştır. Benzer şekilde Bayam (2012) çalışması sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmış, Matematik Tarihi ile işlenen derslerin konular için ön bilgi sağladığını ve anlama oranını yükselttiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde Albayrak (2011) iki farklı okulda deney ve kontrol grupları oluşturarak yaptığı çalışmada bir uygulama okulundaki deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılı olduğunu tespit etmiştir. Lim (2011) de araştırmasında deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Matematik Tarihi kullanılarak öğretim yapılan deney grubu ve Matematik Tarihi kullanılmadan öğretim yapılan kontrol grubunun matematik dersine yönelik motivasyonlarına ilişkin İMMÖ son test puan ortalamalarındaki farklılaşmaların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan yapılan İlişkisiz (Bağımsız) Örneklemler İçin t Testi sonucunda puanlar arasında motivasyon açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgudan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının kendi içindeki değişimleri İlişkili (Bağımlı) Örneklemler İçin t Testi ile tespit edilmiş olup; deney grubunun öğretim öncesi İMMÖ puan ortalaması ile Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrası İMMÖ puan ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu bulgudan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanılarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunun öğretim öncesi İMMÖ puan ortalaması ile Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretimi sonrası İMMÖ puan ortalaması arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgudan yola çıkarak Matematik Tarihi kullanılmadan yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada anlamlı bir fark yaratacak şekilde etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda, Ondalık Kesirler Alt Öğrenme Alanı'nın Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonuçları Gulikers ve Blom (2001)'un matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılmasının gerekli olduğunu ortaya koyan nedenleri tartıştıkları çalışmalarında, motivasyon boyutuna yönelik gerekçelerini destekler niteliktedir. Haverhals ve Roscoe (2010) çalışmalarında tarihi yaklaşımın öğrencilerde motivasyon kaynağı oluşturduğunu; motivasyonun ve kökten öğrenmenin araçsal öğrenmede olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca yaptıkları deneysel çalışmalarında tarihi yaklaşımın öğrencilerin ilgi ve coşkusunu artırdığını bunun da matematiği öğrenmede ön koşul niteliğinde olduğunu iddia etmişlerdir. Bu anlamda araştırmanın sonuçları Haverhals ve Roscoe'nun (2010) yaptığı çalışma ile tutarlı sonuçlar vermiştir. Lim (2011) araştırması sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre içsel motivasyon açısından önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir. Bu anlamda da araştırmanın sonuçları Lim'in (2011) araştırması ile tutarlıdır.

Sınıf öğretmeni ile yapılan görüşmede sınıf öğretmeninin görüşleri olumlu yönde olup, Matematik Tarihi ile yapılan matematik öğretiminin nicel bulgularını destekleyici niteliktedir. Sınıf öğretmeni ile yapılan görüşme sonucunda, sınıf öğretmeninin Matematik Tarihi kullanılarak gerçekleştirilen öğretim uygulamasına yönelik; matematik öğrenmeye yönelik aktif katılımı sağlayarak ilgiyi artırması, matematiksel bilginin oluşumunun keşfedilmesini ve günlük yaşamla bağlantısının kurulmasını sağlaması, öğrencileri matematiksel bilginin kaynağına ulaştırması, öğrenme üzerindeki kalıcı etkisi ile ilgili ifadeleri uygulamayı desteklediğini göstermektedir.

Dündar ve Çakıroğlu (2014) ise sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde Matematik Tarihi'nden yararlanılmasına yönelik görüşlerinde çoğu öğretmen adayının daha önce matematik tarihi entegre edilmiş ders almadıklarını belirttiğini söylemiştir. Sınıf öğretmeni adayları Matematik Tarihi'nden yararlanılarak yapılan derslerle motivasyonlarının artacağını, matematiksel düşünmede yardımcı olacağı, öğretimde rehber olacağı gibi nedenlerle kullanılması için görüş belirtmişlerdir.

## ÖNERİLER

### Uygulamaya Yönelik Öneriler

Portekiz ve Hong Hong'daki öğretmen eğitim programlarında Matematik Tarihi dersleri yer almaktadır (Bayam, 2012). Ülkemizde ise Matematik Öğretmenliği lisans programında Matematik Tarihi dersi bulunmakta iken Sınıf Öğretmenliği lisans programında bu kapsamda bir ders bulunmamaktadır. Öğretim ortamlarında Matematik Tarihi kullanımının gerçekleştirilebilmesini destekleyici olarak Sınıf Öğretmenliği programında okutulan matematik öğretimine yönelik derslerin içeriğinde Matematik

Tarihi'ne ve matematik öğretiminde nasıl kullanılabileceğine yer verilmelidir. Matematik Tarihi'ni kulanarak öğretim gerçekleştirecek sınıf öğretmenlerinin Matematik Tarihi ve Matematik Tarihi'nin öğretim ortamlarında nasıl kullanacağı konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Görev yapmakta olan sınıf öğretmenlerine Matematik Tarihi ve Matematik Tarihi'nin öğretim ortamlarında nasıl kullanılabileceği konusunda hizmet içi eğitimler gerçekleştirilebilir.

Matematik Tarihi'ne İlkokul Matematik ders kitaplarında İlkokul Matematik Programı'nın genel amaçları doğrultusunda (MEB, 2009) yer verilmelidir. Bu anlamda program geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

**Araştırmacılara Yönelik Öneriler**

Bu araştırma dördüncü sınıfın Ondalık Kesirler alt öğrenme alanına yönelik hazırlanmış etkinlikler ile sınırlıdır. Bu sebeple dördüncü sınıf matematik öğretim programında yer alan farklı öğrenme alanlarını kapsayan araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Bu araştırma ilkokul düzeyinde gerçekleştirilmiş ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. İlkokulda farklı sınıf düzeylerinde öğrencilerin zorlandıkları konularda Matematik Tarihi'nin kullanıldığı çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf matematik dersi Ondalık Kesirler konusunun Matematik Tarihi kullanılarak öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, hatırda tutma düzeyi ve motivasyonu üzerindeki etkilerini belirlemektir. Yapılacak araştırmalarda Matematik Tarihi kullanımının cinsiyet değişkeni üzerindeki etkileri de incelenebilir. Ayrıca daha büyük örneklem grupları ile çalışmalar yapılabilir.

# KAYNAKÇA

Albayrak, Ö. (2011). *Effects of history of mathematics integrated instruction on mathematics self-efficacy and achievement*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Alpaslan, M. (2011). *Prospective elementary mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards the use of history of mathematics in mathematics education*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 223-238.

Altun, M. (2008a). *İköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (5. Baskı), Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2008b). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (14. Baskı), Bursa: Aktüel Yayınları.

Allen, D. (1999). Desire to finish college: An empirical link between motivation and persistence. *Research in Higher Education*, *40*(4), 461-485.

Aktan S. &Tezci E. (2013). Matematik motivasyon ölçeği (MMÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. *International Journal of Social Science*, *6*(4), 57-77.

Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi,* Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Bursa.

Aşık, G. (2009). *A model study to examine the relationship between metacognitive and motivational regulation and metacognitive experiences during problem solving in mathematics*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş 4. Baskı), Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.

Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi* (1. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Baki, A. &Bütüner, S.Ö. (2013). 6-7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında matematik tarihinin kullanım şekilleri. *İlköğretim Online*, *12*(3), 849-872.

Baki, A. &Güven, B. (2009). Khayyam with cabri: experiences of pre-service mathematics teachers with Khayyam's solution of cubic equations in dynamic geometry environment. *Teaching Mathematics and Its Applications,* 28, 1-9.

Balaban Salı, J. (2002). *Bilgisayar destekli öğretimde güdülenme kaynağı ve yetkinlik düzeyinin öğrenci başarı ve tutumları üzerindeki etkisi,* Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Eskişehir.

Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma* (5. Baskı), Ankara: PegemA Yayıncılık.

Başer, M. (2007). *The contribution of learning motivation, reasoning ability and learning orientation to ninth grade international baccalaureate and national program students' understanding of mitosis and meiosis,* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara

Başıbüyük, K. (2012). *Matematik tarihinin matematik derslerinin öğretiminde kullanılması: İbrahim Hakkı perspektifi ve Babil yöntemi örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.

Bayam, S. B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kastamonu.

Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimi 1.-5. sınıflar için* (9. Baskı), Ankara: PegemA Yayıncılık.

Brophy, J. (1988). Educating teachers about managing classrooms and students *Teaching and Teacher Education, 4*(1), 1-18.

Bulut, B. (2013). *Etkin dinleme eğitiminin dinlediğini anlama, okuduğunu anlama ve kelime hazinesi üzerine etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Aydın.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (Genişletilmiş 21. Baskı), Ankara: PegemA Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneysel desenler: Öntest-sontest kontrol grubu desen ve veri analizi* (2. Baskı), Ankara: PegemA Yayıncılık

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş.& Demirel, F.(2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (12. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Bütüner, S. Ö. (2008). Sekizinci sınıf denklemler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretimi. *İlköğretim Online*, *7*(3), 6-10.

Bütüner, S. Ö. (2011). Örüntü ve ilişkiler: Eski Çin matematiğinden alınmış birim küp modelleri. *İlköğretim Online, 10*(3), 1-8.

Bütüner, S. Ö. (2014). *Matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirilmiş sınıf ortamlarından yansımalar: Bir aksiyon araştırması*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.

Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (3.Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Christophel, D. M. (1990). The relationship among teacher immediacy behaviors student motivation and learning. *Communication Education,* 39, 323–350.

Çakallı, H. (2013). Matematikte temel kavramlar ve sorunlar. http://akademik.maltepe.edu.tr/~huseyincakalli/MAT%20159%20Genel%20Matematik%20(Felsefe,%20Sosyoloji,%20Sosyal%20Hizmet)/Ders%20Notu/MAT%20159%20Ders%20notu%201.k%C4%B1s%C4%B1m28Ekim2013.pdf adresinden 18.02.2015 tarihinde alınmıştır.

Dede, Y. (2003). Arcs motivasyon modeli'nin öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(14), 173-182.

Dede, Y. &Argün Z. (2004). Öğrencilerin matematiğe yönelik içsel ve dışsal motivasyonlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi, 29*(134), 49-54.

Dede, Y. &Yaman, S. (2006). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 2*(1), 19-37.

Doğan, B. (2012). *Grup etkinlikleri ile matematik öğretiminin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutuma etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.

Demir, R. (1999). Takiyüddin İbn Maruf'un ondalık kesirleri trigonometri ve astronomiye uyarlaması. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 40* (1),403-424.

Dittrich, A. B. (1973). *An experiment in teaching the history of mathematics. Mathematics Teacher, 66*(1), 35–37.

Dündar S. &Çakıroğlu M. (2014). Matematik Tarihi matematik eğitiminde neden kullanılmalı? *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 10*(2), 522-534.

Ersoy, E. &Öksüz, C. (2015). Primary school mathematics motivation scale. *Europan Scientific Journal, 11*(16), 37-50.

Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics, 11(2),* 3–6.

Fennema, E. &Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales; instruments desinged to measure attitudes towards the learning of mathematics by females and males. *Catalog of Selected Documents in Psychology, 6(1),* 31.

Fogarty, G., Cretchley, P., Harman, C., Ellerton, N.& Konki, N. (2001). Validation of a questionnaire to measure mathematics confidence, computer confidence and attitudes towards technology for learning mathematics. *Mathematics Education Research Journal, 13*(2*), 154-159.*

Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science and Education*, *10*(4), 391-408.

Fried, M. N. (2007). Didactics and history of mathematics: Knowledge and self-knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 66, 203-223.

Furinghetti, F. (1997). History of Mathematics, mathematics education, school practice: Case studies in linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, *17*(1), 55-61.

Gardner, R. C. (1985). Social psychology and second language learning: The role of attitudes and motivation. London: Edward Arnold Publishers.

Galbraith, P. &Haines, C. (2000). Mathematics-Computing Attitude Scales. Monographs in Continuing Education London: City University.

Genç, G. (2015). *İlkokul matematik derslerinde olumlu bir söylem ortamının etkisinin söylem analizi yöntemiyle incelenmesi*, Sunulmamış Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Denizli.

Green, S. B., Salkind, N. J. &Akey, T. M. (2000). *Using SPSS for windows: Analyzing and understanding data* (2nd ed.). Uppersaadle River, NJ: PrenticeHall.

Gömleksiz, N.M. &Kan, Ü.A.(2012). Sosyal bilgiler dersi motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22*( 2), 116-125.

Gulikers, I. &Blom, K. (2001). “A historical angle”, a survey of recent literature on the use and value of history in geometrical education. *Educational Studies in Mathematics, 47*(2), 223-258.

Gürsoy, K. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin inanç ve tutumlarının incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.

Haverhals, N. &Roscoe, M. (2010). The history of mathematics as a pedagogical tool: Teaching the integral of the secant via Mercator' s projection. *The Montana Mathematics Enthusiast,* 7, 339-368.

Ho, W. K. (2008). Using history of mathematics in the teaching and learning of mathematics in Singapore. *Department of Mathematics and Science Singapore Polytechnic*, 1-38.

https://www.youtube.com/watch?v=e3g-EoLFx-s adresinden 8.01.2015 tarihinde alınmıştır.

http://www.blogs.unimainz.de/fb07aegyptologie/files/2014/08/Weights_and_Measures_Bagnall_Encyclopedia_of_Ancient_History.pdf adresinden 3.02.2014 tarihinde alınmıştır.

http://turkeireiseleiter.com/turkce/antik-donemde-spor-ve-olimpiyat-oyunlari.html adresinden 20.12.2014 tarihinde alınmıştır.

İdikut, N. (2007). *Matematik öğretiminde tarihten yararlanmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Van.

Jankvist, U. T. (2009) . A categorization of the "Whys" and "Hows" of using history in mathematics education, *Educational Studies in Mathematics, 71*(3), 235-261.

Karakuş, F. (2009). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması: Karekök hesaplamada babil metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, *3*(1), 195-206.

Kar, T. &İpek, A.S.(2009). Matematik tarihinde sözel problemlerin çözümünde görsel temsillerin kullanılması. *Journal of Qafqaz University*, *1*( 28), 137-147.

Köse, M. (2012). *PISA 2003, 2006 ve 2009 Türkiye uygulaması matematik ortak maddelerindeki başarıların incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.

Kutu, H. &Sözbilir M. (2011). Öğretim materyalleri motivasyon anketinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *5*(1), 292-312.

Lim, S.Y. (2011). Effect of using history of mathematics on junior college students' attitudes and achievement. Mathematics: traditions and (new) practices: proceedings of the AAMT-MERGA conference held in Alice Springs, 3-7 July 2011, incorporating the 23rd Biennial Conference of The Australian Association of Mathematics Teachers Inc. and the 34th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Inc. http://www.merga.net.au/documents/RP_SIEW.YEE.LIM_MERGA34-AAMT.pdf adresinden 13.05 .2015 tarihinde alınmıştır.

Lit, C. K., Siu, M. K. &Wong, N. Y. (2001). The use of history in the teaching of mathematics: Theory, practice, and evaluation of effectiveness. *Educational Journal, 29*(1), 17–31.

Liu, E.Z.F. &Lin, C.H. (2010). The survey study of mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) for grade 10–12 Taiwanese Students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, *9*(2), 221-233.

Mankiewicz, R. (2002). *Matematiğin tarihi.* Çev. Gökçen Ezber (1. Baskı), İstanbul: Güncel Yayıncılık.

McBride, J.C. &Rollins, J.H. (1977). The effects of history of mathematics on attitudes toward mathematics of college algebra students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8, 57-61.

MEB, (2009). İlköğretim matematik dersi (1-5.Sınıflar) öğretim programı. Ankara: TC MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2013). *PISA 2012 Ulusal ön raporu.* http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf adresinden 13.02.2015 tarihinde alınmıştır.

MEB, (2014). *İlköğretim matematik 4 ders ve öğrenci çalışma kitabı (2. Kitap),* Ankara: MEB

Ng, W. L. (2006). Effects of an ancient Chinese mathematics enrichment programme on secondary school students achievements in mathematics. *International Journal of Science and Mathematical Education, 4*, 485–511.

Nicholls, J. G., Cobb, P.,Wood, T., Yackel, E.& Patashnick, M.(1990).Assessing students' theories of success in mathematics individual and classroom differences. *Journal for Research in Mathematics Education,* 21, 109-122.

Olkun, S. &Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (5. Baskı). Ankara: Eğiten Kitap.

Oğuz, A. (2013). *Tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin orta öğretim öğrencilerinin geometri bilimine ve bilim insanlarına yönelik imajlarına etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Antalya.

Oprukçu Gönülateş, F. (2004). *Prospective teachers' views on the integration of history of mathematics in mathematics courses*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin "Nokta, Doğru ve Düzlem" konularındaki kavram yanılgıları, *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.

Özcan, D. (2014). *Anadolu lisesi öğrencilerine uygulanan matematik tarihiyle zenginleştirilmiş öğretim programının matematik başarısına etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.

Özdamar, K. (2004) *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1* (5. Baskı), Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Özdemir, A. Ş. &Göktepe, S. (2012). *Matematik tarihi etkinlikleriyle matematik derslerinin ilişkilendirilmesi,* X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (X. UFBMEK). Niğde, Türkiye. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_*metin*/pdf/2354-30_05_2012-11_07_11.pdf adresinden 12.05.2013 tarihinde alınmıştır.

Paulson, J. F. (2005). Surveying in Ancient Egypt, en From Pharaohs to Geoinformatics, Proceedings of the FIG Working Week 2005 and the 8th International Conference on the Global Spatial Data Infrastructure (GSDI-8) https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/cairo/papers/wshs_02/wshs02_02_paulson.pdf adresinden 13. 02. 2015 tarihinde alınmıştır.

Pierce, R., Stacey, K. &Barkatsas. A. (2007) A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education.* ***Vol 48*** (2). 285-300

Pintrich, P.R. &De Groot, E. (1990). Motivational and self regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. &McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (Eric Document Reproduction Service No. ED 338 112).

Pintrich, P. R. &Schunk, D. H. (2002). Motivation in education: Theory, research, and applications (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: PrenticeHall.

Pletsel, V. (2012). Does the Ishango Bone indicate knowledge of the base 12? An interpretation of a prehistoric discovery, The first mathematical tool of humankind. http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1204/1204.1019.pdf adresinden 10.05.2014 tarihinde alınmıştır.

Ponza, M. V. (1998). A role for the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics: An Argentinean experience. *Mathematics in School, 27*(4), 10–13.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 54-67.

Shia, R. (1998). *Academic intrinsic and extrinsic motivation and metacognition. assessing academic intrinsic motivation*: *A look at student goals and personal strategy.* http://www.cet.edu/pdf/motivation.pdf adresinden 11. 02. 2014 tarihinde alınmıştır.

Siu, M.K. (2007). No, I don't use history of mathematics in my class. Why? In F. Furinghetti, S. Kaijser & C. Tzanakis (Eds.), *Proceedings HPM2004& ESU4* (revised edition, pp. 268-277). Uppsala: Uppsala Universitet. http://hkumath.hku.hk/~mks/10thICMI-MKS.pdf adresinden 6.04.2015 tarihinde alınmıştır.

Sözen, S. (2013). *Sınıf ve matematik öğretmenlerine göre matematik tarihinin matematik öğretimine katılıması üzerine bir olgubilim çalışması,* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.

Struik, D. J. (2002). *Kısa matematik tarihi.* Çev. Yıldız Silier, İstanbul: Doruk

Swetz, J. F. (1994). *Learning activities from the history of mathematics*. Portland: Walch Publishing.

Tapia, M.& Marsh II, G. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly. 8*(2), 1-8.

TDK (2000). *Büyük türkçe sözlük* (2. Baskı), Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları: 603.

Tekin, B. &Tekin, S. (2004). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma. MATDER. http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=77:matematik-ogretmen-adaylarinin-matematiksel-okuryazarlik-duzeyleri-uzerine-bir-arastirma-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 adresinden 15.05.2013 tarihinde alınmıştır.

Tepedelenlioğlu, N. N. (1995). *Kim Korkar Matematikten*, İstanbul: Sarmal Yayınları.

Tözlüyurt, E. (2008). *Sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden seçilen etkinliklerle yapılan dersler hakkında lise son sınıf öğrencilerinin görüşleri*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

Tuan, H. L. Chin, C.C &Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education,* 27(6), 639- 654.

TUBİTAK, (2014). *Bilim Çocuk Aylık Populer Bilim Dergisi Dergisi* (Baskı 11.03.2014), *(17)*195, Ankara: TUBİTAK.

Tzanakis, C. &Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In Favuel, J. & Van Manen, J. (Eds.), *History in Mathematics Education*, (pp. 201-240). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.http://static.schoolrack.com/files/109257/330370/ebooksclub.org__History_in_Mathematics_Education___An_ICMI_Study__New_ICMI_Study_Series_Volume_6_.pdf adresinden 10.02.2014 alınmıştır.

Uça, S. (2014). *Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik eğitimi kullanımı: Bir tasarı araştırması*, Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Aydın.

Ülger, A. (2003). “Matematiğin Kısa Bir Tarihi-I: Mısır ve Mezopotamya Matematiği”, *Matematik Dünyası*, Kış, 42-45.

Van de Walle, J.A. Karp, K.S. &Bay-Williams, J.M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* .Çev. Editörü Soner Durmuş. (7. Basımdan Çeviri) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review,* 6**,** 49–78.

Wilson, P.S.& Chauvot, J. B. (2000). Who? How? What? A strategy for using history to teach mathematics. *Mathematics Teacher*, *93*(8), 642-645.

Yavuz, G., Özyıldırım F.& Doğan N.(2012).Mathematics motivation scale: A validity and reliability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1633–1638.

Yavuz Mumcu, H. (2015). 6-8. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* 24, 294-338.

Yenilmez, K.(2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2) 79-9.

Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.

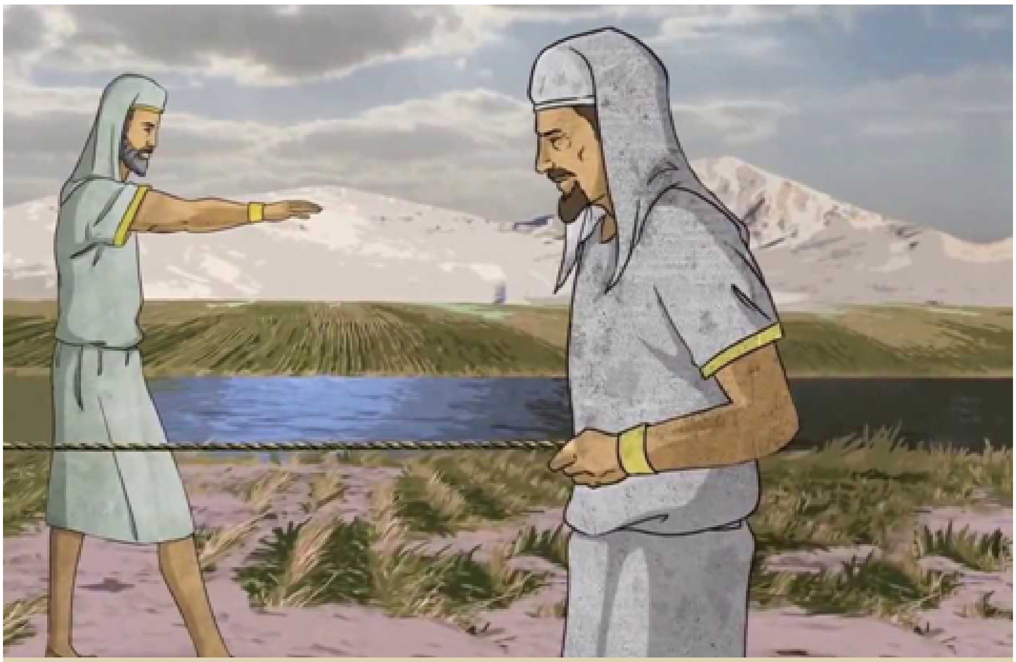
Zembat, İ.Ö., Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Şandır, H.& Delice, A. (2013). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* (1. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

# EKLER

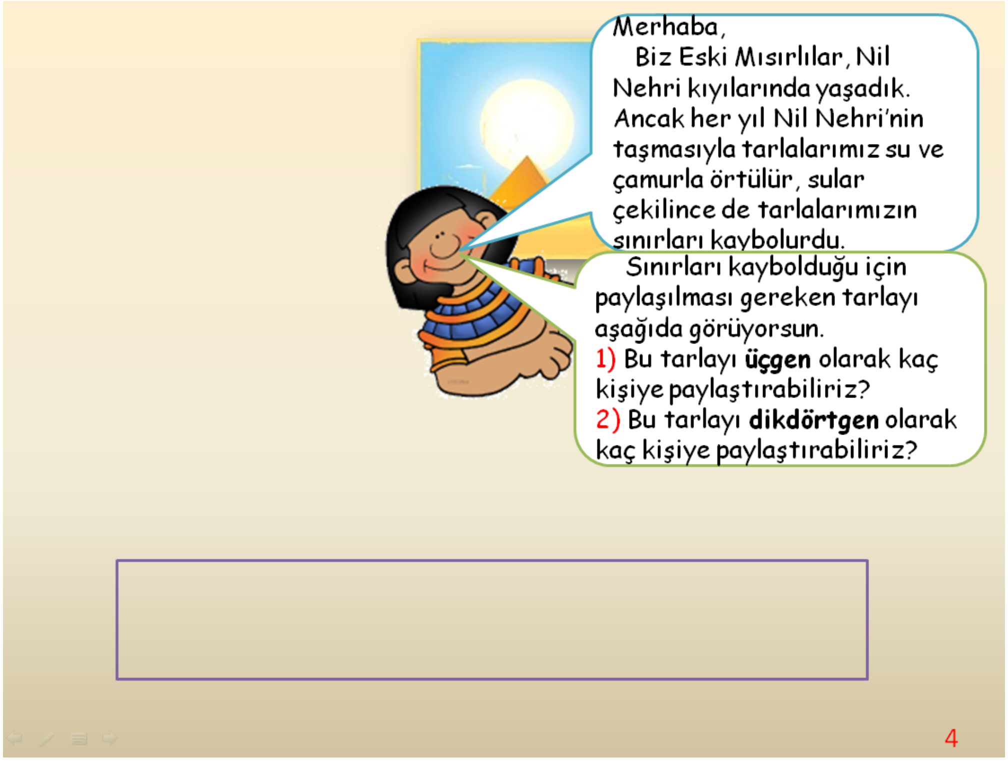
**EK 1:** Birinci Etkinlik- Kesirlerden Ondalık Kesirlere

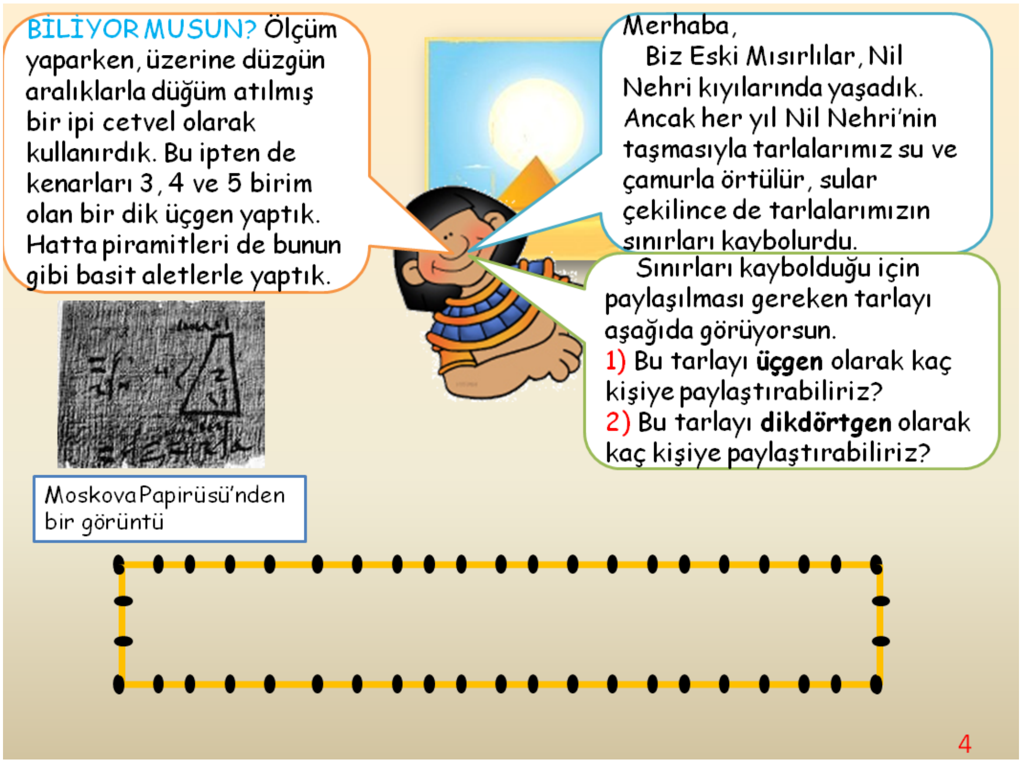
Bu etkinlik ile sunu üzerinde tarihsel bir problemden yola çıkarak öğrencilerin geçmişten günümüze uygarlıkların kullandıkları kesirleri ve bu kesirleri nasıl gösterdiklerini görmeleri; paydası on ve onun katı olan kesirlerin ondalık kesir olduğunu fark etmeleri ile Ondalık Kesir- Kesir ilişkisini görebilmeleri amaçlanmaktadır. Sunuda yer alan slaytlara ait görüntüler aşağıda yer almaktadır.

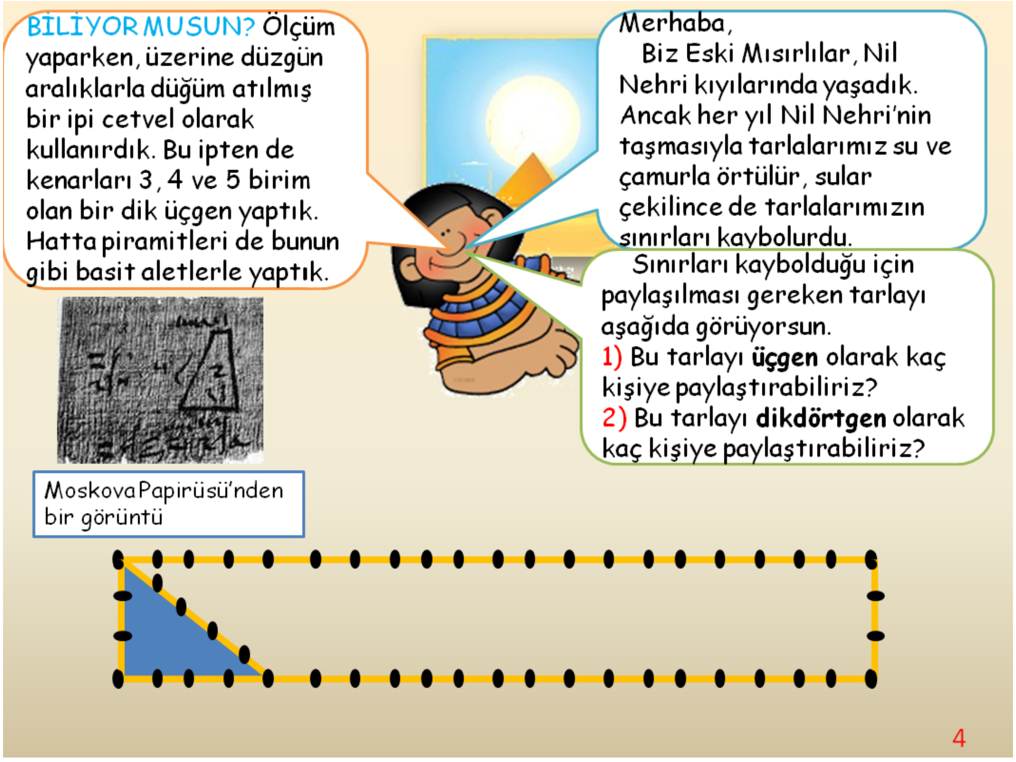
İlk çağlarda Eski Mısır'da insanlar Nil Nehri kıyısındaki verimli topraklarda yaşıyor, tarımla uğraşıyorlardı. Sahip oldukları tarlaların büyüklüğüne göre de devlete vergi veriyorlardı. 2

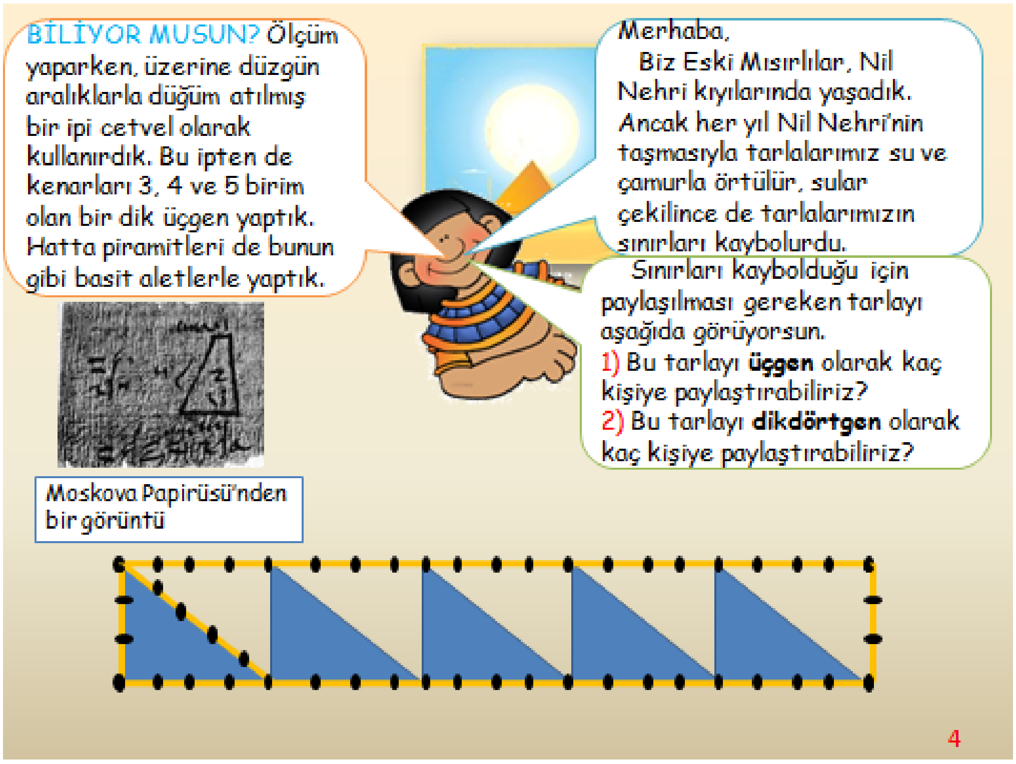


Nil Nehri her yıl taşıyor, toprakların sınırları kayboluyordu. Bu yüzden sınırların yeniden belirlenmesi için devlet tarafından matematikçiler ölçüm yapmaları için görevlendiriyordu. 3


Merhaba,
Biz Eski Mısırlılar, Nil Nehri kıyılarında yaşadık. Ancak her yıl Nil Nehri'nin taşmasıyla tarlalarımız su ve çamurla örtülür, sular çekilince de tarlalarımızın sınırları kaybolurdu.
Sınırları kaybolduğu için paylaşılması gereken tarlayı aşağıda görüyorsun.
1) Bu tarlayı **üçgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
2) Bu tarlayı **dikdörtgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
4

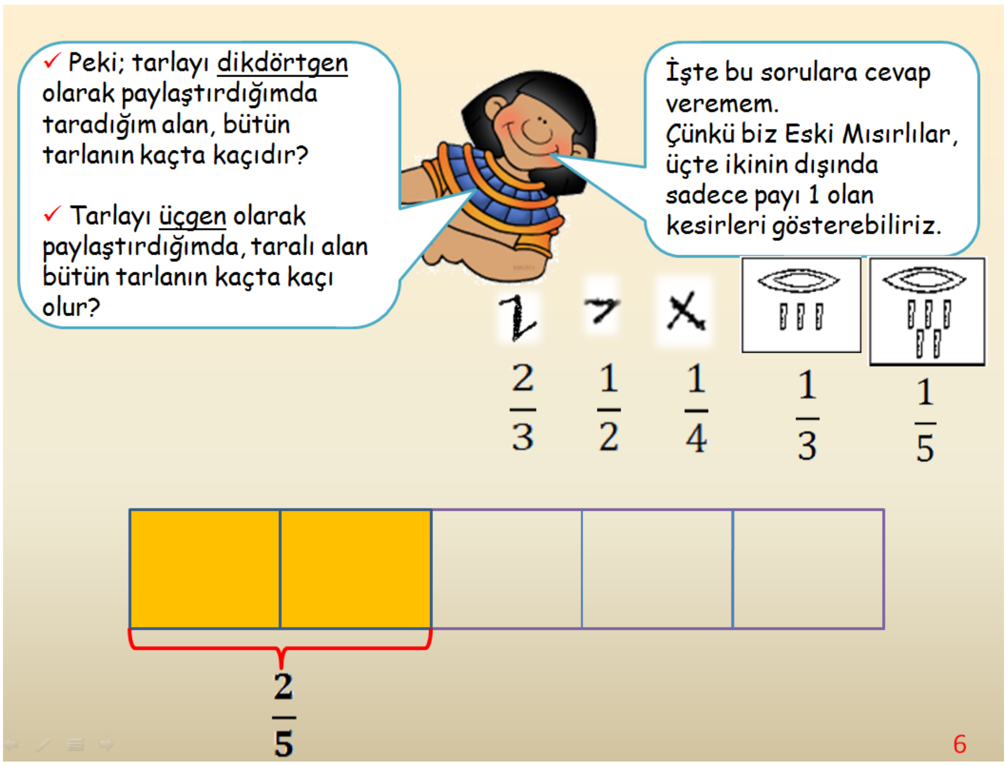

BİLİYOR MUSUN? Ölçüm yaparken, üzerine düzgün aralıklarla düğüm atılmış bir ipi cetvel olarak kullanırdık. Bu ipten de kenarları 3, 4 ve 5 birim olan bir dik üçgen yaptık. Hatta piramitleri de bunun gibi basit aletlerle yaptık.
Moskova Papirüsü'nden bir görüntü
Merhaba,
Biz Eski Mısırlılar, Nil Nehri kıyılarında yaşadık. Ancak her yıl Nil Nehri'nin taşmasıyla tarlalarımız su ve çamurla örtülür, sular çekilince de tarlalarımızın sınırları kaybolurdu.
Sınırları kaybolduğu için paylaşılması gereken tarlayı aşağıda görüyorsun.
1) Bu tarlayı **üçgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
2) Bu tarlayı **dikdörtgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
4

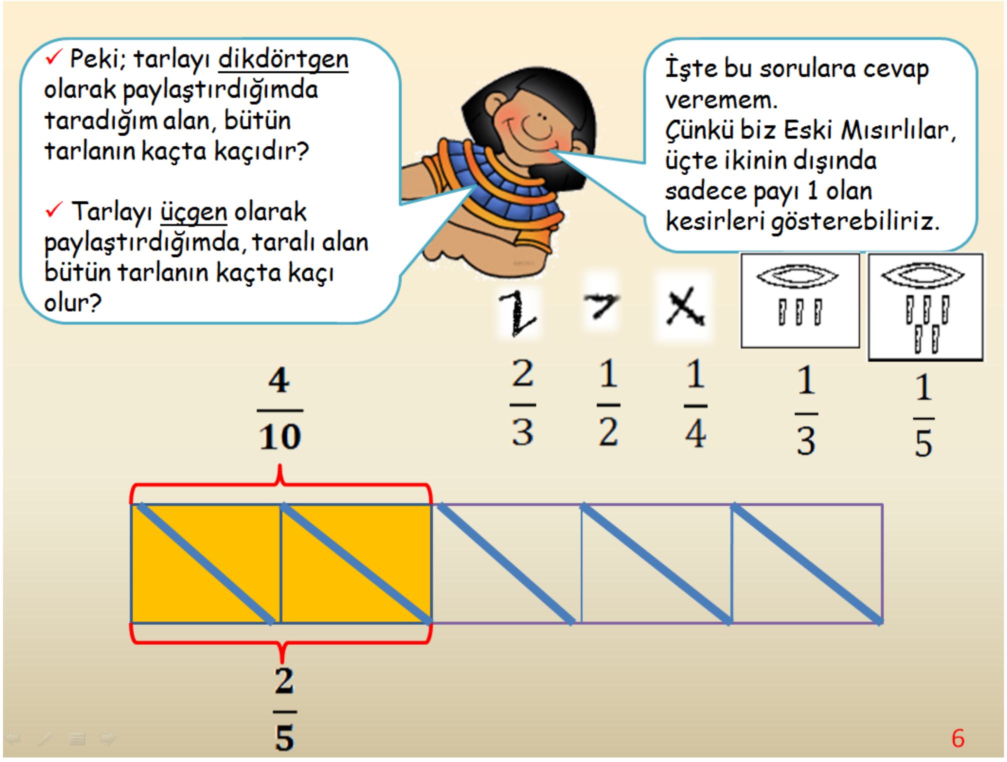

BİLİYOR MUSUN? Ölçüm yaparken, üzerine düzgün aralıklarla düğüm atılmış bir ipi cetvel olarak kullanırdık. Bu ipten de kenarları 3, 4 ve 5 birim olan bir dik üçgen yaptık. Hatta piramitleri de bunun gibi basit aletlerle yaptık.
Moskova Papirüsü'nden bir görüntü
Merhaba,
Biz Eski Mısırlılar, Nil Nehri kıyılarında yaşadık. Ancak her yıl Nil Nehri'nin taşmasıyla tarlalarımız su ve çamurla örtülür, sular çekilince de tarlalarımızın sınırları kaybolurdu.
Sınırları kaybolduğu için paylaşılması gereken tarlayı aşağıda görüyorsun.
1) Bu tarlayı **üçgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
2) Bu tarlayı **dikdörtgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
4

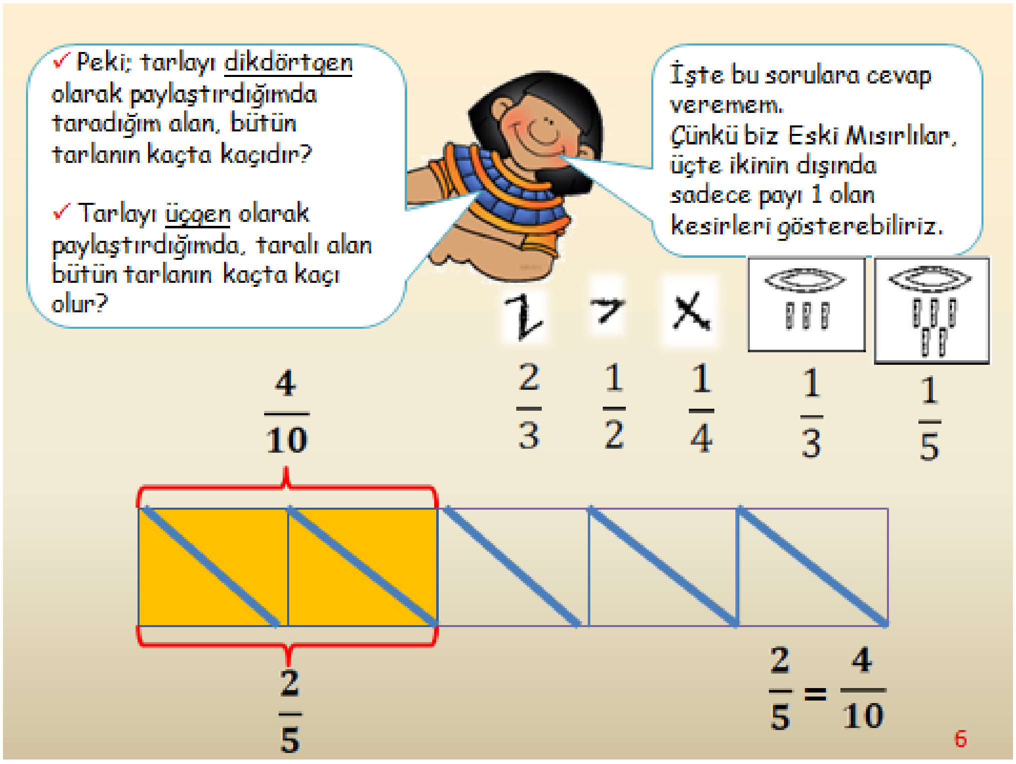

BİLİYOR MUSUN? Ölçüm yaparken, üzerine düzgün aralıklarla düğüm atılmış bir ipi cetvel olarak kullanırdık. Bu ipten de kenarları 3, 4 ve 5 birim olan bir dik üçgen yaptık. Hatta piramitleri de bunun gibi basit aletlerle yaptık.
Moskova Papirüsü'nden bir görüntü
Merhaba,
Biz Eski Mısırlılar, Nil Nehri kıyılarında yaşadık. Ancak her yıl Nil Nehri'nin taşmasıyla tarlalarımız su ve çamurla örtülür, sular çekilince de tarlalarımızın sınırları kaybolurdu.
Sınırları kaybolduğu için paylaşılması gereken tarlayı aşağıda görüyorsun.
1) Bu tarlayı **üçgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
2) Bu tarlayı **dikdörtgen** olarak kaç kişiye paylaştırabiliriz?
4

- Tarla üçgen olarak 10 kişiye paylaştırılır. Bu durumda her bir tarla sahibi, tarlanın onda ikisine sahip olur.
- Tarla dikdörtgen olarak 5 kişiye paylaştırılır. Bu durumda her bir tarla sahibi, tarlanın beşte birlik alanına sahip olur.

5

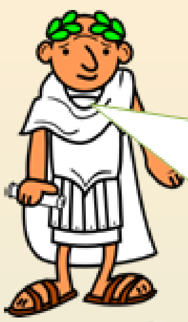



✓ Peki; tarlayı dikdörtgen olarak paylaştırdığımda taradığım alan, bütün tarlanın kaçta kaçıdır?
✓ Tarlayı üçgen olarak paylaştırdığımda, taralı alan bütün tarlanın kaçta kaçı olur?
İşte bu sorulara cevap veremem. Çünkü biz Eski Mısırlılar, üçte ikinin dışında sadece payı 1 olan kesirleri gösterebiliriz.
$\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{5}$
$\frac{4}{10}$
$\frac{2}{5}$
6


✓ Peki; tarlayı dikdörtgen olarak paylaştırdığımda taradığım alan, bütün tarlanın kaçta kaçıdır?
✓ Tarlayı üçgen olarak paylaştırdığımda, taralı alan bütün tarlanın kaçta kaçı olur?
İşte bu sorulara cevap veremem. Çünkü biz Eski Mısırlılar, üçte ikinin dışında sadece payı 1 olan kesirleri gösterebiliriz.
$\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{5}$
$\frac{4}{10}$
$\frac{2}{5}$
$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$
6

- Tarlanın beşte ikisini kaplayan alan ile onda dördünü kaplayan alan birbirine eşittir.
- Peki, geçmişteki diğer uygarlıklar bu kesirleri nasıl göstermişlerdi?

7



Antik Roma'da ise bizler paydası 12 ve 12'nin katları olan kesirleri yazabiliriz. Üzgünüm, ben de bu kesirleri gösteremem.

$\frac{1}{24}$ $\frac{1}{48}$ $\frac{1}{72}$

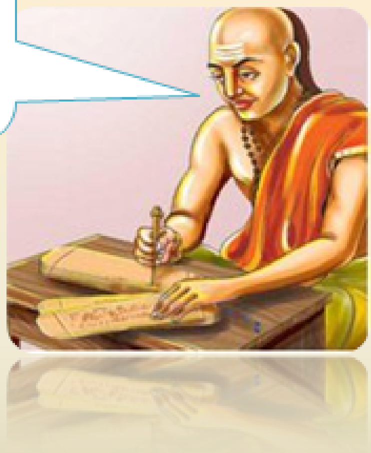
Merhaba, Babil Ülkesi'nde paydası 60 ve 60'ın katı olan kesirleri kullandık.Bu yüzden bu kesirleri gösteremem.

Ama beni unutma. Çünkü bu sayede 1 saati 60 dakikaya bölebildik. Geleceğe büyük bir hediye verdik.

Babillilerin geliştirdikleri Clepsydra adındaki su saati kalıntıları

8

Merhaba, Ben
Brahmagupta.
Hintli bir matematikçiyim.
Biz Hintliler kesirleri
yazabildik.
Düşün bakalım neyi
bilmiyorduk?



$$\begin{matrix}2 & & 4\\ 5 & & 10\end{matrix}$$

9

- Geçmişten günümüze kadar uygarlıklar kesirler için farklı sembol veya şekiller kullanmışlardır.
- Paydası 10, 100 ,… olan kesirlere ONDALIK KESİRLER denir. Ondalık kesirler, kesirlerin farklı bir gösteriliş şeklidir. Peki, bu ondalık kesirleri kim, nasıl göstermiştir?

$$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$$

10

# KAYNAKÇA


SLAYT 2: https://www.youtube.com/watch?v=VkiuED5kQlY

İnternetten http://sbmsworldcultures.weebly.com/uploads/2/2/8/8/22882768/1719915_orig.png adresinden 10.10.2014 tarihinde alınmıştır.

SLAYT 3: : https://www.youtube.com/watch?v=VkiuED5kQlY

İnternetten http://i.ytimg.com/vi/HFhKS0K_-e4/maxresdefault.jpg adresinden 18.10.2014 tarihinde alınmıştır.

SLAYT 4: Matematik (1992). Temel Britannica Temel Eğitim ve Kültür Ansiklopedisi (1993 Hürriyet Ofset Baskısı). Cilt 12, sf.95-96,Ana Yayıncılık.

Paulson, J. F. (2005). Surveying in Ancient Egypt, en From Pharaohs to Geoinformatics, Proceedings of the FIG Working Week 2005 and the 8th International Conference on the Global Spatial Data Infrastructure (GSDI-8) internetten https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/cairo/papers/wshs_02/wshs02_02_paulson.pdf)adresinden 13. 02. 2015 tarihinde alınmıştır.

İnternetten
http://us.cdn4.123rf.com/168nwm/benchart/benchart1111/benchart111100040/11248646-illustration-of-two-giza-egyptian-pyramids-inside-desert-and-dunes-environment.jpg
http://www.history-for-kids.com/images/ancient-egyptian.jp
http://sahmath.com/w/wp-content/uploads/Moscow_papyrus.jpeg adresinden 21.10.2014 tarihinde alınmıştır.


11

# KAYNAKÇA


SLAYT 8: Dönmez, D., Akdeniz, F., Aritmetik Tarihine Bakış II, Matematik Dünyası Dergisi, C.3, Sayı 3 (1993) 6-8

İnternetten
http://www.phillipmartin.info/hammurabi/hammurabi%20and%20map.gif
http://vector-magz.com/wp-content/uploads/2013/09/ancient-rome-clipart.png
http://2.bp.blogspot.com/-olhdCcc6GSE/ThI0TuUX-9I/AAAAAAAABDM/cLVAYfdXfyg/s1600/BabylonianStarCalendar2.jpg adresinden 22.10.2014 tarihinde alınmıştır.

SLAYT 9: İnternetten http://e-gurukul.net/portal/an-intro-on-vedic-maths/ adresinden 24.10.2014 tarihinde alınmıştır.


12

**EK 2:** İkinci Etkinlik-Tarihte Bir Gün

Bu etkinlik ile hikâye içerisinde onluk sisteme geçiş verilmeye çalışılarak öğrencilerin ondalık basamakları anlamlandırması hedeflenmektedir.

## TARİHTE BİR GÜN

Can, ailesiyle birlikte tarihi yerleri gezmeyi çok severdi. Böyle yerlerde gezerken hayaller kurar, o dönemdeki yaşamı zihninde canlandırmaya çalışırdı. Yine böyle bir gezintide, Can'ın aklına birden öğretmeninin verdiği matematik ödevini yapmadığı geldi. Ama bu durum onu endişelendirmemiş olacak ki "Gezmek ne güzel!" "Keşke eski zamanlarda yaşasaydım. Eminim orada matematiğe gerek yoktur."diye düşündü ve gezmeye devam etti. Yorulunca da bir ağacın gölgesinde dinlenmek için mola verdi.

Az sonra bir ses "O kadar emin olma!"dedi. Can şaşırmıştı, etrafına baktı. Bir anda kendisini bir çölün ortasında bulmuştu. Tam karşısında bir Eski Mısırlı duruyordu.


Eski Mısırlı, Can'ın ona yardım edeceğini söylemesine çok sevindi. Birlikte kocaman bir piramidin kapısının önüne geldiler. Eski Mısırlı, Can'a ağırlıkları bulurken arpa taneleri kullandıklarını; ölçülerinin de 200 arpa tanesinin ağırlığı olduğunu söyledi. Bu söylediği Can'a çok ilginç geldi. Çünkü o, ölçü birimi olarak kilogramı biliyordu. Can bunu düşünürken, Eski Mısırlı konuşmaya devam etti.

Can, taşların üzerindeki işaretleri okuyamayacağını söyleyince Eski Mısırlı ona farklı sorular sordu.


Can'ın böyle düşünmesi üzerine Eski Mısırlı ona Ishango Kemiği'ni gösterdi.


Eski Mısırlı, kullandıkları sayıları nasıl oluşturduklarını anlattıktan sonra bir anda gözden kayboldu. Can onu bulmaya çalışırken yanında bir Antik Romalı beliriverdi.


Can, Roma rakamlarını elleriyle gösterebileceğini hiç düşünmemişti. Bu çok hoşuna gitti. Hemen sayıları elleriyle göstermeye çalıştı. "Belki Antik Romalı Ondalık Kesirler'i biliyordur." diyerek sormaya karar verdi.

Sınıftaki herhangi bir öğrencinin sırasının altına bırakılan sandığı bulan öğrenciden sandıktaki bilgilerle arakadaşlarına Romalıların basamakları nasıl oluşturduğunu anlatması istenir.

**SANDIK**

1. Önce yüzler, onlar ve birler basamağı için kumda yan yana üç çukur aç.
2. 37 sayısını bu çuklarda göstermek için onlar basamağı için açtığın çukura 3 tane taş koy.
3. Sonra birler basamağı için açtığın çukura 7 tane taş koy.
4. 37 sayısına 5 eklemek için birler çukuruna 5 tane daha taş at.
5. Sonra birler çukurundan aldığın 10 taşın yerine onlar çukuruna 1 taş at.
6. Böylece onlar çukurundaki taş sayısı 4 oldu.
7. 37 sayısına 5 eklendiğinde sonucun 42 olduğunu gördün mü?
8. Sayının rakamlarının basamak değerleri sola ve sağa doğru nasıl ilerliyor?

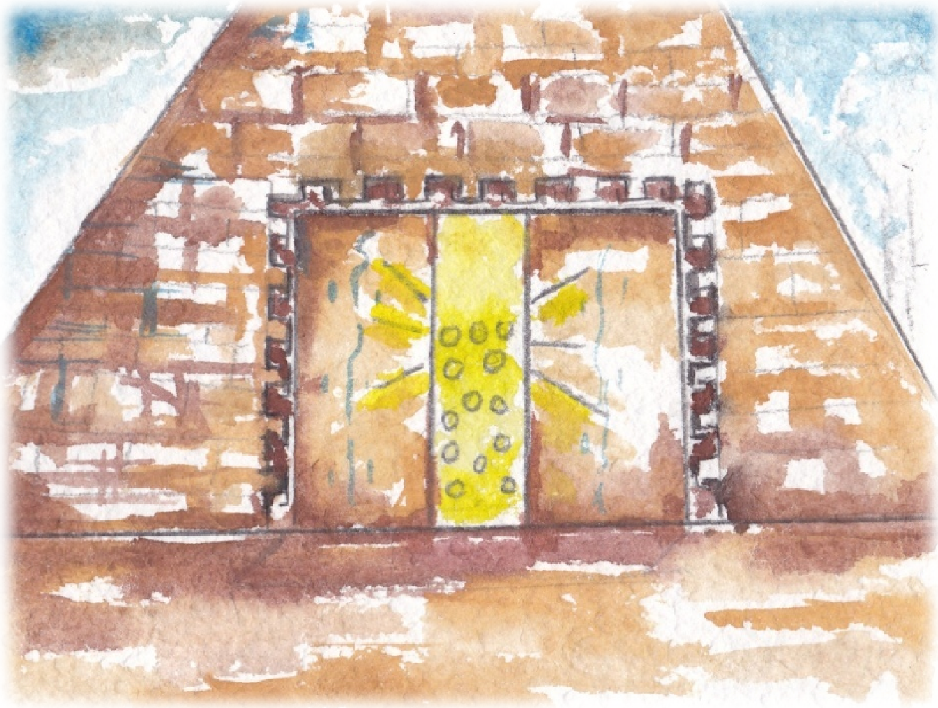
Okul bahçesinde gerçekleştirilen uygulamanın ardından öğretmen hikayeye ara vererek öğrencilerin onluk sayı sisteminden yola çıkarak ondalık kesir basamaklarını anlamlandırmasını sağlar.

Binler, Yüzler, Onlar, Birler tablosu üzerinde 2222 sayısı sayı ve basamak değerleri ile yazılır. Öğrencilerin sayının rakamlarının basamak değerlerinin sola doğru 1,10, 100, 1000 seklinde 10’ar kat artarak ilerlediğini; bu durumda sağa doğru giderken de 10’ar kat azalarak devam ettiğini farketmeleri sağlanır. Birler basamağına gelince sağa doğru gitmek gerekiyorsa bu sayının da 10 kat az bir sayı olacağı yani 1 sayısının 10’a bölünmesi ile elde edileceği belirtilir.Bu yeni basamak onda birler olarak tanıtılır. Tam sayı olmayan bu tür ondalık kesirleri yazarken sayının önüne virgül konulduğu belirtilerek “ Örneğin 5,3 sayısında 5 tam kısmı, 3 kesir kısmıdır.”cümleleriyle virgülle ondalık kısım, tam kısmından ayrılır.Kesir kısmı onda üç olarak söylenir. Ardından hikayeye kalınan yerden devam edilir.

Antik Romalı'nın bu isteği Can'ı telaşlandırdı. Ancak Can'ın hikâyesini öğrenen çocuklar ona yardım ettiler. Can çok mutlu oldu. Ardından Antik Romalı ile vedalaştılar.

Hemen sonra Eski Mısırlı, Can'a doğru yaklaştı.


Taşların ağırlıklarına göre en hafif olandan ağır olana doğru sıralanması ile piramidin kapısı açıldı.



Sonra piramidin içerisinden bir ses duyuldu. O ses "Can, uyan. Daha gezeceğimiz çok yer var. Hadi uyan." diyordu. Bu Can'ın annesinin sesiydi. Can yanı başında annesini gördü. Bir rüya gördüğünü anladı ve gülümsedi. Geçmişte insanların matematiği hayatlarını kolaylaştırmak için kullandıklarını anlamıştı. Belki o da gelecekteki insanlar için matematikle ilgili bir buluş yapabilirdi. Tüm gezi boyunca ne yapabileceğini düşünerek heyecanlandı.


Eski Mısır ağırlık ölçme birimi http://www.puls.com.tr/sektor_detay.aspx?ID=76 internetten 07.01.2015 tarihinde alınmıştır.

Ishango Kemiği resmi internetten http://sahmath.com/?p=217 adresinden 07.01.2015 tarihinde alınmıştır.

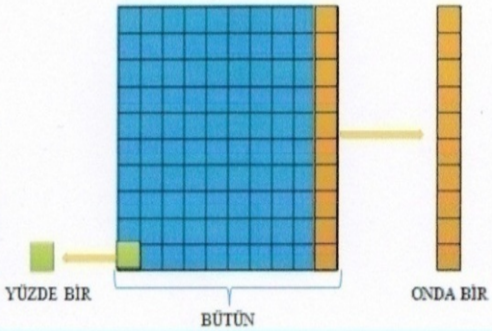
Mısır sayılarını gösteren şekiller internetten http://www.penn.museum/documents/education/penn-museum-math.pdf adresinden 05.01.2015 tarihinde alınmıştır.

Romalıların hesap yöntemi ve Roma rakamlarının oluşumu Aritmetik (1992).Temel Britannica Temel Eğitim ve Kültür Ansiklopedisi (1992 Hürriyet Ofset Baskısı). Cilt 2, sf.9-10, Ana Yayıncılık.

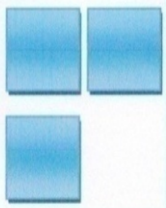
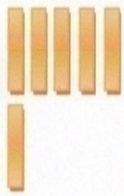
**EK 3:** Üçüncü Etkinlik-Boşluklara Ne Yazalım?

Her bir öğrenci çalışma yaprağını tamamladıktan sonra öğrencilerin dikkati boş kalan basamaklar üzerine çekilir. Burada sıfırın mucizesi devreye girmektedir. Öğrencilere sıfır sayısının önemi üzerine "Sıfırdan Sonsuza" isimli video izlettirilir ( https://www.youtube.com/watch?v=e3g-EoLFx-s). TRT Okul tarafından hazırlanan Matematik Hikayeleri'nin 14. bölümüdür. Öğrencilerin sıfır sayısının tarihsel gelişimi ve bu sayının ondalık kesirler için önemini kavrayarak, ondalık kesirleri yazarken boş kalan basamaklar için sıfır sayısının yazılması gerektiği bilgisine ulaşmaları amaçlanmaktadır. Ondalık sayılar öğrencilere okutulur. Böylelikle 0,60 olarak yazılan sayının 0,6 ile aynı sayı olduğuna dikkat çekilir.

Adı Soyadı:




Aşağıda kavanozlar içerisinde farklı sayılarda bütün, bütüne ait onda birlik ve yüzde birlik parçalar bulunmaktadır. Bunları tablodaki yerlerine uygun olarak önce yerleştirelim. Sonra kesir ve ondalık kesir olarak yazalım.

| | TAM KISIM | | ONDALIK KISIM | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ONLAR | BİRLER | ONDA BİRLER | YÜZDE BİRLER | KESİR OLARAK YAZILIŞI | ONDALIK KESİR OLARAK YAZILIŞI |
|  | |  |  |  | $3\frac{64}{100}$ | 3,64 |
|  | | | | | | |
|  | | | | | | |
|  | | | | | | |
|  | | | | | | |

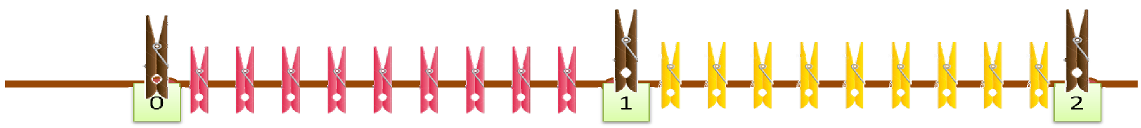
**EK 4:** Dördüncü Etkinlik- Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim

Öğretmen "Çocuklar ister zaman, ister ağırlık, isterse mesafe olsun bir şeyi ölçmek için birimlere ihtiyacımız vardır. Geçmişten günümüze kadar da insanlar farklı ölçü birimleri kullanmışlardır. Mısırlılar birimlerini geliştirirken kendi vücutlarından yararlandılar. Örneğin uzunlukları ölçerken kolun dirsekten orta parmağın ucuna kadarki uzunluğunu (yaklaşık 50 cm.) kullandılar. Buna cubit ismini verdiler. Ancak sayıları kesirleri hesaplamaya uygun olmadığından her bir birimi daha küçük birimlere böldüler. Bu durumda bir cubit 7 avuca, bir avuç da 4 parmağa eşit oluyordu. (http://www.blogs.unimainz.de/fb07aegyptologie/files/2014/08/Weights_and_Measures _Bagnall_Encyclopedia_of_Ancient_History.pdf; Paulson, 2005)." diyerek önceki yıllarda öğrendikleri standart olmayan ölçme birimleri hatırlatır. "Haydi, şimdi Mısırlıların uzunlukları ölçerken düğüm atarak kullandıkları ipten yararlanarak bir oyun oynayalım."der.

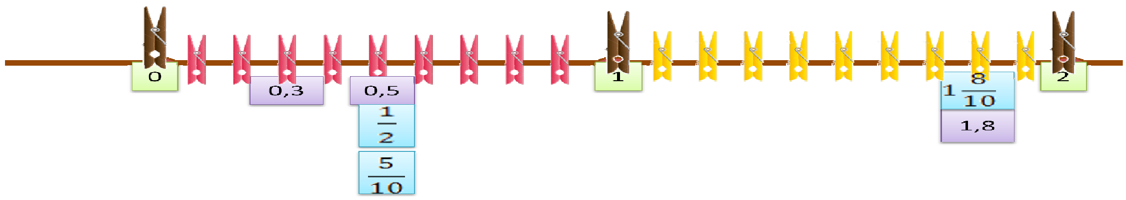
Burada öğrencilerin sayı doğrusunda ondalık kesirlerin yerini tahmin ederek bulması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrenciler iki sayı arasındaki sayıların varlığını görmüş olacaklardır.

Bir ipin başına ve sonuna düğüm atılır. Bu düğümler üst üste getirilerek buluna orta noktaya da düğüm atılarak ip iki eşit parçaya (uzunluğa) bölünür. Düğüm atma işlemine devam edildiğinde ipin daha fazla eşit parçaya bölünebileceği gösterilir. Birinci, ikinci ve üçüncü düğüme 0, 1ve 2 sayılarının yazılı olduğu kartlar asılır.

0 ile 1 arasına aralıkların eşit olmasına özen gösterilerek dokuz tane aynı renkte mandal asılır. Aynı durum 1 ile 2 arasında da yapılırken farklı renkte mandal kullanılır. Böylece iki düğüm arasındaki uzunluklar bir bütün olarak kabul edilerek her bir bütün on eşit parçaya ayrılmış olur.

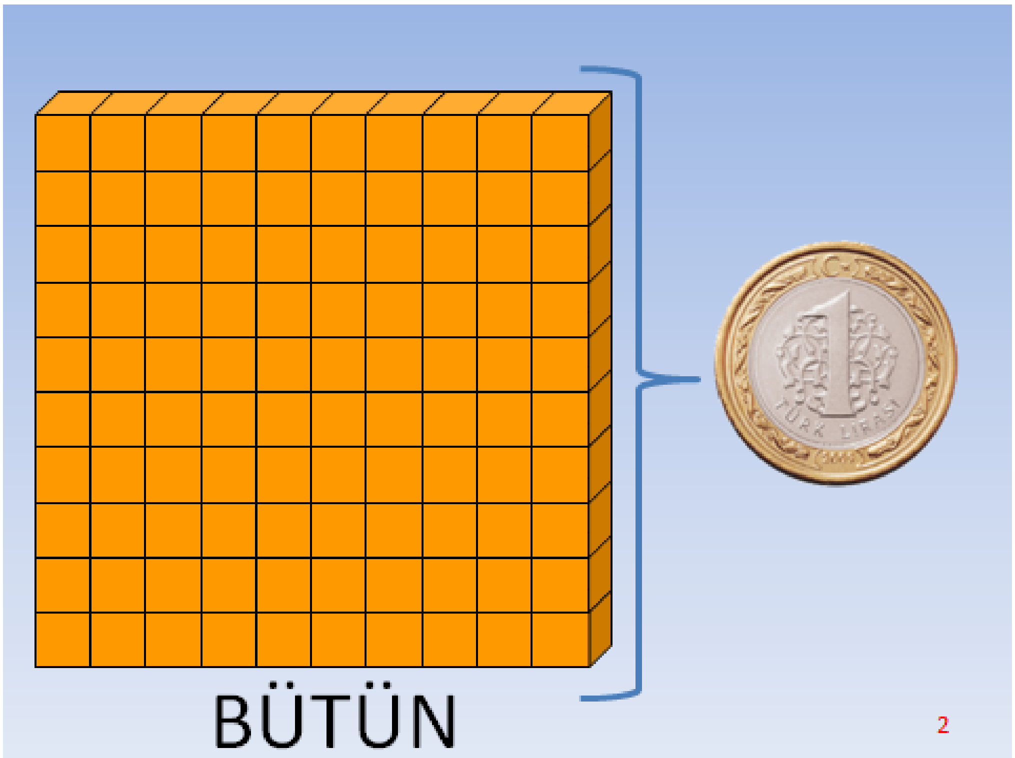


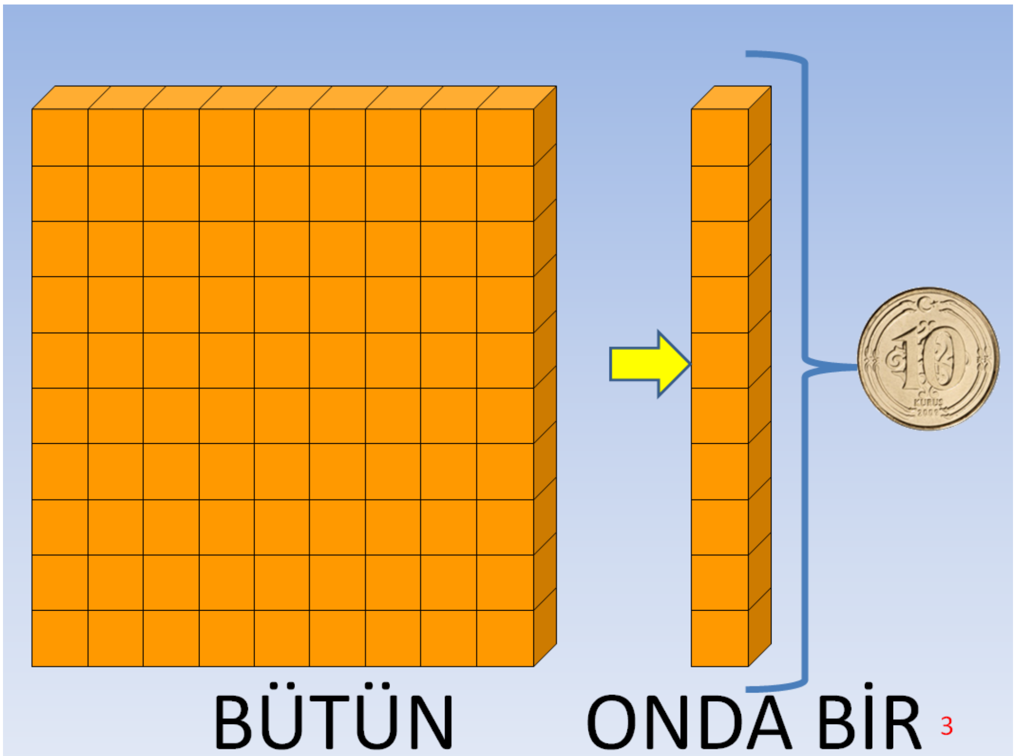

Bir grup kartın üzerine her birinde bir tane olacak şekilde kesir yazılır. (Kesirlerin farklı gösterimlerine de yer verilir.) Öğrencilere dağıtılır. Kartı olmayan öğrenciler sırayla ipin yanına gelerek istediği herhangi bir mandalı tutar, "Bende yok, kimde var?” diyerek arkadaşlarına seslenir. Gösterilen kesre ait kart kimde ise o “Sende yok, bende var?” diyerek mandala tutturur ve kesri okur. Süreci öğretmen “Bende yok, kimde var?” diyerek başlatır. Bu şekilde öğrencilerin elinde kart kalmayana kadar süreç devam eder.

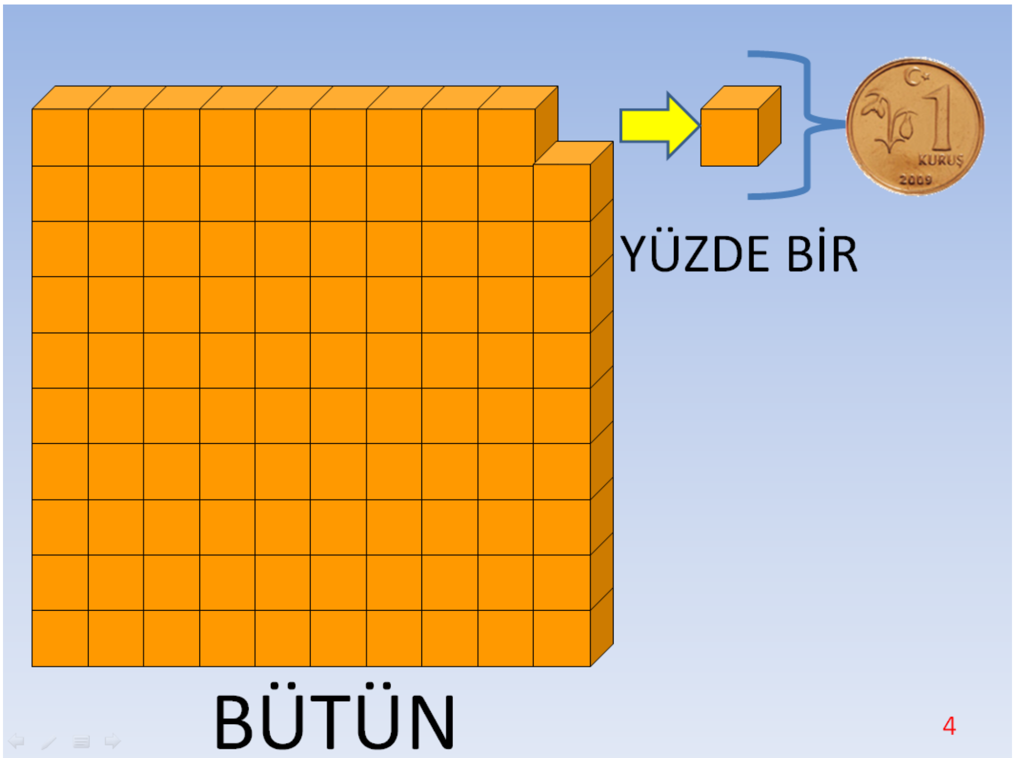


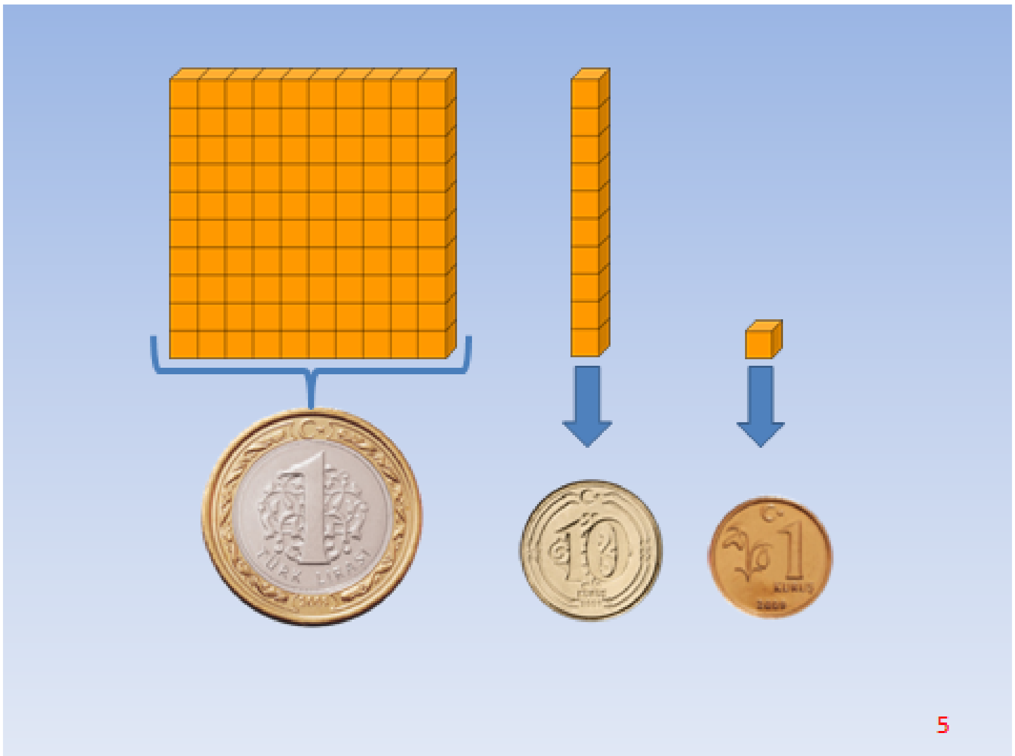
**EK 5:** Beşinci Etkinlik-Alışveriş Yapalım

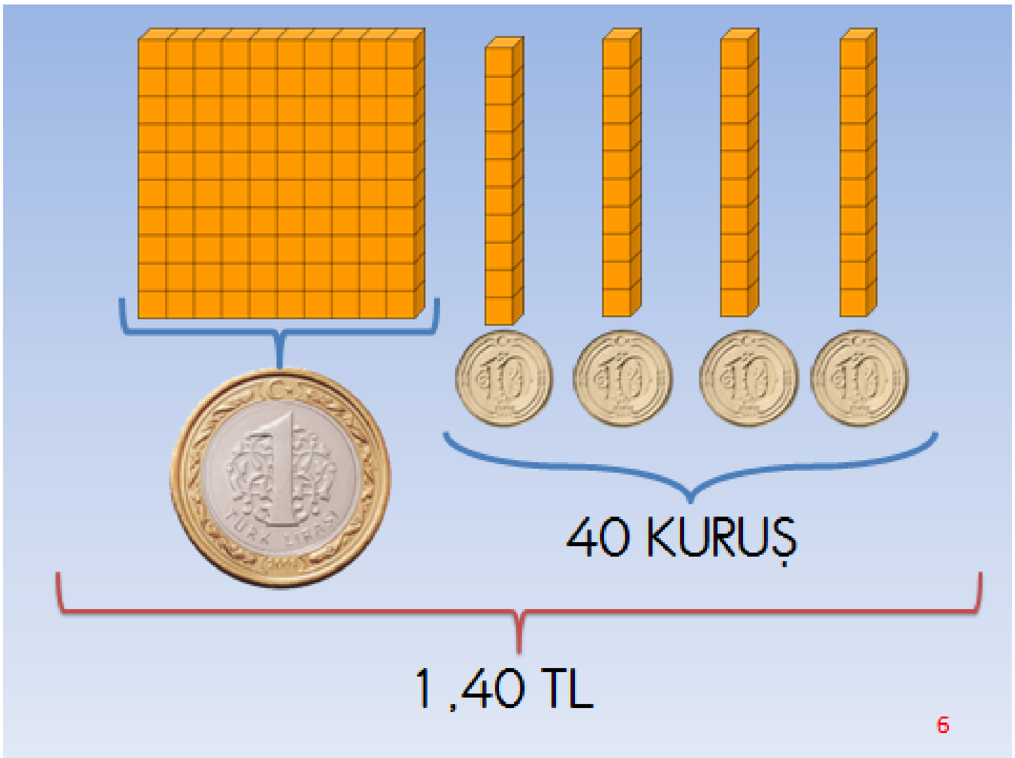
Öğretmen öğrencileri "Bizlerden binlerce yıl önce yaşayan ilk insanlar ihtiyaçları arttıkça, sahip oldukları şeyleri değişmeye başlamışlardır. Bu değiş tokuş yöntemine de takas denir. Hatta geçmişteki insanlar yaptıkları takasları sopa üzerine çentik atarak kaydetmişlerdir. Ancak bir süre sonra insanlar takas yaparken zorluklar yaşamaya başlamışlardır. Bu yüzden takasın, herkesin almak istediği bir şey ile yapılması gerekmiştir. Ödeme aracı olarak sığır, deniz kabukları, tahıl ve tartılabilen madenleri kullanmışlardır. İlk metal parayı ise Lidyalılar yapmıştır. Lidyalılar bu yüzden paranın mucidi olarak bilinmektedir. İlk kâğıt parayı ise Çinliler yapmıştır." ifadeleriyle bilgilendirir. Ardından öğrencilere sunu üzerinden onluk taban blokları ile günümüz paralarının nasıl ifade edilebileceği gösterilir. 1 TL için yüzlük taban bloğu kullanılacaktır. Önce onluk taban blokları ile sonra paralarla 1,05 TL ile 1,50 TL'nin nasıl oluşturulduğu gösterilir. Daha sonra öğrenciler gruplara ayrılır. Kendilerine verilen ürünleri onluk taban blokları ve paralarla oluşturarak yazmaları istenir. Gruplar kontrol edilerek doğru sonuca ulaşmaları sağlanır.

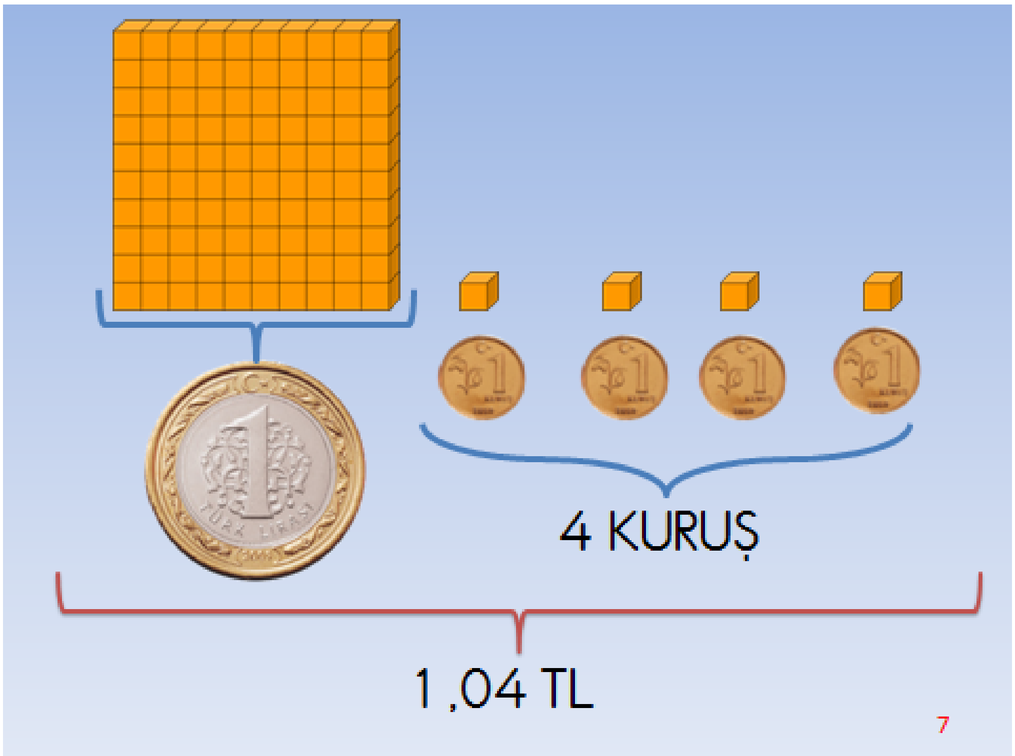

BÜTÜN
2


BÜTÜN
ONDA BİR
3

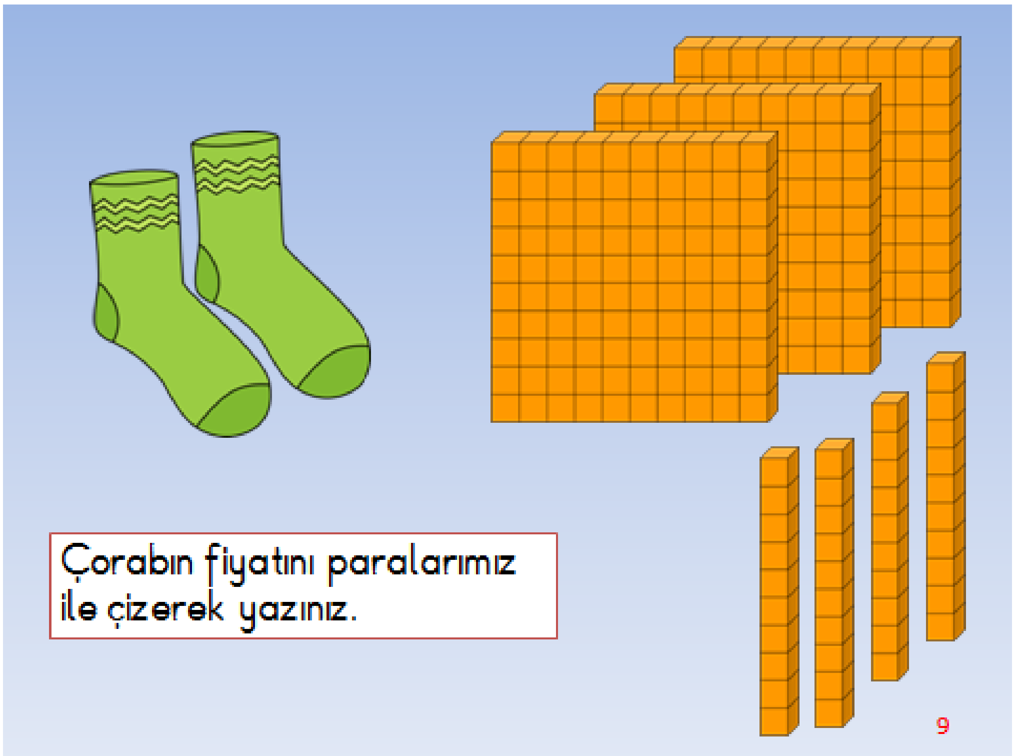

YÜZDE BİR
BÜTÜN
4


5


40 KURUŞ
1 ,40 TL
6


4 KURUŞ
1 ,04 TL
7


TÜRKİYE CUMHURİYET MERKEZ BANKASI
5
BEŞ
TÜRK LİRASI
5
25
Şapkanın fiyatını onluk taban
blokları ile göstererek yazınız.
8


Çorabın fiyatını paralarımız
ile çizerek yazınız.
9


SÜT
Sütün fiyatını onluk taban
blokları ile göstererek yazınız.
10


ÇILGIN
MUCİTLER
Kitabın fiyatını paralarımız
ile çizerek yazınız.
11

# KAYNAKÇA


- SLAYT 1: İnternetten http://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2009/11/PARANIN-HAYATIMIZA-G%C4%B0R%C4%B0%C5%9E%C4%B0-EK%C4%B0M-2011.pdf ve http://www.lidyasardes.com/images/LidyaPara1.jpg adresinden 15.02.2015 tarihinde alınmıştır.
- SLAYT 11: İnternetten http://www.idefix.com/kitap/cilgin-mucitler-yusuf-asal/tanim.asp?sid=AWV7VM32EM4M6CG5I6WQ adresinden 15.02.2015 tarihinde alınmıştır.


12

**EK 6:** Altıncı Etkinlik-Abaküs İle Şifreyi Çözelim

Etkinlik öncesinde araştırmacı tarafından hazırlanan "Abaküs Olmasa" isimli afiş öğrencilerle incelenir. Afiş üzerinde matematiğin gelişiminin teknoloji üzerindeki etkisini öğrenciler göreceklerdir. Ardından öğretmen öğrencilere "Pluto bilgisayar firması sadece siz çocuklara özel bir bilgisayar geliştirmek için çalışıyor. Ancak sadece çocukların çözebileceği bir şifre yüzünden başarılı olamıyorlar. Onlara yardım etmeye ne dersiniz? Şifreyi çözersek onlara yardımcı olabiliriz." der.

Öğrencilerin on haneden oluşan şifreyi çözebilmeleri için sırasıyla zarflardaki ondalık kesirleri abaküste hem göstermeleri hem yazmaları gerekmektedir. Öğrencilerden abaküs üzerinde göstererek yazması istenen ondalık kesirler, 10 tane zarf üzerine önceden yazılmıştır. Zarfların içinde ise şifreye ait bir ipucu bulunmaktadır. Öğrenciler doğru yazdıkları her ondalık kesir için şifreye ait bir ipucu sahibi olacaklardır. Üç gruba ayrılan öğrenciler sırasıyla kendilerinden istenen görevleri yerine getirerek şifreye ulaşacaklardır.

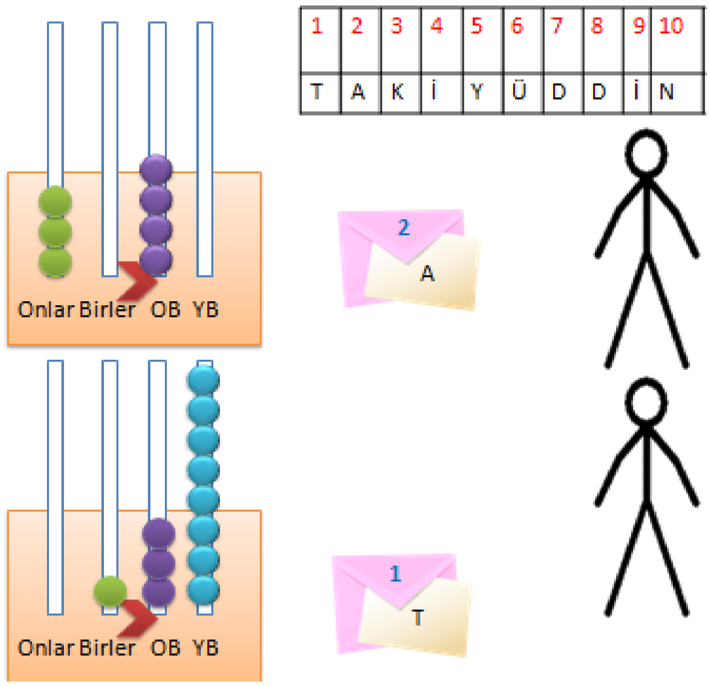
NOT: Abaküsler önceden hazırlanabileceği gibi, öğrencilerle de yapılabilir.

1) 1-8-3 rakamlarını ve "," kullanarak <u>en küçük</u> ondalık kesri yaz, abaküste göster.(T)
2) 3-0-4 rakamlarını ve "," kullanarak <u>30'dan büyük</u> bir ondalık kesir yazarak abaküste göster.(A)
3) 5-3-7 rakamlarını ve "," kullanarak <u>5'ten küçük</u> bir ondalık kesir yazarak abaküste göster.(K)
4) 6-1-9 rakamlarını ve "," kullanarak <u>en büyük</u> ondalık kesri yaz, abaküste göster.(İ)
5) 8-2-7 rakamlarınıve "," kullanarak <u>20 ile 30 arasında</u> bir ondalık kesir yazarak abaküste göster.(Y)
6) 7-4-1 rakamlarını ve "," kullanarak <u>15'ten büyük</u> bir ondalık kesir yazarak abaküste göster.(Ü)
7) 4-9-5 rakamlarını ve "," kullanarak <u>50'den küçük</u> bir ondalık kesir yazarak abaküste göster.(D)
8) 6-7-4 rakamlarını ve "," kullanarak <u>65 ile 75</u> arasında bir ondalık kesri yazarak abaküste göster.(D)

9) 8-9-2 rakamlarını ve “,” kullanarak <u>en küçük</u> ondalık kesri yaz, abaküste göster. (İ)

10) 1-5-9 rakamlarını ve “,” kullanarak <u>en büyük</u> ondalık kesri yaz, abaküste göster. (N)

Yukarıda öğrencilerden istenen görevler belirtilmiştir. Gruplar şifreye ulaştıklarında tüm gösterimler ve yazımlar öğretmen tarafından kontrol edilecektir. Önce bitiren grubun gösterimlerinde bir hata tespit edilmesi durumunda tüm gösterimleri doğru yapan grup şifreyi çözmüş sayılacaktır. Şifreyi çözen gruptaki öğrenciler zarfları açarak şifreyi yazmaya hak kazanacaktır.




Şifre, TAKİYÜDDİN’dir. Ondalık kesirlerle ilgili çok önemli çalışmaları olan bir Türk matematikçi ve astronomdur. Şifreyi yazan gruba öğretmen “Pluto firması bu önemli görevi başarıyla tamamlayacağınıza inanarak siz çocuklar için iki mektup yollamıştı.” der. Mektubu şifreyi bulan gruba vererek arkadaşlarıyla paylaşmasını ister. Mektup sonrası öğrencilerle bu bilim insanlarının ondalık kesirleri nasıl göstermeye çalıştıkları üzerine konuşulur. Ayrıca günümüzde ondalık kesirlere nerelerde rastlandığı da tartışılır.

TARİHTEN İKİ MEKTUP VAR

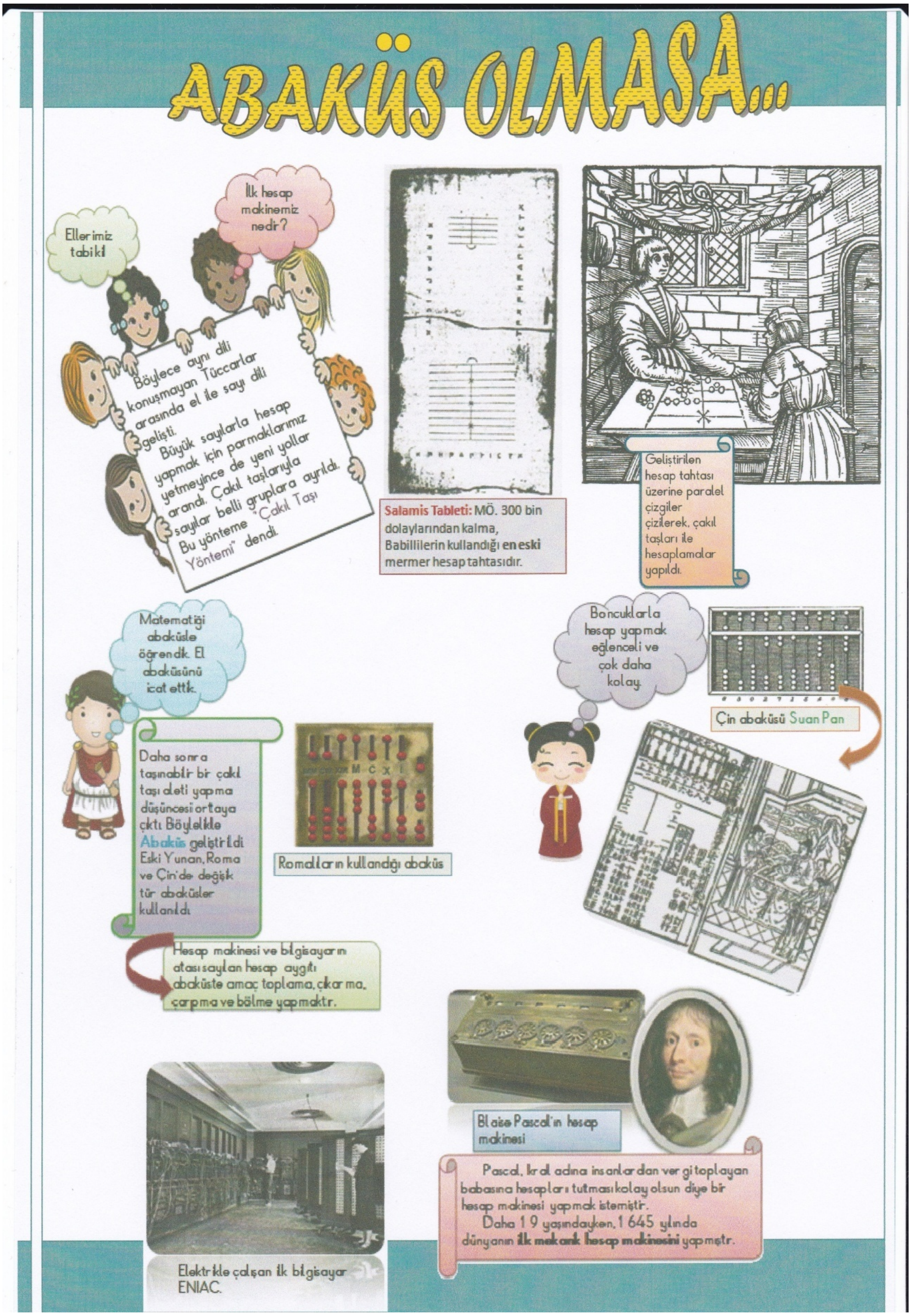
Merhaba küçük dostlarım,

Ben Takiyüddin İbn Maruf. Osmanlı döneminde yaşamış Türk matematikçiyim. Aynı zamanda gökyüzüyle ilgilenen bir astronomum. Günümüzde kullandığın ondalık kesirlerle ilgili çalışmalar yaptım. Bunu yaparken benden önce yaşamış bir bilim insanı olan Cemşid'in yazmış olduğu kitabından yararlandım. Ondalık kesirleri Cemşid'den öğrendim. O olmasaydı ondalık kesirleri öğrenemezdim. Ondan öğrendiğim bilgilerle ondalık kesirleri astronomi de kullandım. Böylece astronomların en önemli sorunlarından birini de çözmüş oldum. Peki ne mi yaptım? Yıldızların ve gezegenlerin gökyüzündeki konumlarını ve günlük hareket miktarlarını hızlı ve kolayca hesapladım. Ondalık kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaptım. Bu arada daha önce öğrendiğin çarpım tablosu da benim eserim. Ancak ondalık kesirleri yazarken ondalık sembolü olan virgülü kullanmadım. Ondalık kesirleri iki şekilde yazdım.

1) Ondalık kesirleri yazarken sayıların basamak isimlerini kullandım. 32,87 sayısını "3 onlar 2 birler 8 onda birler 7 yüzde birler" olarak gösterdim.
2) Kesir kısmındaki en son basamağın ismini yazdım. 3287 yüzde birler olarak gösterdim. Keşke ondalık simgesini de bulabilseydim. İşlemleri daha da kolay yapardım.

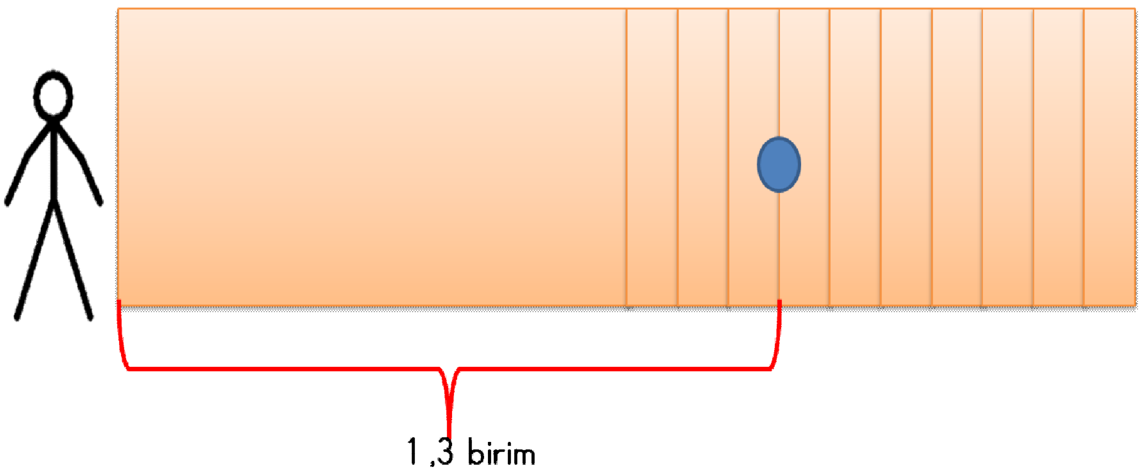
Merhaba çocuklar,

Ben Simon Stevin, "Ondalık" adını verdiğim eserim ondalık kesirlerle ilgili ilk kitaptır. Kitabımda ondalık kesirleri günlük hayatta kullanılan ölçü birimlerine uyguladım. Böylelikle uzunluk, ağırlık, para birimlerine nasıl uygulanacağını gösterdim. Bir ondalık simgesi geliştirmeye çalıştım. 8,93 sayısını 8 09132 şeklinde yazdım.


ABAKÜS OLMASA...
Ellerimiz tabiki!
İlk hesap makinemiz nedir?
Böylece aynı dili konuşmayan Tüccarlar arasında el ile sayı dili gelişti.
Büyük sayılarla hesap yapmak için parmaklarımız yetmeyince de yeni yollar arandı. Çakıl taşlarıyla sayılar belli gruplara ayrıldı. Bu yönteme "Çakıl Taşı Yöntemi" dendi.
Salamis Tableti: MÖ. 300 bin dolaylarından kalma, Babillilerin kullandığı en eski mermer hesap tahtasıdır.
Geliştirilen hesap tahtası üzerine paralel çizgiler çizilerek, çakıl taşları ile hesaplamalar yapıldı.
Matematiği abaküsle öğrendik. El abaküsünü icat ettik.
Daha sonra taşınabilir bir çakıl taşı aleti yapma düşüncesi ortaya çıktı. Böylelikle Abaküs geliştirildi. Eski Yunan, Roma ve Çin'de değişik tür abaküsler kullanıldı
Romalıların kullandığı abaküs
Boncuklarla hesap yapmak eğlenceli ve çok daha kolay.
Çin abaküsü Suan Pan
Hesap makinesi ve bilgisayarın atası sayılan hesap aygıtı abaküste amaç toplama, çıkarma, çarpma ve bölme yapmaktır.
Blaise Pascal'ın hesap makinesi
Pascal, kral adına insanlardan vergi toplayan babasına hesapları tutması kolay olsun diye bir hesap makinesi yapmak istemiştir.
Daha 19 yaşındayken, 1645 yılında dünyanın ilk mekanik hesap makinesini yapmıştır.
Elektrikle çalışan ilk bilgisayar ENIAC.

**EK 7:** Yedinci Etkinlik-Eski Olimpiyatlardayız

Öğretmen "Günümüzde de yapılan olimpiyatları Eski Yunanlılar düzenlemişlerdir. Bu olimpiyatlarda at arabası yarışları, at yarışları, güreş, boks, uzun atlama gibi spor dallarında yarışlar yapmışlardır. Bu spor dallarından uzun atlamada bir atlet atlayışını yaptıktan sonra, kendisinden sonraki atletlerin atlayışları ile karışmasın diye o noktaya çivi saplamışlardır. Disk atmada da kazananı, diskin düştüğü yeri bir çivi ile işaretleyerek tespit etmişlerdir (http://turkeireiseleiter.com/turkce/antik-donemde-spor-ve-olimpiyat-oyunlari.html). Günümüzdeki olimpiyatlarda ise ölçümlerde metrenin yanı sıra süre ölçer dediğimiz teknolojik araçlar kullanılmaktadır. Ben de sizlerle bir yarışma yapalım istiyorum." diyerek öğrencilere yarışma kurallarını açıklar. Burada amaç öğrencilerin tam kısmı aynı, kesir kısmı farklı olan kesirlerin nasıl karşılaştırılacağını onda birler basamağı üzerinden görmeleridir.



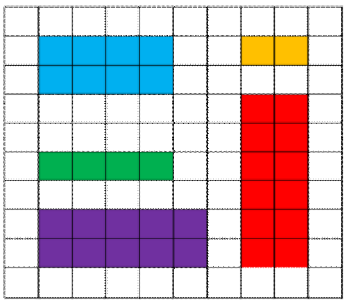

Buna göre her bir öğrenci sağ elindeki topu en uzağa atmaya çalışacaktır. Eğer top oyun alanı dışına çıkarsa öğrenci atış yapamamış sayılacaktır. Atışını yapan öğrenci, topun değdiği yere işaret koyacaktır. Ardından öğrenciden bilyenin uzaklığını ondalık kesir olarak yazması istenecektir. Daha sonra bu uzaklıklar sıralanarak yarışmanın kazananı belirlenecektir.

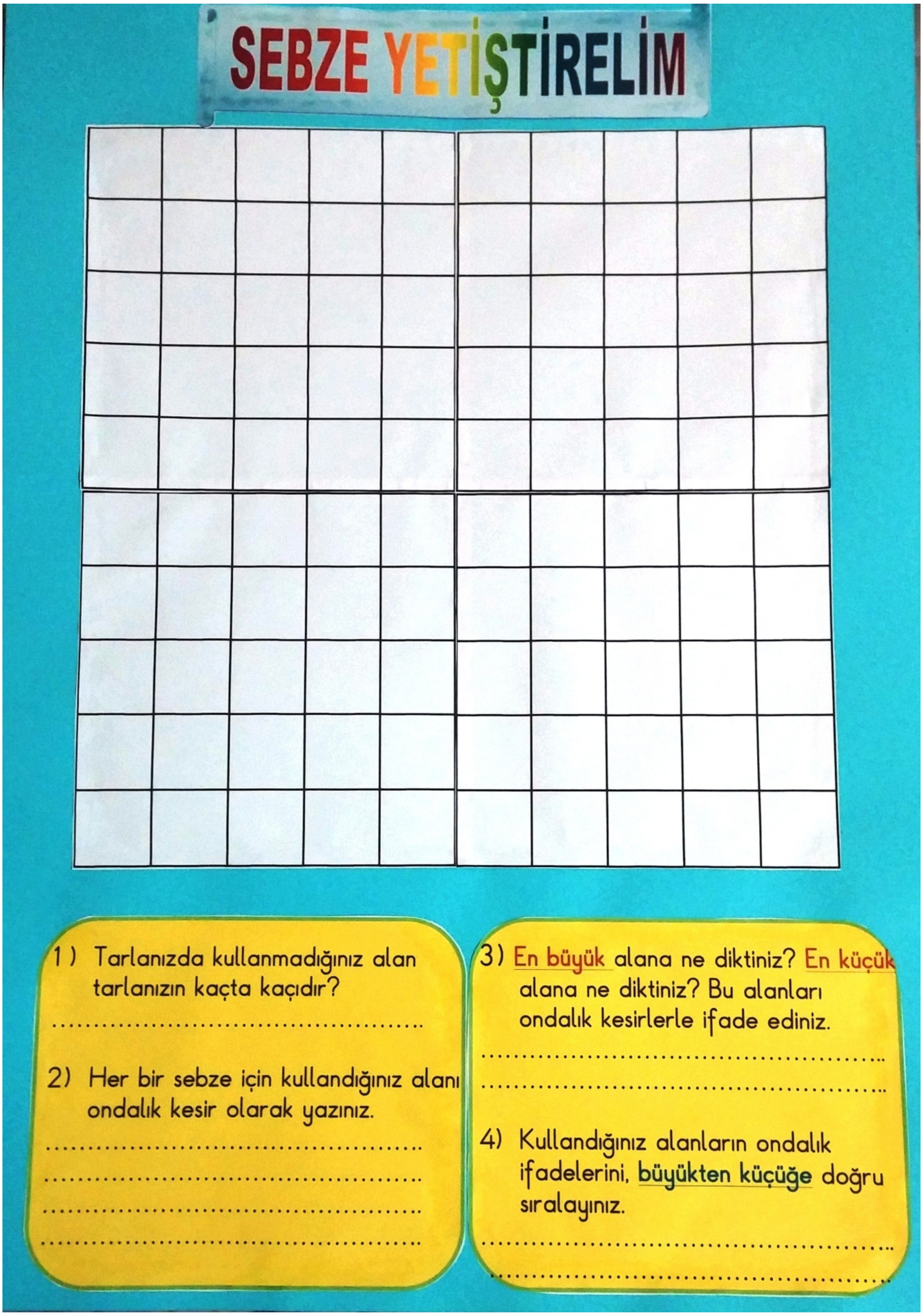
**EK 8:** Sekizinci Etkinlik-Sebze Yetiştirelim

Öğretmen öğrencilere "Mısırlılar tarlalarının sınırlarını belirlemek için matematiğe ihtiyaç duymuşlar. Günümüzde de tarımla uğraşanlar tarlalarının sınırlarını ve kapladığı alanları bilmek için matematikten yararlanıyorlar. Hatta öğrendim ki komşu okulumuz öğrencilerin kendi ürünlerini yetiştirebilmeleri için okul bahçesinde bir tarım alanı oluşturmuş. Ben de sizler için bir tarım alanı çizdim. Yetiştireceğimiz farklı ürünler için bu alanda farklı bölümler ayırmak istiyorum. Böylece okul müdürümüzle görüşebilir, okulumuzda bir tarım alanı oluşturulmasını isteyebiliriz." der. Yaşanılan iklim özelliklerine göre öğrencilerle yörelerinde yetişebilecek beş tarım ürünü öğrencilerle belirlenir.(Aydın'da Nisan ayı içinde dikilebilen sebze olarak biber, domates, salatalık, patates, soğan kullanılabilir.)

Öğrenciler beşerli gruplara ayrılır. Her bir gruba 100 birim kareye bölünmüş boş alanlar verilir. Öğrencilerin sebzeler için kullanacakları yerleri, alanlar arasında boşluk kalacak şekilde göstermeleri gerekmektedir. Ayrıca bu alanları ondalık kesirlerle ifade etmeleri istenir. Öğrencilerin "Tam kısmı sıfır olan ondalık kesirlerde, kesir kısmındaki sayı büyük olan ondalık kesir büyüktür."sonucuna ulaşmaları amaçlanmaktadır. Öğrencilerin alanları belirlerken cevaplamaları gereken sorular aşağıda belirtilmiştir. Gruplar çalışmalarını tamamladıktan sonra sınıfa sunacaklardır.

1) Tarlanızda kullanmadığınız alan tarlanızın kaçta kaçıdır?
2) Her bir sebze için kullandığınız alanı ondalık kesir olarak yazınız.
3) En büyük alana ne diktiniz? En küçük alana ne diktiniz? Bu alanları ondalık kesirlerle ifade ediniz.
4) Kullandığınız alanların ondalık ifadelerini, büyükten küçüğe doğru sıralayınız. (Tablo boş verilecektir. Aşağıda örnek çizim yapılmıştır.)




SEBZE YETİŞTİRELİM
1) Tarlanızda kullanmadığınız alan tarlanızın kaçta kaçıdır?
..........................................
2) Her bir sebze için kullandığınız alanı ondalık kesir olarak yazınız.
..........................................
..........................................
..........................................
..........................................
3) En büyük alana ne diktiniz? En küçük alana ne diktiniz? Bu alanları ondalık kesirlerle ifade ediniz.
..........................................
..........................................
4) Kullandığınız alanların ondalık ifadelerini, büyükten küçüğe doğru sıralayınız.
..........................................
..........................................

**EK 9:** Dokuzuncu Etkinlik-Yerdeki Yıldızlarız

Öğretmen öğrencilere aynı zamanda Fen ve Teknoloji dersinde Gezegenimiz ve Dünya ünitesini işlediklerini hatırlatır. Geçmişten günümüze gökyüzünü incelemenin gereği ve bu incelemelerde ondalık kesirlere duyulan ihtiyacı fark etmeleri amaçlanmaktadır. Ondalık kesirler bu ünite ile paralel işlenen bir konudur.

"Geçmişten günümüze insanlar işlerini planlamak için Ay ve Güneş'in görünür hareketlerine göre takvimler yapmışlardır. Zamanı ve yönlerini bulabilmek için gökyüzünü gözlemleyerek kayıt altına almaları gerekmiştir. Ondalık kesirleri astronomideki hesaplamalarda kullanmayı başaran Türk matematikçi ve astronom olan Takiyüddin'dir. İlk modern gözlem evini Osmanlılar zamanında açmıştır. Ondalık kesirleri kullanarak gezegenler ve yıldızların konumlarını ve birbirlerine olan uzaklıklarını daha kolay hesaplamıştır. Ben de merak ettim, bazı yıldızların güneş sistemimize olan uzaklıklarını öğrendim. Acaba Dünya'ya en yakın yıldızı bulabilir misiniz?" diyerek öğrencilerin en uzaktan en yakın olana doğru yıldızların uzaklıklarını karşılaştırmalarını ister. Öğrenciler çalışma yaprağı üzerinde verilen yıldızların uzaklıklarını büyüktür, küçüktür ve eşittir ifadeleri/işaretleri ile karşılaştırırlar. Işık yılı ile ilgili açıklama yapılır. Çünkü daha sonra altıncı ünite olarak işleyecekleri Sayılarla İşlemler ve Saat Ünitesi 'nde (MEB, 2014: 99) konu hakkında bilgi bulunmaktadır.

ADI SOYADI:


- ✓ O nedenle bu büyük sayılardan kurtulmak için gökbilimciler ışık yılı adı verilen bir uzunluk birimi kullanır.
- ✓ Işık yılı , ışığın 1 yılda alacağı yolun uzunluğudur.
- ✓ Işık bir yılda yaklaşık 9.500.000.000.000 km yani 9,5 trilyon km yol alır.

1. Aşağıda Dünya'ya uzaklıkları verilen yıldızların uzaklarını <u>küçükten büyüğe</u> doğru sıralayarak <u>Dünya'ya en yakın</u> yıldızın adını yazınız.

Proxima Centauri → 4,24 Işık Yılı

Bernard Yıldızı → 5,96 Işık Yılı ……………………………………………

Alpha Centauri → 4,36 Işık Yılı ……………………………………………

Luhman 16 → 6,59 Işık Yılı

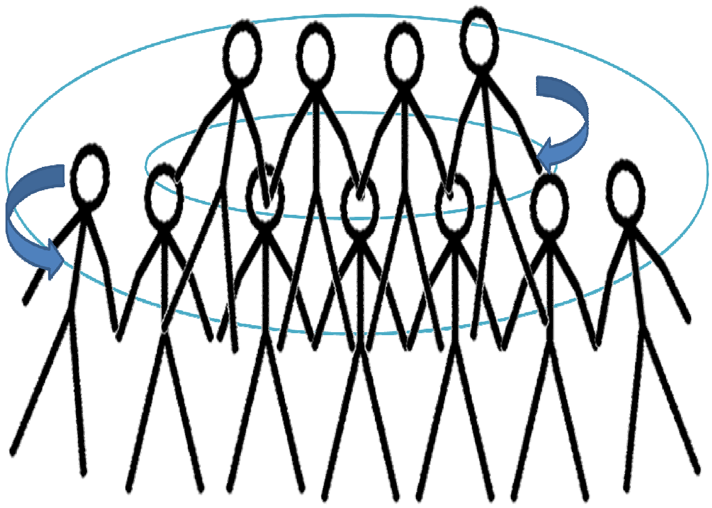
2. Aşağıda bazı yıldızların Dünya'ya uzaklıkları ışık yılı olarak verilmiştir. Bu yıldızların uzaklarını <, = , > işaretleri kullanarak karşılaştırınız.

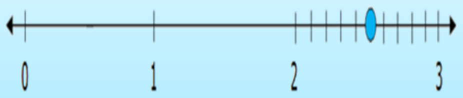
| | | | |
|---|---|---|---|
| Lalande 21185 | Sirius | Epsilon Eridani | Lacaille 9352 |
| 8,29 ………. 8,58 | | 10,52 ………. 10,74 | |
| Epsilon Indi | DX Cancri | WISE 0350-5658 | Luyten Yıldızı |
| 11,8 ………. 11,8 | | 12,36 ………. 12,06 | |

**EK 10:** Onuncu Etkinlik- Gezegenini Bul

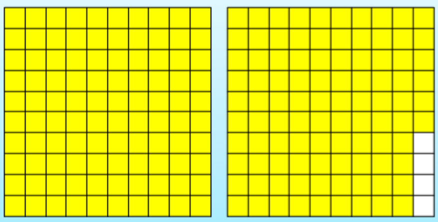
Öğretmen "Biliyor musunuz, her on yıldızdan dördünün yaşama elverişli bir gezegene sahip olduğu düşünülüyor. Yani bu değer bir yıldız için 0,4." (TUBİTAK, 2014: 16). Ardından öğrencilere "Sizler de yerdeki yıldızlarsınız. Öğrendikçe parlıyorsunuz. Hep beraber bir oyun oynayalım. Yıldızların sahip oldukları gezegenleri bulalım." denir.

Öğrenciler el ele tutuşarak iki yörünge oluşturacak şekilde iç içe iki daire oluştururlar. Dairelerden birini gezegenler, diğerini yıldızlar oluşturmaktadır. Dışarıdaki dairedeki öğrencilerin boynuna ondalık kesir modelleri, iç dairedeki öğrencilerin boynuna bu kesirlerin okunuşları asılır. Öğretmenin "Yıldızlar hareket etmeye başlasın." komutu ile iç daire sol, dış daire sağa doğru dönmeye başlar. Yıldızların ellerini bırakmamaları istenir. Öğretmenin "Yıldızını bul ve dur." demesiyle herkes yıldızını bulur ve durur. Eşini doğru bulan yıldız yörüngeden çıkar. Süreç tüm yıldızlar eşini doğru bulana kadar devam eder.





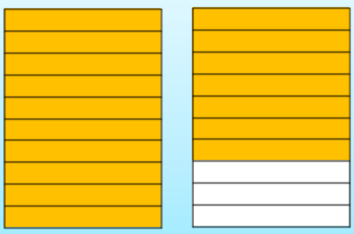

**2,5**
**İKİ TAM, ONDA BEŞ**



**1,96**
**BİR TAM, YÜZDE DOKSAN ALTI**

| TAM KISIM | | | ONDALIK KISIM | |
|---|---|---|---|---|
| ONLAR | BİRLER | | ONDA BİRLER | YÜZDE BİRLER |
| 3 | 2 | , | 2 | 0 |

**32,20**
**OTUZ İKİ TAM, YÜZDE YİRMİ**

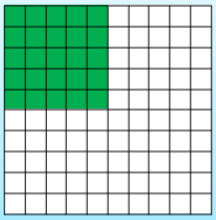


**1,7**
**BİR TAM, ONDA YEDİ**

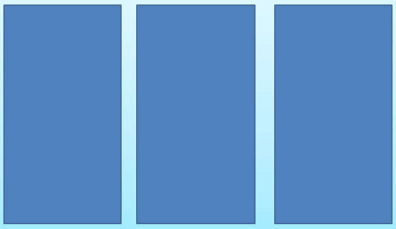
$$46 \text{ TAM } \frac{1}{100}$$

**46,01**
**KIRK ALTI TAM, YÜZDE BİR**

**3,50**
**ÜÇ TAM,**
**YÜZDE ELLİ**

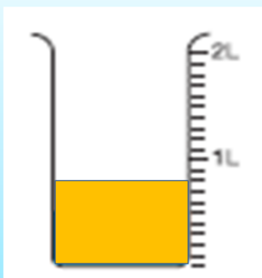


**0,25**
**SIFIR TAM,**
**YÜZDE YİRMİ**
**BEŞ**



**3 TAM**

2,25
**İKİ TAM, YÜZDE**
**YİRMİ BEŞ**




0,8
**SIFIR TAM,**
**ONDA SEKİZ**

**EK 11:** İlkokul Matematik Motivasyon Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek, sizlerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonunuzu ölçebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte üç cevaplama seçeneği bulunmaktadır. Bunlar; **Katılıyorum**, **Biraz Katılıyorum** ve **Katılmıyorum** seçenekleridir. Ölçekteki ifadeleri okuduktan sonra cevabınızı, size en uygun gelen seçeneğin altındaki kutucuğa "X" işareti koyarak belirleyiniz. Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için samimi ve içten cevaplar vermeniz önemlidir. Cevaplarınız sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır.

Katılımınız için teşekkür ederim.

*Ezgi ERSOY*

*ADÜ Yüksek Lisans Öğrencisi*

| **İLKOKUL MATEMATİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ (İMMÖ)** | Katılıyorum | Biraz Katılıyorum | Katılmıyorum |
|---|---|---|---|
| **1.** Matematik benim için kolay bir derstir. | | | |
| **2.** Matematik dersinde söz almak isterim. | | | |
| **3.** Matematik dersinde sıkılırım. | | | |
| **4.** Matematik dersindeki konular ilgimi çeker. | | | |
| **5.** Matematik dersi sinirimi bozar. | | | |
| **6.** Matematik dersinde etkinliklere katılmak isterim. | | | |
| **7.** Matematik sınavları benim için kolaydır. | | | |
| **8.** Matematik dersinden hoşlanırım. | | | |
| **9.** Matematik benim için zor bir derstir. | | | |
| **10.** Matematik dersini dikkatle dinlerim. | | | |
| **11.** Matematik sorularını yapamam diye çözmeye korkarım. | | | |
| **12.** Matematik dersinde öğrendiğim konuları tekrar ederim. | | | |
| **13.** Matematik dersinde başarılı olmak beni mutlu eder. | | | |
| **14.** Matematik dersinin zihnimi geliştirdiğini düşünürüm. | | | |

| İLKOKUL MATEMATİK MOTİVASYON ÖLÇEĞİ (İMMÖ) | Katılıyorum | Biraz Katılıyorum | Katılmıyorum |
|---|---|---|---|
| **15.** Matematik konularının nasıl ortaya çıktığını bilmek isterim. | | | |
| **16.** Matematik dersinde öğrendiklerim geleceğim için gereklidir. | | | |
| **17.** Matematik dersinde başarılı oldukça, kendime olan güvenim artar. | | | |
| **18.** Matematik dersinde öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim. | | | |
| **19.** Matematik dersinde tahmin yapabilme yeteneğim iyidir. | | | |
| **20.** Matematik dersinde öğrendiklerimi kendi cümlelerimle anlatabilirim. | | | |
| **21.** Matematik dersinde anlamadığım konuları tekrar çalışırım. | | | |
| **22.** Matematik dersinde anlayamadığım konuları öğretmenime sorarım. | | | |
| **23.** Matematiğe, öğrendiklerimin gerekli olduğunu düşündüğüm için çalışırım. | | | |
| **24.** Matematik sorularını çözerken, işlemleri neden yaptığımı açıklayabilirim. | | | |
| **25.** Matematik dersinde konuları öğrendikçe, yeni konuları öğrenme isteğim artar. | | | |
| **26.** Matematik dersinde öğrendiklerimin, bana ne yarar sağladığının farkındayım. | | | |
| **27.** Matematik dersinde yeni bir konuya başlarken öğreneceklerimi merak ederim. | | | |
| **28.** Matematik problemlerine birden fazla çözüm yolu bulmak hoşuma gider. | | | |
| **29.** Matematikteki konularla diğer derslerdeki konular arasında bağlantı kurabilirim. | | | |
| **30.** Matematikte bir konuyu anlamadığımda o konuyu farklı kaynaklardan araştırırım. | | | |
| **31.** Matematik dersinde öğrendiğim konuları yeni öğreneceğim konular için gerekli görürüm. | | | |
| **32.** Matematikte öğrendiklerimi, farklı yollarla (resim, şekil, tablo vb.) gösterebilirim. | | | |
| **33.** Matematikte yeni öğrendiklerim ile önceden öğrendiklerim arasında bağlantı kurabilirim. | | | |

**EK 12:** Ondalık Kesirler Başarı Testi

## Ondalık Kesirler Testi

**1 ) 2 yüzde birlik ve 3 tamdan oluşan sayı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 20,3
B) 3,02
C) 30,2
D) 2,03

**2) On tam yüzde seksen beş şeklinde okunan ondalık sayı aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 100,85
B) 10,085
C) 1,85
D) 10,85

**3) 0,64'ün okunuş şekli aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Sıfır altmış dört
B) Sıfır tam altmışta dört
C) Sıfır tam yüzde altmış dört
D) Sıfır tam onda altmış dört

**4) 0,2 – 0,4 – 0,6 – 0,8 –? – 0,12 örüntüsünde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?**

A) 0,09
B) 0,10
C) 1,0
D) 0,11

**5) 3,3 – 3 – ? – 2,4 – 2,1 örüntüsünde boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?**

A) 3,2
B) 27
C) 2,7
D) 32

**6) Aşağıdaki ondalık sayılardan hangisi <u>en büyüktür</u>?**

A) 2,78
B) 0,98
C) 2,8
D) 2,09

**7) Aşağıdaki sayıları <u>büyükten küçüğe</u> doğru sıralayınız.**

0,99
2,44
1
0,3
0,21

**8)** Aşağıdaki ondalık kesri**">, <, ="** işaretlerini kullanarak karşılaştırınız.

1,1 ve 1,01

**9) Aşağıdaki sayıları <u>küçükten büyüğe</u> doğru sıralayınız.**

**0,33**

**3**

**0,3**

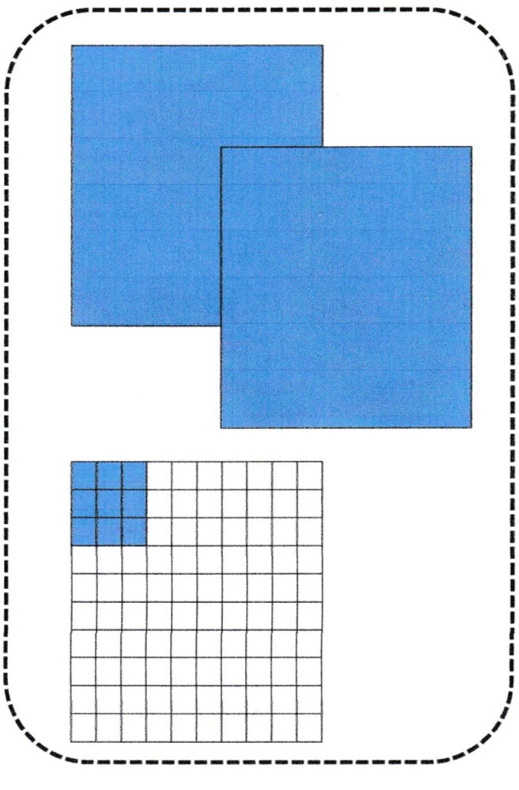
**0,03**

## Ondalık Kesirler Testi

**10) Aşağıdaki verilen kesri ondalık kesir olarak sayıyla yazınız.**

$4\frac{12}{100}$ ..................

**11) Aşağıda modelle gösterilmiş olan kesrin altına ondalık kesir değerlerini yazınız.**



..........................................................

**12) Aşağıda verilen sayıyı modelleyerek çizimle gösteriniz.**

0 , 1 5

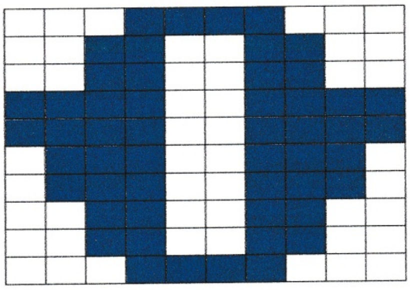
**13) 4,15 ve 2,12 sayılarını kullanarak bir problem yazınız.**

**14) Aşağıda verilen paraları ondalık kesir olarak yazınız.**

.........................................

## Ondalık Kesirler Testi

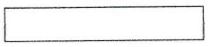
**15) Aşağıdaki şekilde verilen taralı bölgeyi kesir olarak ve ondalık sayı olarak yazınız.**



| Kesir sayısı | Ondalık sayı |
|---|---|
| | |

**16) 1, 3 ve 4 rakamlarını kullanarak <u>20'den küçük en büyük</u> ondalık kesri yazınız.**

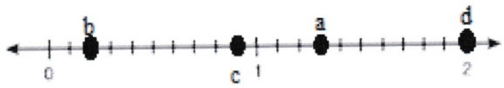
**17) Aşağıdaki şekil 0,6 ise bu şekli 0,8'e tamamlayınız.**



**18) Aşağıdaki sayı doğrusunda b harfi ile gösterilen sayıyı ondalık sayı olarak yazınız.**

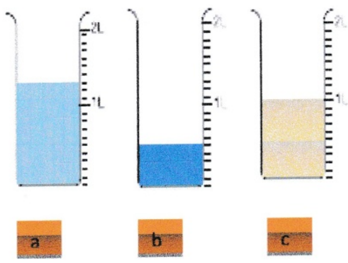

……………………

**19) Aşağıdaki sayı doğrusunda verilen harfleri gösteren sayıları ondalık sayı şeklinde yazarak büyükten küçüğe doğru sıralayınız.**




…………>……….>……….>……….

**20) Aşağıdaki dereceli kaplardaki sıvı miktarını ondalık kesir olarak yazarak küçükten büyüğe sıralayınız.**




………<……….<……….

## Ondalık Kesirler Testi

**21)** Üç arkadaş oyun parkında bir araya gelerek boylarını karşılaştırıyor. Ali 1,45 m, Burak 1,62 m, Burcu 1, 47 m gelmiştir.
**Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Ali Burak'tan uzundur.
B) Ali en uzundur.
C) Burak en uzundur.
D) Burcu en uzundur.

**22) 4,16 ondalık sayısında hangi sayı onda birler basamağındadır?**

A) 1
B) 6
C) 4
D) 16

**23) 1,30 ondalık sayısını aşağıdaki sayı doğrusunda gösteriniz.**


**24)** Ali, Atakan ve Mehmet adındaki üç arkadaş bakkala gelerek 0,10 olan şekerlerden almak istemektedir. Ali'nin cebinde 5,25 TL, Atakan'ın cebinde 3,30 TL ve Mehmet'in cebinde 6 TL vardır.
**Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) En çok şekeri Ali alır.
B) En çok şekeri Mehmet alır.
C) Ali Mehmet'ten daha çok şeker alır.
D) Atakan Ali'den daha çok şeker alır.

**25)** $\frac{3}{10}$ **ve 1,25 ve** $1\frac{5}{100}$ **sayılarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.**

....................>......................>....................

**26) Aşağıdaki ondalık sayıyı kesir sayısı olarak yazınız.**

3,08 ..................

**27) 0,4 ve 0,40 sayılarını model üzerinde aşağıdaki boşluğa çizerek gösteriniz.**

**28)** Hesap makinesinde bölme işlemi yapan Elif sonucu 1,75 bulmuştur.
**Bu sayı aşağıdaki sayı çiftlerinden hangi ikisinin arasında yer alır?**

A) 1 ve 2
B) 170 ve 180
C) 17 ve 18
D) 15 ve 17

## Ondalık Kesirler Testi

**29) Aşağıdaki sayılardan hangisi ondalık sayı <u>değildir</u>?**

A) $2\frac{1}{100}$

B) $\frac{7}{10}$

C) $\frac{13}{10}$

D) $3\frac{4}{7}$

**30) 5,□30 < 5,630 ifadesinde □ yerine kaç farklı rakam gelebilir?**

A) 4
B) 5
C) 6
D) 3

**31) Ondalık sayıları günlük hayatta nerelerde kullanırsınız, yazınız.**

**EK 13:** Görüşme Soruları

1. Matematik Tarihi entegre edilmiş bir öğretim süreci izlediniz. Bu sürece ilişkin görüşleriniz nelerdir?
2. Matematik öğretiminde Matematik Tarihi kullanımına yer verilmesi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir? Varsa olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?
3. Matematik Tarihi kullanımı öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarını nasıl etkileyebilir?
4. Matematik Tarihi kullanımına İlkokul Matematik Öğretim Programında yer verilmekte midir?
5. İlkokul Matematik Programında yer alan matematik konuları hakkında tarihsel bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?

**EK 14:** İzin Belgesi

**T.C.**
**AYDIN VALİLİĞİ**
**İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

**Sayı :** 86174507/605/209916 15/01/2014
**Konu:** Araştırma İzni.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
AYDIN

Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğünün 30.12.2013 gün ve 1492 sayılı yazılarında; Eğitim Fakültesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Ezgi ERSOY'un, "Matematik Tarihi Kullanımının İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Motivasyonu Üzerindeki Etkileri" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Merkez ilkokul, ortaokul ve liselerde uygulamasını uygun gören Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Pervin TÖRE
Milli Eğitim Müdürü

Eki :
-Onay (1 Adet)

Guvenlı Elektronık Imzalı
Aslı İle Aynıdır
15.01.2014

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Evrak teyidi http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 4c21-6692-3651-b29e-fd48 kodu ile yapılabilir.

Meşrutiyet Mah.Kültür Cad. No:20 AYDIN İrtibat :Md.Yrd. E.TAŞPINAR
E-posta : aydinmem@meb.gov.tr Telefon :0-256-2151028
Web : http://aydin.meb.gov.tr Faks :0-256-2251268

**T.C.**
**AYDIN VALİLİĞİ**
**İl Millî Eğitim Müdürlüğü**

**Sayı :** 86174507/605/183746 14/01/2014
**Konu:** Araştırma İzni.

VALİLİK MAKAMINA
AYDIN

Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığının 30.12.2013 gün ve 1492 sayılı yazılarında; Eğitim Fakültesi İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ yürütücülüğü ve danışmanlığında gerçekleştirilecek olan çalışma kapsamında, Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Ezgi ERSOY'un, " Matematik Tarihi Kullanımının İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Motivasyonu Üzerindeki Etkileri" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı Merkez ilkokul, ortaokul ve liselerde uygulama isteği belirtilmektedir.

Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Ezgi ERSOY'un, belirtilen konuda İlimiz Merkez ilkokul, ortaokul ve liselerde uygulama yapması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Pervin TÖRE
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
14/01/2014

Halil CANAVAR
Vali a.
Vali Yardımcısı



Meşrutiyet Mah.Kültür Cad. No:20 AYDIN
E-posta : aydinmem@meb.gov.tr
Web : http://aydin.meb.gov.tr

İrtibat :Md.Yrd. E.TAŞPINAR
Telefon :0-256-2151028
Faks :0-256-2251268

**EK 15:** Etkinlik Resimleri



ABAKÜS OLMASA...


SEBZE YETİŞTİRELİM
SEBZE YETİŞTİRELİM


0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
1.1
1.2
1.3
1.5
1.8
1.9
2

# ÖZGEÇMİŞ

**Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı : Ezgi ERSOY

Doğum Yeri ve Tarihi : Aydın/ Merkez - 13/02/1989

**Eğitim Durumu**

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği
Anadolu Üniversitesi Türk Dili ve Edebiyatı

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

**Bilimsel Faaliyetleri:**

Acar, E., Ersoy, E. ,Eser N. &Akar Vural, R. (2013). İlkokul 2. Sınıf Matematik Dersi Kapsamında Verilen Ev Ödevlerinin İncelenmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 30*(2), 47-85.

Ersoy, E. &Öksüz, C. (2015). Primary School Mathematics Motivation Scale. *Europan Scientific Journal, 11*(16), 37-50.

**İş Deneyimi**

04/2013-06/2013: Rota Etüt Merkezi Aydın/ Efeler

10/2013-07/2014: Aydın Bahçeşehir Koleji Aydın/ Efeler

**Sempozyum:**

XII. (Uluslararası Katılımlı) Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Kuşadası, Aydın, 23-25 Mayıs, 2013.

**İletişim**

e-posta Adresi : ezgiersoy89@hotmail.com

**Tarih:** 13.07.2015