KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK TARİHİ BİLMELERİNİN MATEMATİĞE YÖNELİK BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Semiha Betül BAYAM

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

KASTAMONU
2012

TEZ ONAYI

Semiha Betül BAYAM tarafından hazırlanan "**İlköğretim Matematik Eğitiminde Öğrencilerin Matematik Tarihi Bilmelerinin Matematiğe Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Yavuz UNAT

Eş Danışman : Prof. Dr. Ahmet KAÇAR

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Yavuz UNAT **………………………..**
Kastamonu Üniversitesi
Felsefe Bölümü

Prof. Dr. Ahmet KAÇAR **………………………**
Kastamonu Üniversitesi
İlköğretim Anabilim Dalı

Prof. Dr. Melek DOSAY GÖKDOĞAN **…..…………………**
Ankara Üniversitesi
Bilim Tarihi Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr Nihal LİNDBERG **……………………..**
Kastamonu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Abdülkadir TUNA **……………………….**
Kastamonu Üniversitesi
İlköğretim Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Ömer KÜÇÜK
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK TARİHİ BİLMELERİNİN ÖĞRENCİLERİN BAŞARI VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Semiha Betül BAYAM

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yavuz UNAT
Eş Danışman: Prof. Dr. Ahmet KAÇAR

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim altıncı sınıf matematik dersindeki sayılar, geometri, cebir ve olasılık öğrenme alanlarının matematik tarihi kullanılarak öğretiminin öğrenci başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemektir. Çalışmada yöntem olarak karma yaklaşım benimsenmiş, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılında Bolu ilindeki iki farklı ilköğretim okulunda, toplam 44 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Deney grubundaki çalışma kapsamında MEB'in önerdiği yıllık plan yeniden düzenlenmiş, kazanımın keşfi ya da gelişmesinde rol oynayan ünlü matematikçiler ve tarihi anekdotlar öğrencilere performans ödevi olarak verilmiştir. Sınıf ortamına taşınan 24 matematikçi ve tarihi anekdot ile 4 hafta boyunca 8 kazanımın öğretim süreci desteklenmiştir. Araştırmaya derinlik katmak amacıyla öğrenci görüşlerine başvurulmuş, nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilip betimsel olarak analiz edilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı kazanımlar eşit sürede 6. sınıf öğretmen kılavuz kitabı doğrultusunda işlenmiştir.

Önbaşarı ve öntutum puanları kontrol altına alındığında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sonbaşarı ve sontutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına ANCOVA testi kullanılarak bakılmıştır. Ayrıca öğrencilerin performans ve sontutum puanlarının sontest puanlarını etkileyip etkilemediği çoklu regresyon analizi kullanılarak test edilmiştir. Eldeki veriler ANCOVA ve regresyon analizinin varsayımları sağlamaktadır.

Başarı testi sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık görülürken, tutum testinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Performans notlarının öğrenci başarısını yüksek düzeyde pozitif yönde etkilediği ancak tutum puanlarının öğrenci başarısı üzerinde etkisinin olmadığı rapor edilmiştir. Öğrenciler uygulanan yöntemin duygu ve biliş boyutundaki katkıları hakkında olumlu görüş belirtmişlerdir.

2012, 140 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Matematik Tarihi, Matematik Öğretimi, İlköğretim Matematiği

ABSTRACT

Master Thesis

THE IMPACT OF A KNOWLEDGE OF THE HISTORY OF MATHEMATICS ON PRIMARY SCHOOL STUDENT' MATHEMATICS ACHIEVEMENT AND ATTITUDES.

Semiha Betül BAYAM

Kastamonu University
Science Institute
Department of Primary Education

Supervisor: Prof.Dr.Yavuz UNAT
Co-Supervisor: Prof. Dr. Ahmet KAÇAR

The aim of this research is to determine the effects of teaching numbers, geometry, algebra and probability in mathematics class of the sixth grade of elementary school on students' achievement and their attitudes towards mathematics by using history of mathematics. The mixed approach was adopted as a method and the pretest-posttest control group semi-experimantal design was used in the study. The study was carried out with 44 students in total in two different village elementary schools of Bolu in 2011-2012 academic year.

The annual plan, which The Ministry of National Education proposed, was re-organized within the scope of the study in the experimental group and famous mathematicians and historical anecdotes that played a role in discovery or development of the gain were given to students as performance projects. The teaching period of 8 gains was supported with 24 mathematicians and historical anecdotes during 4 weeks. To deepen the study students' opinions were asked, the qualitative data was obtained via semi-structured interview form and it was descriptively analysed. The same gains were treated in equal time in accordance with the sixth grade teacher guide book in the control group.

When pre-success and pre-attitude scores were taken under control, ANCOVA test was used to determine whether there was a meaningful difference between the final success and final attitude of the experimental and the control group students. In addition, multiple regression was used to test whether students' performance and final attitude scores affected their final test scores. Available data provides the assumptions of ANCOVA and regression analysis.

According to the achievement test while a meaningful difference was found out in favour of the experimental group, a meaningful difference was not found out in the attitude test. It was reported that the performance grades positively affected student achievement at a high level but that the attitude scores had not any effect on student achievement. Students expressed a positive opinion about the contribution of the method used to sentiment and cognitive dimensions.

2012, 140 Sayfa

Key Words: The History of Mathematics, The Teaching of Mathematics, The Primary School Mathematics

ÖNSÖZ

Matematiği sadece sayılardan ibaret sanmak matematiğe yapılabilecek en büyük haksızlık sanırım. Bazen gerçekliğin ifadesinde çok yetkin bir araç olan, bazen de gerçeğin ta kendisine dönüşen *"matematik''* için bu çalışmanın faydalı olmasını umuyorum. Bir matematikçi, matematik eğitimcisi olmaktan her zaman büyük keyif aldığımı ve gurur duyduğumu belirtmek isterim.

Lisans öğrenimim boyunca matematiksel teoremler ispatladım, bu sonsuz sayılar dünyasını minik beyinlere nasıl anlatabileceğimi öğrendim. Ama matematiğin en az sayılar kadar ihtişamlı başka dünyalarının da olduğundan ciddi manada haberdar değildim. Matematiksel bakış açımın üzerindeki tozları kaldırarak bana Matematik Tarihi ve Matematik Felsefesi'nin kapılarını aralayan sayın danışmanım Prof. Dr. Yavuz UNAT'a ilk andan itibaren bana inandığı, güvendiği ve değerli birikimlerini benimle paylaştığı için teşekkürlerimi sunuyorum.

Matematik eğitimine matematik tarihini dâhil etmek çalışılmaya değer bir fikirdi. Matematiğin bu iki önemli çalışma sahasını bir araya getirmede değerli fikirleriyle bana aydınlatıcı yönlendirmelerde bulunan sayın danışmanım Prof. Dr. Ahmet KAÇAR'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Nitel çalışmalarımda ve tezin genelinde aydınlatıcı görüşlerini özveriyle paylaşan, çok faydalandığım yönlendirmelerini esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. E. Nihal LİNDBERG'e; nicel çalışmalarım hakkında değerli görüşlerini paylaşan, çalışmalarımı inceleyerek fikir belirten sayın Arş. Gör. Oktay MERCİMEK'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tek başıma onlar olmasa bu kadarını yapamazdım; çalışmanın uygulaması sırasında en az benim kadar heyecanlanıp, çalışan, emeklerini özverilerini esirgemeyen, yaratıcılıklarıyla sunumları zenginleştiren sevgili sınıfım 6-A' ya minnettarım.

Semiha Betül BAYAM

Bolu, Nisan 2012

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

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

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

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

RME: Realisctic Mathematics Education (Gerçekçi Matematik Eğitimi)

ŞEKİLLER DİZİNİ

ÇİZELGELER DİZİNİ

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, araştırmanın problem cümlesine, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, kısaltma, sınırlılıklar ve varsayımlara yer verilmiştir.

1.1 Araştırmanın Problem Durumu

Pythagoras evrenin başlangıcının ve özününün tamsayı olduğunu savunuyor, geometri bilmeyenleri ünlü akademisine almıyordu. Modern fiziğin kurucusu Galileo "Evren matematik diliyle yazılmıştır; harfleri üçgenler, daireler ve diğer geometrik biçimlerdir.'' diyerek insanın doğayı anlama sürecinde matematiğin işlevsel bir araç olduğunun farkındaydı. Bilim insanları matematiğe bu denli önem verip matematiği bilimin kraliçesi olarak nitelendirirken, öğrenim hayatları boyunca öğrencilerin çoğu için matematik zor, anlaşılması imkânsız, karışık ifadelerle dolu bir ders olarak kalmıştır.

Oysa matematik, anlaşılmaz sembollerden oluşmaz. Matematik uzaya, zamana, sayılara ve ilişkilere dayalı düşüncelerle ilgilidir. (Mankiewicz, 2002).

Uykusundan düşman saldırısının başlaması nedeniyle uyandırıldığında Napolyon'un tedirginliğini "Hay Allahım, ben de matematik sınavı var sandım!'' diye açığa vurduğu söylenir. Ünlü komutana yüklenen bu korku, okul çocuklarının tümünün olmasa bile büyük bir bölümünün korkusu değil midir? (Yıldırım, 2010).

Matematik öğretmenleri için de matematik, müfredatın yetiştirilip yılsonu sınavlarına hazırlık için öğrencilere test çözdürülmesi gereken bir ders halini almıştır. Öğrenci merkezli matematik edinimini değil, test çözmeyi öğreten bu anlayış, hiçbir çağdaş matematik öğretimi programı ile örtüşmemektedir.

Bir problem çözüldüğünde teoriye dönüşür ancak matematik öğretmenleri, o teoriyi arkasında yatan problem sürecini referans olarak göstermeden öğretirler (Gulikers ve Blom, 2001).

Matematik ders kitapları, öğretmenle birlikte öğrenci için iyi bir rehber olmalıdır. Öğretmen tutumlarının yanında matematik ders kitaplarının tarzı ve içeriği de çağdaş eğitim anlayışlarına uygun değildir.

Ders kitaplarının sunuluşları genelde sondan başadır. Yapılan tasvir sırasında keşif süreci atlanır ve belgelenmez. Bu tür kitapların hiçbir yerinde amacın neden ve nasıl önemli olduğuna dair bir takdir ifadesi bulunmaz (Davis ve Hersh, 2002).

Ders kitaplarının darlığı, konuların nedensiz, niçinsiz, matematiğin geçmişi ihmal edilerek ele alınış tarzı, yılsonunda yapılan merkezi sınav odaklı dersler, matematik öğrenmenin ve öğretmenin içini boşaltmaktadır. Bu derece durağanlaştırılıp konunun gelişim süreci ihmal edilerek sadece doğru yanıta odaklı bir matematik yaşantısıyla, Leonardo Da Vinci'nin bilimsel olmanın ölçütü saydığı matematiksel düşünmeyi geliştirmek imkânsızdır. Bu doğrultuda matematiğin bilim için önemine yönelik farkındalığın ve matematiğe olan ilginin artırılması gerekmektedir.

Matematik eğitiminin her zaman olumsuz sonuçlar veren yanlışları, alışkanlıklardan ve mesleki biçim değiştirmelerden gelen pek iç açıcı olmayan örneklerdir. Matematiğin çağlar boyunca üstlenmiş olduğu toplumsal rol ihmal edilmektedir (Boll, 2003).

2003 yılında yapılan PISA araştırmasının Türkiye sonuçlarında dikkati çeken en önemli nokta ülke genelindeki öğrencilerin matematik okuryazarlık puanlarının uluslar arası ortalamanın çok altında seyretmesidir; Türkiye'deki bu puan 420 civarında iken uluslar arası ortalama 500'dür (Berberoğlu, 2004; Çelen vd., 2011). Matematik kültürlenmesinin ve okuryazarlığının eksikliği aşikârdır.

Bazen, bir şeyi anlamanın yolunun, ilk kez keşfedildiği yol olduğu söylenir. Yani, eğer bir şeyin ilk olarak nasıl düşünüldüğünü bilirseniz bu, sınıfta sunmak için iyi bir yoldur (Davis ve Hersh, 2002). Bu doğrultuda matematik öğretiminin uygulamadaki eksiklerinden biri, matematiğin geçmişiyle birlikte bütüncül olarak işlenmemesi, bilim tarihindeki dâhiyane kişiliklerden soyutlanarak sunulması olabilir. Matematik tarihini bir şekilde müfredata dâhil ederek insanlığın düşünsel evrimiyle matematiğin gelişiminin koşut ilerlediği vurgulanmalıdır.

Tarihi desenlerle matematik müfredatı içeriğini geliştirmenin öğretim planını tasarlarken öğretmenlere çok büyük yardımları olabilir (Lit, Siu, ve Wong, 2001).

Öğrencilerin ders esnasında öğrenmek "zorunda" olduğu matematiğin, insani ihtiyaçları gidermek için ortaya çıktığı vurgusu, müfredatı yetiştirme kaygısı gibi nedenlerden dolayı göz ardı edilmemelidir. Oysa aritmetik bilgisinin çobanların koyunlarını saymak için bir kemiğin üzerine attığı çentikten kök alarak geliştiğini, Mısırlı rahiplerin her yıl gerçekleşen Nil nehri taşkınlarından sonra arazilerin eski yerlerini belirlemek için geometriyi temellendirdiklerini, ticari hesaplamaların cebirin başlangıcı kabul edildiğini belirtmek, matematiğe nefes aldıracak, "zorunluluk" olmaktan çıkan matematik dersi "gereklilik'' halini alacaktır.

Matematiğin sürekli durduğu yerde duran bir şey değil, tarihin belli dönemlerinde insanlar tarafından icat edildiğini göstermek matematiği somutlaştıracak ve öğrencilerin kavrayışı gelişecektir (Gulikers & Blom, 2001).

1.2 Araştırmanın Problem Cümlesi

Yapılan bu tez çalışmasının ana problemi; "İlköğretim matematik öğretiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına ne boyutta etkisi vardır?" sorusudur. Elde edilen bulguları ayrıntılandırmak için öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Problem cümlesini detaylandırmak için aşağıda belirtilen alt problemlere yanıt aranmıştır;

1) Kazanımlarını matematik tarihi aracılığıyla edinmiş deney grubu öğrencileri ile öğretmen kılavuz kitabına bağlı kalarak geleneksel içerikli dersler almış kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, öntest puanları kontrol altına alındığında sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2) Kazanımlarını matematik tarihi aracılığıyla edinmiş deney grubu öğrencileri ile öğretmen kılavuz kitabına bağlı kalarak geleneksel içerikli dersler almış kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, öntutum

puanları kontrol altına alındığında sontutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3) Deney grubu öğrencilerinin sontutum ve performans notları birlikte değerlendirildiğinde, bu iki veri deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarını anlamlı bir şekilde etkilemekte midir?

4) Kazanımlarını matematik tarihi aracılığıyla edinmiş deney grubu öğrencilerinin matematik tarihi temel alınarak işlenen dersler hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Amacı

Matematik; kavramları soyutlama sonucu elde edilen bir bilim (Altun, 2008); sayı, nokta, küme, fonksiyon türünden soyut nesnelere özgü nesneleri ortaya çıkarma (Yıldırım, 2010); örüntüler ve düzen bilimi (Olkun & Toluk Uçar, 2007); yaşamın soyutlanmış biçimi (Dönmez, 2002) olarak tanımlanmaktadır. Piaget' in bilişsel gelişim evrelerine göre; ilköğretim ikinci kademesi öğrencileri, somut işlem döneminden soyut işlem dönemine geçiş yaşlarındadırlar. İlköğretim matematik müfredatına matematik tarihi dâhil etmekteki amaç, henüz soyutlama yetisini tam olarak kazanamamış öğrenci zihinlerinde yapısı gereği “soyut'' olan matematiğe, matematik tarihi desenli canlı bir arka plan sağlamaktır.

Matematik öğretmenlerinin en çok karşılaştıkları soru; “Matematik bilmek benim ne işime yarayacak?'' sorusudur. Şüphesiz bu sorunun nedeni dünyayı “somut'' algılama eğiliminde olan öğrenci zihninde “soyut'' temelli matematiğin karşılığını bulamamasıdır. Öğrencilerin matematiğin işe yaradığına inandırılabilmesi için matematik tarihi sınıfa taşınmalıdır. Matematik öğrenimi sırasında tarihsel motifler kullanmak öğrenci zihninde soyut ve zor olarak kodlanan matematik dersinin somut ve yaşayan bir insan uğraşına dönüşmesini sağlayacaktır.

Amaç matematik tarihinin kendisini kullanmak değil, konunun somutlaştırmasında tarihsel materyallerin hangi amaçla kullanılabileceğini önermektir (NCTM, 1998).

Matematik tarihi, matematik öğretiminde hem araç hem de amaç olarak kullanılabilir (Baki & Bütüner, 2010).

Araştırma kapsamında yapılacak çalışmalar boyunca uzun ve can sıkıcı ödevlerin aksine matematik tarihi temalı drama ve sunumlarla öğrencilerde olumlu tutum gelişimi amaçlanmıştır. Matematik eğitiminde, sürgit eylemlerin aksine farklı bir bakış açısı denemek, olumlu tutum gelişimine katkı sağlayabilir.

Matematikçilerin biyografileri öğrenciler için motivasyon kaynağı olmakla birlikte (Furinghetti & Radford, 2008); eğlenceli örnekler, konuya farklı bakış açıları ve problemin kökenine derinlemesine bakmak, kavrayış, yöntem ve ispatlar öğrencinin ilgisini çekip motive edebilir (Gulikers & Blom, 2001). Öğrenciler kadar öğretmenlerin de derse motivasyonu önemlidir. Matematiğe tarihsel yaklaşım öğrenciler kadar öğretmenlerinde tutum gelişime katkı sağlar (Kin Ho, 2008).

Sınıfta işlenen konunun tarihsel süreçlerine değinmek; öğrencilerin konuyu içselleştirmelerini sağlayacağından, akademik başarılarında da olumlu sonuçlar elde edilmesi beklenmektedir.

Matematik tarihinin sınıfta kullanma biçimi, öğrencilerin başarı puanlarını etkiler. Matematik tarihi öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiklerini fark etmek için rehber olabilir. Tarihi bir rehber olarak kullanmak öğrencilerin nasıl öğrendikleri hakkında bilgi vereceğinden dersin içeriği geliştirilebilecektir (Haverhals & Roscoe, 2010).

Amaca uygun bir matematik öğretimi için aşağıdaki isteklere cevap verecek bir eğitim-öğretim önermişlerdir.

1) Öğretmen, konuya girişte doğadan, hayattan örnekler vermelidir.

2) Derslerde anlatılan konuların matematik tarihindeki yerine, o konuyla ilgili matematikçilere ve onların hizmetlerine yer verilmelidir. Matematik ve matematikçiler hakkında ilginç hikâyeler yeterince vardır. Ara sıra bunlardan öğrencilere bahsetmek öğretim motivasyonu kazandırması açısından önemlidir (Nasibov & Kaçar, 2005).

Matematik tarihi içeren etkinlikler sadece matematiği seven öğrenciler tarafından değil, farklı öğrenme becerisindeki öğrenciler tarafından da rahatlıkla kavranabilir sözel, görsel aktiviteler içerebilmektedir. Böylece sınıf içi derse katılım oranının artırılması amaçlanmaktadır.

Ders sırasında matematikçilere öğrencilerin kazanacağı kulak aşinalığı bile popüler kültür bombardımanı altındaki ergen zihni adına bir kazançtır. Eğitim yaşantısı sırasında öğrencinin zihin haritaları şekillenirken bilim insanlarını bu yaşantıya dahil etmek, müfredat içine yerleştirilen büyük matematikçilerle bunu tüm ilk ve orta öğretim kurumlarına yaymak, her öğrencinin okul yaşantısına empati kurarak eğlenceli bir ödev hazırladığı bir matematikçi dahil etmek yetiştirilen o nesil adına bilime bakış açısında çok büyük etkiler doğurabilir.

1.4 Araştırmanın Önemi

İnsanın evrimi, biyolojik, politik, siyasal, toplumsal, psikolojik, entelektüel vs. gibi birçok boyutu içerir. Ancak insanı insan yapan en önemli özelliklerinden biri onun entelektüel boyutudur. Pozitivistlere göre bilimsel gelişimin incelenmesi bu boyutun gelişimini ve dolayısıyla insanın hümanist evrimini gözler önüne serecektir. Bu bağlamda ilk ortaya çıkan bilim olan matematik, ister istemez matematik tarihi de bu süreçte daha önemli bir role sahip olacaktır.

Dünya tarihinde matematiğin gelişimi savaşların ve liderlerin tarihinden daha önemlidir (Mankiewicz, 2002). Matematik tarihi, genel olarak matematiksel bilginin nasıl medeniyetler boyunca elden ele devrilerek büyüdüğünü ve geliştiğini gösteren bilgiler sunar (Baki, 2006).

Seçkin bilim tarihçisi George Sarton, matematik tarihi incelemenin başlıca önemini matematiğin hümanist değerine bağlar. Ona göre matematik ile içinde oluştuğu kültürel çevrenin ilişkisini anlamadıkça matematiği anlamaya olanak yoktur (Aktaran Yıldırım, 2010).

“Öğrenme kalıcı izli davranış değişikliğidir.’’ tanımından hareketle; derin ve anlamlı matematik öğrenimi için tarih ön şarttır (Haverhals & Roscoe, 2010); matematiği geniş bir çerçeveden değerlendirebilmek için matematik tarihine aşina olmak zaruridir (Lit, Siu, & Wong, 2001).

Matematik öğrenirken ve öğretirken bütünden sadece işimize yarayan kısmı almak ve önümüzdeki soruyu çözmek deyim yerindeyse günü kurtarmaktır. Oysa matematiği sadece pragmatik nedenlerden dolayı değil, kendi hatırına, entelektüel merak, estetik değer ve eğlenceli nedenlerden dolayı yapılabildiğini göstermek için matematik tarihi öğrenciler için büyük şanstır.

Matematik tarihi matematiğin toplum içindeki rolünü açıklamaya yardım eder; matematik kültürel ve sosyal faktörlerden etkilenen dinamik bir insan aktivitesidir (Gulikers & Blom, 2001).

Yeni ilköğretim müfredatı kapsamında Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı 2009 yılında yayınladığı matematik eğitiminin genel amaçlarına "Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.'' maddesini eklemiştir. Ancak ilköğretim müfredatına şimdiye kadar derse girişteki küçük anekdotlar dışında, kazanımla birebir ilişkilendirilerek ciddi bir matematik tarihi yerleştirilmediği görülmektedir (TTKB, 2009).

Bu araştırmada 6. sınıf matematik müfredatının olağan akışı içindeki kazanımlar bir ay süreyle matematik tarihinden seçilen örnekler ve konunun gelişimine katkıda bulunan ünlü matematikçilerle işlenmiştir. Kazanımda bahsi geçen konunun, ilk ortaya çıkışına da vurgu yapılmıştır. Tarihi anekdot, öğrencilere performans ödevi olarak verilmiştir. Öğrencilere verilen performans ödevi, öğrenciler tarafından ünlü matematikçi için yazılmış şarkı, şiir, kazanımın keşif ya da icat sürecine dair sınıfta canlandırılan drama, konunun tarihi gelişimini ya da matematikçiyi tanıtan bir poster şeklinde sunulmuştur. Matematik tarihi kazanımla ilişkili bir şekilde sınıfa taşınırken öğrencilerin aktif bir şekilde sunum yapmaları öğrenci katılımını sağlamak adına önemlidir. Kazanım için ayrılmış sürenin diğer bölümünde de öğretmen rehberliğinde pekiştirme çalışmaları yapılmıştır. Bu yaşantılardan sonra öğrencilerin tutum ve başarılarında bir gelişme olup olmadığı araştırılmış, öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

TTKB (2009) yayımladığı matematik öğretimi programında, ölçme değerlendirme çalışmalarının nasıl olması gerektiğini açıklarken, öğrencilere verilen proje ve performans ödevlerinin önemine vurgu yapmaktadır. Bu programda öğrencilere verilebilecek örnek proje ve performans ödevleri 9 madde ile sıralanmıştır; bu maddelerden biri de matematik tarihidir. Programda matematik tarihi ile ilgili verilebilecek öneri konu başlıkları şu şekildedir;

- Farklı kültürlerdeki matematik
- Matematiğin tarihsel gelişimi (Mayalar vb.'lerin sayı sistemleri, Mısırlılarda kesirler, vb.)
- Matematiğe katkıda bulunanların hayatı (Atatürk, Pisagor, Thales, Escher vb.)
- Matematiksel oyunların tarihi (TTKB, 2009).

Araştırmacının öğrencilere verdiği performans ödevi konuları, TTKB (2009)'un önerileri ile birebir örtüşmektedir. Performans ödevlerinin yanında bu çalışmaların kazanımlarla ilişkilendirilmiş olması da çalışmaya ayrı bir önem katmaktadır.

Son yıllarda öğrenme ve öğretme faaliyetlerinin geliştirilip iyileştirilmesinde öğretmen ve öğrencilerin matematik tarihine yönelik artan bir ilgileri vardır. Alan yazında matematiğin farklı alanlarında tarih ile yapılmış öğretim çalışmalarının sayısında ve niteliğinde ciddi bir artış mevcuttur (Fauvel & Van Manen, 1997; Gulikers & Blom, 2001; Tözluyurt 2008; Kin Ho, 2008).

Ülkemizde çalışılmış yüksek lisans tez çalışmalarına bakıldığında, İdikut (2007) ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle matematik tarihi ile desteklenen cebir öğrenme alanındaki etkinlikler hakkında deneysel çalışma yürütmüştür. Tözluyurt (2008) çalışmasında, lise son sınıf öğrencileriyle sayılar öğrenme alanı hakkında tarihten seçilen etkinliklerle dersler işlenmiş, ardından öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Gürsoy (2010) matematik öğretmen adayları ile işlenen matematik tarihi dersinin ardında öğretmen adaylarının görüşlerine başvurmuştur. Ülkemizde matematik öğretiminde matematik tarihi kullanımıyla ilgili tez çalışmalarına bakıldığında, müfredattaki öğrenme alanlarının çoğunu kapsayacak şekilde, kazanımla birebir ilişkilendirilerek matematik tarihinin sınıfa taşınmasını kapsayan bir araştırmaya rastlanmamaktadır. İlköğretim müfredatında farklı öğrenme alanlarındaki kazanımların edinim sürecine matematik tarihinin dâhil edilmesi adına bu çalışma bir ilktir.

Türkiye'deki ilköğretim matematik müfredatında sayılar, geometri, cebir, olasılık ve ölçme olmak üzere toplam 5 öğrenme alanı vardır. Bu araştırmada öğrenme alanlarından cebir, sayılar, geometri ve olasılık olmak üzere 4 tanesi çalışma kapsamına alınmıştır. Matematik tarihinin ilköğretim matematik müfredatındaki başlıca öğrenme alanlarına dâhil edilerek sınıfa taşınabildiğini göstermesi adına bu araştırma önemlidir.

Yurtdışında yayınlanan tez ve makale çalışmaları dışında matematik eğitimi ve öğretiminde matematik tarihinin kullanımına yönelik, düzenli aralıklarla toplanan çalışma grupları ve komisyonlar çok aktif faaliyet göstermektedir. Konu hakkında İtalya'da çalışan 5 aktif grup mevcuttur. Son yıllarda HPM (Matematik Eğitimi ve Pedagojisi), ICME (Uluslararası Matematik Eğitimi Komisyonu), NCTM (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi) gibi konu hakkında faaliyet gösteren çalışma grupları oluşturulmuştur. Bu gruplar aktif olarak matematik tarihi ve eğitimi hakkında geniş kapsamlı araştırmalar yapmaktadır. Ayrıca Portekiz ve Hong Hong'da öğretmen eğitim programları içinde matematik tarihi dersleri mevcuttur.

Matematik tarihinin matematik eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılmasına yönelik ülkemizdeki çalışmalar az sayıda olmasına rağmen, yabancı alan yazında konu hakkında çok sayıda ve geniş kapsamlı araştırmalar, çalışma grupları vardır. Yerel alan yazında konu hakkındaki eksikliği bir nebze de olsa gidermesi adına bu araştırma önemlidir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

1) Bu çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılı birinci döneminde, Bolu iline bağlı iki farklı ilköğretim okulundaki toplam 44 öğrenci ile;
2) Matematik tarihinin kazanımlarla ilişkilendirilip ünlü matematikçilere dayalı etkinlikler için ayrılan süre 4 hafta ile;
3) Deney ve kontrol gruplarında uygulama için ayrılan süre eşit olup değerlendirme aşamasında başarı testi için matematik tarihi ile ilişkilendirilen 6 kazanım, tutum testi için müfredattan seçilen 8 kazanım ile;
4) Araştırma dört farklı öğrenme alanı için araştırmacı tarafından düzenlenen, deney grubu öğrencileri tarafından geliştirilen matematik tarihi etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.6 Araştırmanın Varsayımları

1) Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama sırasındaki kontrol edilemeyen değişkenler eşit oranda etki etmiştir.
2) Araştırmaya katılan öğrenciler 6. sınıf düzeyinde gelişim göstermektedirler.
3) Araştırmaya katılan öğrenciler yöneltilen sorulara samimi cevaplar vermişlerdir.
4) Deney ve kontrol grubu öğrencileri araştırma sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.

2. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde araştırmanın matematik tarihi, matematik felsefesi ve matematik eğitimi açısından kuramsal temelleri oluşturulmaya çalışılmış, ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Matematik Tarihi ve Önemi

Farklı tarih dilimlerinde çoğu medeniyet matematiği bir şekilde ağırlamış, matematiğin gelişimine çeşitli katkılar sağlamıştır. Matematiğin çok kültürlü ve çok tarihli yapısını iyi analiz etmeden, matematikte yetkin olmaya olanak yoktur. Bu doğrultuda matematiğin gelişimine göz atacak olursak, matematiğin tarih sahnesine ilk çıkışı gündelik ihtiyaçları karşılamak için geliştirilmiş basit sayma ve ölçme işlemleri biçiminde olmuştur. Aritmetik ve geometrinin temelleri kuramsal olarak kasıtlı bir soyutlama yapılmadan; tarım, ticaret, astronomi ve mimari çalışmalarında karşılaşılan sorunların çözümüne dayanmaktadır. Yunanlılarla birlikte matematik sistematik bir hal almış, İslam matematikçilerinin ise cebir alanında özgün çalışmaları olmuştur. Newton gibi 17. ve 18. yüzyıl matematikçileriyle analiz konuları gelişmiş, Euclid-dışı geometriler ve Cantor'un küme kuramıyla matematiğin bilindik kesin yüzü değişmiştir.

Saymanlık tarihinde görülen en evrensel yöntem, aynı zamanda en eskilerden biri kertilmiş ağaç ya da kemik yöntemidir. Bu buluntulardan çoğu yaklaşık İ.Ö. 35 000 ve İ.Ö. 20 000 tarihlerinden kalma, Batı Avrupa'da bulunmuş olan, her birinin üzerinde düzenli aralıklarla birçok kertik dizisi taşıyan çok sayıda kemiktir. Bu kemikler elimize ulaşan en eski aritmetik bilgisini oluşturmaktadır (Dönmez, 2002).

Mezopotamya bölgesinde yerleşmiş olan Babillilerin matematiği konusundaki bilgiler, çoğu İ.Ö. 1800-1600'lerden kaynaklanan 400'ü aşkın kil tabletten sağlanmıştır. Bu tabletlerde cebir, kesirler, karesel ve kübik denklemler, Pisagor üçgeni hesabı, çarpım tablosu, trigonometrik çizelgeler, doğrusal ve karesel denklemlerin çözüm yöntemleri gibi konular bulunmaktadır. Astronomiye olan yakın ilgileri nedeniyle de trigonometriyi geliştirmişlerdir. Matematiğe en büyük katkıları ise, 60 tabanlı sayı sistemi olmuştur (Tez, 2008).

Aristoteles ve Herotod matematiğin/geometrinin Mısır'da başladığını ve arazi ölçüsü ihtiyacıyla doğmuş olduğunu söyler. Mısır geometrisi ispata dayanan bir geometri değildi, daha çok alan ve hacim hesaplamalarıyla ilgilenerek pratik hesaplamalar ve özel çözümler üzerinde durmuşlardır (Sayılı, 1982).

Geometrinin Yunanistan'a Mısır'dan geçtiği artık tartışma konusu olmaktan çıkmıştır. Ne var ki, Doğu'ya olan borcun ölçüsü ne olursa olsun, Yunanlıların aldıklarıyla yetinmedikleri, matematiğe yeni bir kimlik kazandırdıkları da bilinmektedir. Thales, Pythagoras, Euclid gibi Eski Yunan matematikçilerinin elinde matematik doğruluğu deneyime dayanan empirik önermeler yığını olmaktan çıkarak, doğruluğu mantıksal yöntemle ispatlanan bir sistem niteliği kazanmıştır (Yıldırım, 2010).

Hemen hemen Karanlık Çağ'ın başlamasını belirten Batı Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden sonra, Avrupa'da uzun süre bilimsel ilerleme yok denecek kadar az yapılmıştır. Takip eden süreçte, M.S. VIII. yüzyıl civarında Müslümanlar dünyanın entelektüel lideri olmaya başladılar. Bu dönemde İslam matematikçilerinin katkı yaptıkları alanlar geometri, cebir ve trigonometridir. Özellikle cebire yapılan katkılar göz kamaştırıcıdır ve bu katkılarla cebir İslam matematikçileri tarafından bağımsız bir disiplin haline gelmiştir. Bu konuda Harezmî, Ebu Kamil, Kereci, Ömer Hayyam gibi matematikçilerin katkıları büyüktür (Topdemir & Unat, 2009).

17. yy' dan sonra ise Batı'da, Doğu'da üretilemeyen fakat çağdaş matematikte dönüm noktası niteliğinde önemli gelişmeler oldu. Bunlardan biri Descartes'in koordinat düzlemi, diğeri ise Cantor'un küme kavramıdır. Türev konusunu ise Fermat ve Descartes'in çalışmalarından ilham alan Newton'a borçluyuz. Bernolli, Leibniz, Euler ve Gauss'un karmaşık sayılar ve buna bağlı olarak analiz konusunda yaptıkları çalışmalar, 19. yüzyıl matematikçilerini yeni keşifleri için hazırlayıcı niteliktedir. Lagrange'nin denklemler teorisi Galois'e ilham verdi. Galois cebirsel denklemler teorisini geliştirdi. Benzer şekilde Newton, Leibniz ve Euler'in sonsuz

küçükler hesabı, Cauchy ve Weierstrass'ın çalışmalarında netleşerek son şeklini aldı. Cauchy ve Weierstrass limit ve yakınsama gibi kavramların analizdeki uygulamalarını göstererek süreklilik, türev, integral gibi kavramların aydınlığa kavuşturulmasını sağladılar. Cantor matematiğe küme kavramını sokarak çeşitli sonsuzlar tanımladı. Bunu kabul etmek diğer matematikçiler için hiç de kolay olmadı. Hareket noktası sayılar teorisi ve sayıların sonsuzluğunun gösterilmesi olan küme kavramı bugün matematiğin dili olmuştur ve bilindiği gibi modern matematik bu kavram üzerine yeniden kurulmuştur. Riemann ve Lobachevsky'nin 19.yüzyılda kurduğu Euclid-dışı geometriler modern matematiği karakterize eden önemli gelişmelerden biridir. Günümüz matematiği ise bilgisayar ortamında daha da soyut bir hal almaktadır (Baki, 2006).

Matematiğin bu ihtişamlı tarihi salt kendi içeriğini zenginleştirmekle kalmamış, kuşkusuz teknolojiden sosyal hayata kadar insan yaşayışını pek çok açıdan derinden etkilemiştir. Matematiğin kendi eğitim öğretim faaliyetlerinde bu binlerce yıllık yaşanmışlığından, döneminin en seçkin beyinlerinin elinde olgunlaşan yönünden öğrencileri haberdar etmeden sınıfa taşımak haksızlık olacaktır.

Matematik hakkında ister yanlışlığa açık bir biçimde insan zekâsı tarafından inşa edildiği (Boll, 2003) düşünülsün, ister Descartes'in dediği gibi Tanrı'nın iyi bir matematikçi olduğuna inanılsın; matematik, yer ve zaman sınırlarını aşan üstün yetenekli bir avuç insanın olağan dışı çabaları ile dev adımlar atarak bugünkü düzeyine ulaşmıştır (Mankiewicz, 2002; Tez, 2008).

Özellikle, tarihin seyri içinde büyük matematikçilerle tanışan, onların kişilikleriyle, çalışmalarıyla ve başarılarıyla heyecanlanan öğretmenler görev yaptıkları okullarda öğretim etkinliklerine matematik tarihini de katarak derslerini zenginleştirecek, matematiğin insanlık tarihinde oynadığı rol, kültürümüzle ilişkisi ve günlük hayatımızdaki yeri hakkında öğrencilerin bilinçlenmesini sağlayacaktır. Büyük matematikçileri tanıtırken onların çalışmalarının bugünkü medeniyetimizin gelişmesinde nasıl rol oynadığını ortaya koyan örneklerin seçilerek derslerde verilmesi, öğrencilerin matematiğin değerini kavraması açısından çok önemlidir. Şüphesiz ki matematik öğretiminin tarihi olaylarla ve günlük hayat ile ilişkilendirilmesi öğrencinin matematiğe karşı olumlu tavır geliştirmesine de yardım edecektir (Baki, 2006).

Sistem gereği ülkemizdeki genel bir kanı olarak matematik öğrenen ve öğretenlerin gözüyle, matematik dersinin genel işleniş tarzına bakıldığında; dönem sonuna kadar belli tarihler ve saatler arasında ulaşılması gereken belli kazanımlar mevcuttur, konunun ana hatları iyi kavranmalıdır, bol örnek çözerek başarı testlerinde en iyi puan elde edilmeye çalışılmalıdır. Tüm eğitim öğretim hayatı boyunca dönem sonunda öğrenci tarafından öğrenilmesi beklenen belli sayıda kazanım oluşu, doğal olarak öğrenci zihninde matematiğin durağan bir yapıya sahip olduğu imajını yaratacaktır. Bu imaj ise yukarda birkaç paragrafa sığdırılmaya çalışılan matematik tarihinin değişen, gelişen, gerektiğinde yanlışlanabilen yapısına tamamen aykırıdır. Bir yandan akademik anlamda donatılan öğrencilerin diğer yandan matematiğin dinamik, büyüyen yapısı fark ettirilmelidir ki öğrenciler matematiğe 4-5 şıkkın arasından seçilmesi gereken doğru yanıt olarak görmesinler, üzerinde çalıştıkları konuya geniş bir çerçeveden bakabilsinler, bütünü de fark edebilsinler.

Matematiğin donmuş bir bilim olduğunu ancak dar kafalılar düşünebilir (Boll, 2003). Matematik olup-bitmiş, kesin doğrular içeren donuk bir konu değil, yanılma-deneme yaklaşımına yer veren, yeni arayış ve buluşlara açık canlı bir çalışma alanıdır (Yıldırım, 2010).

Matematik, matematikçilerin zihinlerinde aniden parlayan, konunun tüm detaylarına birden vakıf oldukları bilgi toplulukları değildir elbette. Doğal olarak büyük matematikçiler de hatalar yapmış, üstesinden gelemedikleri konular olmuştur. Büyük matematikçilerin üzerinde çalıştığı konuda zaman zaman zorlandıklarını görmek, matematiği başaramama duygusunun üstesinden gelmede öğrencilere yardımcı olacaktır.

Matematik tarihi öğrencilerin doğrusal olmayan yoldan öğrenmelerine yardım eder, böylece matematiksel düşünceleri dümdüz gelişmemiş olur. Öğrencilerin matematikle sorunu olanın tek kendileri olmadığını görerek bir nebze olsun rahatlayacaklar, böylece hatalardan ve yanlış anlamalardan cesaretleri kırılmayacaktır (Gulikers & Blom, 2001).

Geçmişteki hataları tekrarlamak kafa karıştırıcıdır ve ekonomik olmayabilir. Ancak Descartes'in negatif sayıları yanlış olarak değerlendirip kullanımı engellemeye çalışması, Gauss'un hesaplamalarında sonsuzu kullanmakta yaşadığı korku, Hamilton'un karmaşık sayıları icat ettiğinde mantığa aykırı şeyler üzerine çalıştığını düşünmesi, öğrencilere büyük adamların günümüzde açık bir şekilde iyi bilinen konularında zorlandıklarını da gösterecektir (NCTM, 1998).

İlköğretim öğrencilerinin matematiğe yönelik olumlu tutum ve inanç geliştirmesi matematik derslerinin verimliliğinin artırılmasına katkıda bulunabilecektir. Matematik tarihinin öğrenilmesi/öğretilmesi, matematiğin sadece sembol ve sayılardan oluşan anlamsız bir alan olmadığını göstermesi, bunun da bir gelişim sürecinin olduğunun ve insanlığın ihtiyaçlarına hizmet ettiğinin anlaşılmasını sağlaması, öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum ve inanç geliştirmesi bakımından önem kazanmaktadır (Bulut ve Esen, 2011).

2.2 Matematik Öğretiminde Matematik Tarihi Gerekliliğinin Felsefi Temelleri

Felsefe, matematiksel düşünceyi sadece araştırma seviyesinde değil eğitimle ilgili olarak da izah etmelidir. Hatta felsefe matematiğin geçmişteki gelişimini de açıklamalıdır yani felsefenin tarihe ihtiyacı vardır. Bizim felsefî duruşumuz matematik eğitimindeki tercihlerimizi açıklayarak bize rehberlik etmelidir (Grugnetti & Rogers, 2000).

Ülkemizde matematik eğitimi ile ilgili çalışmalarda matematik felsefesi konusunun oldukça ihmal edilen bir konu olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Baki, Bütün, & Karakuş, 2010) bu araştırmanın matematik felsefesi açısından temellerinin oluşturulması yerinde olur. Ayrıca yarı deneyselcilik felsefesinin ilham kaynağı olan Lakatos'un (Gür, 2004) matematiksel bilginin gelişim modelinde çıkış noktası olarak matematik tarihini alması, matematik tarihini bu modelin ana kaynağı olarak kabul etmesi matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanılması adına güçlü bir referanstır.

Euclid-dışı geometrilerin ortaya çıkışı, kümeler teorisinden kaynaklanan paradokslar ve bunlara doyurucu bir çözüm bulunamaması matematiğe duyulan geleneksel güveni temelden sarsar (Yıldırım, 2010). Matematiğe sağlam bir temel oluşturma çabasında üç temel felsefi okul mantıkçılık, biçimcilik ve sezgicilik (Baki, Bütün, & Karakuş, 2010), mutlakçı hareket olarak bilinmektedir (Handal, 2003/2009). Matematiğin esnek olmayan bir yapı özelliği gösteren matematiksel doğruların yığılarak çoğalmasıyla geliştiğine inanan mutlakçılar, aynı zamanda matematiğin tarihi ve kullanışlığı ile ilgili konuları tartışmanın dışında tutarlar ve üstelik bu boyutları konuyla ilgisiz görürler (Baki, 2008; Baki, Bütün & Karakuş 2010). Matematiğe temel arayışlarında matematik tarihini konunun dışında tutan mutlakçılar matematik eğitiminde kendini davranışçı bakış açısı olarak göstermektedir.

Üç mutlakçı gelenek matematiğin kesin, yanlışlanamaz, evrensel ve soyut olduğunu düşünürken, bu üç geleneğin karşısına matematiğin yanlışlanabilir, uygulamalı, sosyal ve bireyler tarafından inşa edildiğini ileri süren bir hareket çıkmıştır. Bu hareket yarı deneyselcilik adını taşımaktadır (Handal 2003/2009; Gür 2004). Yarı-deneyselciler bilginin oluşumunda tarihin ve insan emeğinin rolünü önemserler (Baki, 2008). Gür'ün (2004) aktardığına göre, matematiğin sosyal, kültürel, tarihsel köklerine vurgu yapıp, matematiği hayatın diğer parçaları gibi sosyal bir ürün olduğunu iddia eden yarı deneyselcilik felsefesini benimseyenlerin kendi tarihlerine başlangıç olarak aldığı Lakatos, matematik tarihini "hutbesine metin'' addeder (Aktaran Gür, 2004).

Lakatos'a göre, insan etkinliği olarak matematik, kendi tarihinden ayrı düşünülemez. Tarihsel süreç içinde evrimleşen matematik, matematikçiler arasında bir diyalog olarak görülmelidir. Bir matematiksel kavramın veya bilginin tarihi gelişimine bakılmalıdır. Çünkü bunlar önce matematikçinin bireysel ürünü olarak ortaya çıkar (Baki, 2008).

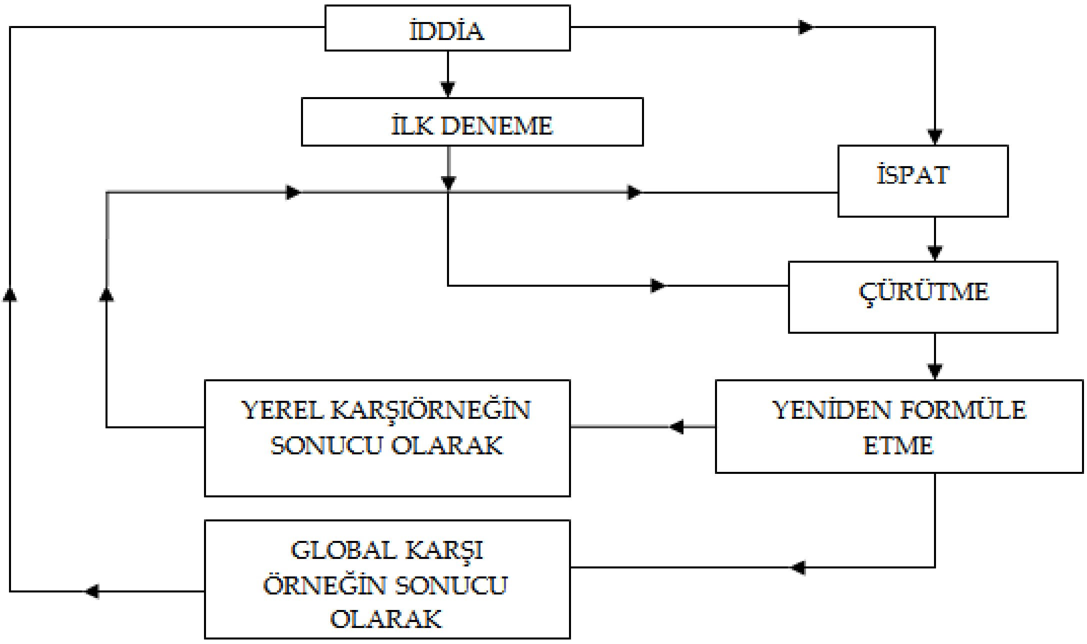
Lakatos'un didaktik bir tarzda yazdığı kitabında Öğretmen ile Alfa, Beta, Gama vs. adlı öğrencilerden oluşan bir sınıfta tarihi keşifleri canlandırması, benzerine az rastlanır felsefi diyalogları hatırlatır (Gür, 2004). Lakatos iddiasına örnek olarak

Euler'in V + F = E + 2 formülünü[1] göstermektedir. Gerçekten bu formülün hikâyesi ve onun farklı zamanlarda değişik matematikçiler tarafından geliştirilerek günümüze gelmesi, Lakatos'un işaret ettiği matematiğin yarı-deneysel doğasına güzel bir örnek oluşturmaktadır (Baki, 2008).

Çağdaş bilim felsefecisi Imre Lakatos'un doktora çalışma konusu olarak Euler-Descartes formülü olan V + F = E + 2 formülünün tarihini almasını öneren, matematik öğretimi alan yazınına keşfetme, icat etme ve matematik tarihi konularında ciddi eserler vermiş olan Polya'dır. Lakatos'un başyapıtı olan *Proof and Refutations (İspatlar ve Çürütmeler)* biçim itibariyle sınıfta geçen bir diyalogdur. Öğretmen Euler formülünün, bir çok yüzlünün kenarlarının düzlemde bir ağ oluşturacak şekilde açıldığı ve ardından tek bir üçgene indirgendiği, Cauchy'ye ait geleneksel ispatını anlatır. İspat biter bitmez sınıf bir sürü karşıt örnek verir ve tartışma başlar. Dipnotlar, bu tartışmaya eşlik edercesine, Euler (1752) ve Descartes'in (1635) tahminlerinin gerçek ve belgelenmiş tarihini şaşırtıcı bir detaylılıkla sunmaktadır. Polemik yürütmekteki zekâ ustalığı, tarih yoluyla öğretme öğrenme yolundaki katıksız tavrı okuru şaşırtır. Solomon Feferman Lakatos'un çalışmalarını takdir etmekte ve matematiğin uygulama, öğretim ve/veya tarihiyle ilgilenenlerin birçoğu Lakatos'un programına daha büyük bir sempatiyle yaklaşacağını (Davis & Hersh, 2002) belirterek Lakatos'un programını övmektedir. Lakatos'un matematik tarihi temelli olarak bir konu etrafında sınıfta başlattığı tartışma ortamı ile öğrencilerdeki keşfetme ve icat etme dürtülerini harekete geçiren programı öğrencilerin bir konuya farklı kişilerin bakış açılarından görmelerini sağlamaktadır. Konuya farklı yorumlar geliştirmekte, tartışma yoluyla bir konuyu ele almaktadırlar. Matematiksel keşfi tecrübeye dayalı açıklayan, basitleştirilmiş Lakatos modeli Davis ve Hersh tarafından Şekil 2.1' deki gibi modellenmiştir.

---

[1] Bu formülde, V bir çok yüzlünün köşe sayısını, F yüzey sayısını, E kenar sayısını temsil etmektedir. Herhangi bir çok yüzlünün köşe sayısıyla yüzey sayısının toplamı kenar sayısının iki fazlasına eşittir.



Şekil 2.1 Matematiksel keşfi tecrübeye dayanarak açıklayan Lakatos modeli

Lakatos eserinde, hayali oluşturduğu sınıf ortamında Şekil 2. 1' deki modelin her aşamasında V + F = E + 2 formülünün gelişimine katkı sağlayan Euler, Descartes, Cauchy, Legendre gibi matematikçilerin ağzından formül üzerinden tartışmalar yürütmüştür (Lakatos, 1976). Aslında formülün son halini alması yaklaşık 150- 200 yıllık bir süreçtir ancak Lakatos'un hayali sınıfında konu hakkında çalışan matematikçilerle tartışma yürütüldüğü için adeta bir zaman makinesiyle formülün gelişim süreci resmedilmiştir. Bu yaklaşım yarı-deneyselciliğin matematiksel bilgi kesin değildir, kişiseldir, zamana ve yere bağlıdır görüşünü desteklemektedir.

Geçen yüzyılın ikinci yarısında uluslararası matematik eğitimi birliği, matematik öğretiminde yarı-deneyselci yöntemi benimsemiştir. Yarı-deneyselci yaklaşım, matematiğin doğasıyla ilgili bir yaklaşım ve yapılandırmacı kuram öğrenme ve öğretmenin altındaki psikolojik temellere odaklanmasına rağmen bu ikisi çoğu yönden paralellik gösterir (Handal, 2003/2009) .

Türk eğitim sisteminde yapısalcı eğitim yaklaşımı 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren ülke genelinde uygulamaya konulmuştur. Bu eğitim kuramının da matematik felsefesindeki karşılığı yarı-deneyselciliktir. Yarı-deneyselciliğin ilham kaynağı Lakatos'un matematik öğretimi modelinin her aşamasında tarihten referanslanması araştırmamıza matematik felsefi açısından önemli bir temel oluşturmaktadır.

2.3 Gerçekçi Matematik Eğitiminde Matematik Tarihinin Yeri ve Önemi

Ülkemizde, 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan yeni ilköğretim programı ile yapısalcılık (yapılandırmacılık, oluşturmacılık, bütünleştiricilik), gerçekçi matematik eğitimi, aktiflik ve öğrenci merkezlilik yanı sıra çoklu zekâ kuramı ve bireysel farklılıklara duyarlı öğretim gibi çağdaş öğrenme yaklaşımları benimsenmiştir (Gömleksiz & Kan, 2007; TTKB, 2009). Yapısalcı felsefenin benimsendiği yeni program öğrencilerin bağımsız düşünebilme ve karar verebilme, öz düzenleme gibi bireysel yetenek ve beceriler geliştirmesini istemektedir. Bunun sağlanabilmesi için sınıflarda, problem $\rightarrow$ keşfetme $\rightarrow$ varsayımda bulunma $\rightarrow$ doğrulama $\rightarrow$ ilişkilendirme $\rightarrow$ genelleme döngüsünü oluşturacak öğrenci merkezli öğretim yönteminin kullanılması gerekmektedir (TTKB, 2009; Baki, 2006).

Matematik öğretiminde çağdaş öğrenme kuramları olan yapısalcı öğrenme ve gerçekçi matematik eğitiminden (Altun, 2006), yapısalcı öğrenme yaklaşımına göre bilgi ancak bireyin kendi aktif çabası sonucunda, bireyin zihninde oluşur. Bu oluşturma sürecinde kişinin geçmiş yaşantılarının ve çevresinin etkisi vardır (Olkun & Toluk Uçar, 2007). Gerçekçi matematik eğitimi de temelde yapısalcı karaktere sahiptir (Altun, 2006; Üzel, 2007; Yağcı & Arseven, 2010). Her iki kuram da geleneksel öğretimden farklı olarak sonuçtan çok süreç odaklıdır. Öğretimin düzenlenmesinde her iki kuramdan aynı anda veya birbirini tamamlayacak şekilde yararlanmanın imkânı vardır (Altun, 2006).

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin (Realistic Mathematics Education-RME) kurucu Hollandalı matematik eğitimcisi Hans Freundenthal'dir. Freundenthal tarihte matematiğin gerçek hayat problemleri ile başladığını, gerçek hayatın matematikleştirildiğini daha sonra formal matematik bilgiye ulaşıldığını ileri sürerek, önce formal matematik bilgiyi verip arkasından uygulamaya geçme şeklindeki geleneksel öğrenmeyi anti didaktik (öğretici olmayan) bulmaktadır (Altun, 2008). Freundenthal matematik öğrenmeyi bir anlamlandırma süreci olarak tanıtmıştır. Freundenthal'e göre matematik bir insan aktivitesidir, keşfedilmez icat edilir. Matematik öğretiminin çıkış noktası tarihte olduğu gibi gerçek hayat problemleri olmalıdır. Freundenthal, gerçek modelden matematik kavrama ulaşma şeklinde işleyen bu sürece matematikleştirme adını vermiştir (Altun, 2006). Çocuğun verilen problem durumuna çözüm arayışı içine girerek gerçek durumu matematiksel dile dönüştürmesine yatay matematikleştirme, oluşturulan matematiksel modele matematiksel yöntemler kullanılarak çözümler üretilmeye başlanmasına dikey matematikleştirme denir (Olkun & Toluk Uçar, 2007).

Bu araştırmada öğretim kuramı olarak çağdaş matematik eğitimi yaklaşımlarından gerçekçi matematik eğitimi (RME) benimsenmiştir. Araştırmanın öğretim ortamı tasarlanırken RME'nin ilkeleri dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda RME'de olduğu gibi, müfredattaki kazanımların edinim sürecinin çıkış noktası olarak, matematik tarihindeki gerçek hayat problemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin bu süreçle karşılaşması yine öğrenciler tarafından sunulan matematik tarihi temalı performans ödevleri ile sağlanmıştır. Sınıfa taşınan drama, şarkı, şiirlerle gerçek durumun bir simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Performans ödevi ile tanıtılan konu ve matematikçilerin ışığında gerçek durum sezdirilmiş, araştırmacının rehberliğinde ve sorduğu sorularla yatay matematikleştirme sağlanmıştır. Pekiştirme ve problem çözme çalışmaları ile de dikey matematikleştirme gerçekleştirilmiştir.

RME'nin matematikleştirmede önerdiği üç anahtar ilke vardır.

1) Yönlendirilmiş Keşfetme: Bu ilke çerçevesinde öğrencilere, matematiğin icat edilmesine benzer bir yöntemi ya da çalışmayı denemeleri için fırsat verilmelidir. Bunun için matematik tarihi, esin kaynağı olarak kullanılabilir. Yönlendirilmiş keşif ilkesi informal çözümlerden yola çıkılarak uygulanabilir. Öğrencilerin informal bilgi ve stratejileri, formal stratejilere giden bir yol olarak ele alınabilir. Bu ilkenin iyi kullanımı için, ileri düzeylere ulaşmaya uygun çevresel problemlerin bulunmasına ihtiyaç vardır (Altun, 2006; Üzel, 2007; Altun 2008). Bu çevresel problemler öğrencilerin sunduğu performans ödevi ve araştırmacının sınıfta zaman zaman paylaştığı tarihi anekdotlarla sağlanmıştır.

Tasarlanmış matematiğin tekrar keşfi için olanak sağlanmalıdır. Tasarımcının bunu sağlayabilmesi için izleyeceği yolda, matematik tarihi ve öğrencilerin informal çözüm yolları kaynak ya da başlangıç noktası olabilir. Eğitim tasarımcısı hedeflenen matematik konusunun yeniden keşfini sağlayan yatay ve dikey matematikleştirme sürecine olanak sağlayacak durum problemleri dizisini kurmak için kendine şu soruyu yöneltir: "Ben olsaydım bunu nasıl keşfederdim?". Yani kendi bilgi ve öğrenme deneyimlerini dikkate alır. Ayrıca matematik tarihi ve öğrencilerin informal çözüm yolları da kaynak teşkil eder (Aktaran Ünal, 2008).

2) Didaktik Fenomenoloji: Didaktik fenomonoloji matematik kavramların analizini yapmak suretiyle onun nasıl oluştuğunu açıklamaktadır. Buna göre, çevre problemleri uyarıcı olmakta ve kavram, sürecin yeniden keşfi ile kazanılmaktadır. Eğer biz matematiğin, tarihsel süreçte pratik problemlerin çözümlerinden elde edildiğini (geliştiğini) kavrarsak, günümüzdeki uygulamalardan da, bu yaklaşımla matematik üretilebileceğini umabiliriz. Sonra bize düşen iş genelleştirilebilecek durumlar için, yatay matematikleştirmeye uygun problem durumları bulmak, sonra da dikey matematikleştirmeyi sağlayacak öğrenme ortamlarını yaratmaktır (Altun, 2006; Üzel, 2007; Altun, 2008; Yağcı & Arseven 2010).

Öğrencilerin çalışabileceği, denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekir ve öğrenme şekli sürecin matematikçi tarafından üretilme şekline benzemelidir (Üzel, 2007; Altun; 2008). Bu ilke doğrultusunda öğrencilerin deneme yapabilecekleri, tarihi geçmişi olan ve kazanımla ilgili somut materyal kullanmaları sağlanmıştır.

3) Gelişen Modeller: RME'de modeller öğrenciler tarafından geliştirilir. Bunun anlamı öğrencilerin problem çözme için model geliştirmeleridir. Kendi geliştirdikleri modeller öğrenci için anlamlıdır. Öğrencilerin geliştirdiği bu modeller genelleştirip formalize edildiğinde matematiksel düşünmeye uygun bir model haline gelirler (Altun, 2006; Altun, 2008). Öğrencilerin hazırladığı ödevlerdeki drama, şarkı, şiir gibi kurgular ellerindeki kaynaklardan yararlanarak tamamen kendi özgün çalışmalarıdır. Böylece performans sunumu sırasındaki yaşantıların öğrenciler için anlamlı olması hedeflenmiştir. Öğrencilerin geliştirdikleri modellerden hareketle genellemelere ulaşabilmeleri için yönlendirilmelerde bulunulmuştur.

RME'de öğrenme bir problem çözme sürecidir (Altun, 2006; Olkun & Uçar, 2007; Üzel; 2007, Ünal, 2008; Yağcı & Arseven, 2010). Matematik tarihi de problem çözmeye tarihsel bir tartışma ortamı sağlar. Eğer matematik tarihsel bakış açısıyla öğretilirse öğrencilerin düşünce yapısına daha uygun olduğundan, problem çözmeye alışkanlıkları artarak gelişecektir (Haverhals & Roscoe, 2010).

Kin Ho (2008) matematik tarihi ile işlenen derslerin öğrencilerin problem çözme ve düşünme becerilerine bir etkisi olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında, matematik tarihi bilenlerin bilmeyenlere göre problem çözme konusunda daha başarılı olduklarını belirtmiştir (Kin Ho, 2008). Matematiksel bilgi problemsiz bir açıdan ele alınamaz. Her türlü bilginin ardında epistemolojik bir durum olduğu için bu epistemolojik durum öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini anlamamızı sağlar; tıpkı tarihte olduğu gibi (Furinghetti & Radford, 2008).

RME'nın beslendiği ana kaynak problem çözmedir. Matematiğin tarihsel gelişimi düşünüldüğünde de genelde bir problem çözme aktivitesi olarak geliştiği, değiştiği görülmektedir. Matematik öğretiminin ayrılmaz parçası olan problem çözmeyle matematik tarihi RME etkili bir şekilde sentezlemiştir.

2.4 Konu ile İlgili Araştırmalar

Henri Poincare "Zoologlar bir hayvanın embriyonik gelişiminin, hayvanın atalarının jeolojik çağlar boyunca sahip olduğu tüm tarihin kısa bir tekrarı olduğunu öne sürerler. Görünen o ki, aklın gelişiminde de durum aynıdır. Eğitimcilerin görevi, çocuklara kısa zaman içinde atalarının takip ettikleri yolu takip ettirmek, hiç birini elemeden kesin olan bir sonraki adıma çocukların daha çabuk geçmelerini sağlamaktır. Bu doğrultuda bilim tarihi rehberimiz olmalıdır.'' demiştir (Aktaran Furinghetti & Radford, 2008). Poincare'nin de belirttiği gibi, tıpkı hayvan embriyolarının gelişim süreleri boyunca atalarının binlerce yıllık evrimini haftalar içinde özetlemeleri gibi, bilim tarihi de eğitim yaşantılarında aynı işlevi görmelidir.

Matematik ve tarih, matematik eğitimcileri ve öğrencileri tarafından, matematik öğretimi sırasında genelde birlikte kullanılmayan farklı iki disiplindir. Ancak dünya çapındaki matematik öğretimi çalışmalarına ve çağdaş matematik felsefesi akımlarına bakıldığında, matematik öğretiminin matematik tarihiyle birlikte düşünülmesi gerektiği, böylece matematiğin anlamlı öğreniminin sağlanacağı vurgulanmaktadır. Bu bölümde konunun önemine vurgu yapan akademik araştırmalara yer verilmiştir.

Lit, Siu ve Wong (2001) yaptıkları deneysel çalışmada lise ikinci sınıf öğrencileriyle 3 hafta boyunca Pisagor teoreminin ispatının etkinliklerini içeren matematik tarihinden seçilen örnekleri çalışmışlardır. Çalışmanın ardından 6 öğrenciyle işlenen dersin nasıl algılandığı hakkında görüşmeler yapılmıştır. Konu hakkında kitap kıtlığı olmamasına rağmen matematik tarihi ve eğitiminin birlikte düşünülmediği ve müfredata uygun, geniş kapsamlı bir çalışmanın olmadığı belirtilmiştir. Uygulama için 41 okuldan 360 öğretmenle çalışılmış, tarih kullanımının olumlu karşılandığı ancak öğretmenlerin girişimci bir şekilde konu hakkında çok da istekli olmadıkları belirtilmiştir. Öğretim planının darlığı, bilgi ve destekleyici materyal eksikliği, bu yöntemin akademik başarıyı artırmada etkin bir yöntem olup olmadığı konusunda emin olmamaları, test çözme teknikleri ile ilgili kaygılar taşımaları gibi nedenlerin yeni bir yöntem uygulamada öğretmenlerin önünde duran engeller olduğu belirtilmiştir. Benzer sıkıntılar ülkemizde de mevcuttur; yılsonu merkezi sınavlar için yetiştirilmesi gereken kazanımlar, ülkemizde konu hakkında geniş kapsamlı bir çalışmanın mevcut olmaması matematik tarihini dersine, taşımak isteyen öğretmenler için caydırıcı gerekçelerdir. Deneysel çalışma sonunda akademik başarıda deney grubu lehine anlamlı bir değişme rapor edilmezken öğrencilerin tutumlarının geliştiği ve öğrencilerin çok olumlu görüşler bildirdikleri rapor edilmiştir. Bazı öğrenciler ise ispatları anlamakta zorlandıklarını ancak işlenen dersleri test kitaplarından daha ilginç bulduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler ise matematik tarihi konulu hikâyelerin sınıfı sessiz tuttuğunu ve bundan memnun olduklarını ifade etmişlerdir.

Matematik öğretmede matematik tarihi doğal bir çözümdür. Ancak matematik tarihi matematik öğretiminde her derde deva değildir. Ayrıca hiçbir öğretim modeli tek başına sınıftaki her öğrencinin her sorununu çözemez, bu öğretim yöntemleri öğretimdeki belli parçaların sorunlarını giderebilir. Bu öğrenme yöntemlerinin güçlü ve zayıf yanları belirlenerek birbirlerini bütünlemeleri ve birbirlerine katkıda bulunmaları sağlanabilir (Lit, Siu, & Wong, 2001).

Gulikers ve Blom (2001) çalışmalarında matematik öğretiminde matematik tarihinin nasıl ve neden kullanılabileceği konulu çok sayıda makaleyi konularına göre gruplandırarak bir araya getirmişlerdir. Çalışma grupları oluşturularak geometri konularının tarihin seyri içinde geçirdikleri evreleri konu alan geniş kapsamlı bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmalarının ana teması tarihin seyri içinde geometrinin yeniden icadı olarak belirlenmiş, neden tarihin kullanılması gerektiği 1970’ den bu yana yazılan akademik kaynaklarla tartışılmıştır. Bir literatür taraması olarak yürütülen çalışmada öğrencilerle, öğretmenlerle ilgili olarak hangi geometri konusunda hangi tarihi kaynağa başvurulması gerektiğini açıklayan tablolara yer verilmiştir. Çalışma ekibine göre, konu hakkında eski insanların neler yaptığına bakmak, bunlar hakkında konuşmak; öğrencilerin ve öğretmenlerin çalışma standartlarını artıracak, konu hakkında çok sayıda yaşanmış örnek sunarak konuya ayrıntılı bir bakış açısı sağlayacaktır.

Gulikers ve Blom (2001)’un belirtilen yazarlardan aktardığına göre;

- Harak ve Harak (1981), Van Breugel (1987); matematiksel bilginin nasıl geliştiğini görmek öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracaktır.
- Byers (1982), Ransom (1991); tarihsel problemler alternatif çözüm yolları sağlar ki bu yöntemler öğrencilerin düşünmesini sağlar.
- Barto (1995), Katz (1994), Lehman (1988), Katz (1997); matematiğin tarihsel gelişimine katkı sağlayan çok sayıda medeniyetin varlığını görmek sınıf içinde çok kültürlülüğe karşı olumlu bir tutum oluşturacak ve öğrencilerin başkalarına saygılı olmalarını sağlayacaktır.
- Bkouche (1990), Nöbauer (1981), Potz (1991), Scriba (1983); matematik tarihi ile öğrenciler matematiğin fizik ve astronomi gibi diğer disiplinlerle ilişkisini kavrayabilecek, böylece disiplinler arası geçişte matematiğin kullanışlı bir araç olduğunu kavrayabileceklerdir.
- Grattan-Guinncss (1977), Van Looy (1980), Ofir (1991), Scriba (1983), Swetz (1984), Windmann (1986), Rickey (1996); öğrenciler matematik tarihi ile matematiğin toplumdaki yerini açıklayabilecekler, böylece matematiğin dinamik bir insan aktivitesi olduğunu kavrayarak kültürel ve sosyal olaylardan etkilenen bir disiplin olduğunu anlayabileceklerdir. Öğrencilerde, matematiğin sadece faydacı nedenler için değil de entellektüel merak, eğlenceli gerekçeler, estetik kriterler için de yapılması gerektiği motivasyonu sağlanmış olacaktır.
- Kronfeller (1997), Fauvel (1991), Ofir (1991), Russ (1991), Heiede (1992); matematik tarihi matematiği sadece katı kullar sistemi olarak sunmaz ayrıca matematiğin gelişimini bir insan aktivitesi olarak da tanıtır.
- Bidwell (1993), Lightner (1991), Ponza (1998); matematiği insanileştirmek için biyografiler sınıfa taşınmalıdır ve matematikçilerin hayatları hikaye tarzında sınıfta anlatılmalıdır.
- Downes (1997); matematik tarih ile sadece erkek değil, kadın matematikçilerin de olduğu bilinecek böylece özellikle kızlar matematiği öğrenmek için daha da istekli hale gelebilecektir. Bu kızları eğitirken onların matematiğin “diğerleri’’ olmadığını göstermek için önemlidir.

- Perkins (1991); matematik tarihi sıcak ve sevimli bir sınıf atmosferi oluşturulabilir.
- Lehmann (1992), Russ (1991); matematik tarihi öğretmenlerin coşkusunu harekete geçirerek çok kullanışlı ders materyalleri edinimini tetikleyebilir.
- Byers (1982), Siu/Siu (1979); tarih öğrencilerin matematik öğrenimi için ilgileri artırır, ders daha az korkutucu bir hâl alırken daha eğlenceli ve coşkulu bir hâl alabilir.
- Fauvel (1991), Fowler (1991); matematik tarihinin kullanımı hakkında öğretmenlerin tarihi bilgilerindeki yetersizlik, doğru materyale ulaşmada yaşanabilecek sıkıntılar ve zamanın yetersizliği gibi bazı itirazlar getirmişlerdir (Aktaran Gulikers & Blom, 2001).

İdikut (2007) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde, ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle yedi hafta süresince öntest sontest kontrol gruplu deneysel çalışma yürütmüştür. Araştırmada çalışma grubu olarak ilköğretimin seçilmesinin nedeni açıklanırken, erken yaşta matematik tarihi öğretimine başlama girişimi, öğrenme sitillerinin ve yeteneklerinin çeşitliliğine izin vermesi, öğrencinin sosyo-kültürel bakış açısını ve özgüveni geliştirmede önemli bir rol oynaması gerekçe olarak gösterilmiştir. Bu çalışmada cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun M. S. 300'den günümüze kadar geçirdiği aşamalar ve konuya katkısı olan bazı matematikçilerin hayatları teksirler halinde hazırlanmıştır. Hazırlanan teksirlerle dört hafta süreyle cebirsel ifadeler ve denklemler konusu işlenmiştir. Sonuç olarak; öğrencilerin başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunurken, tutum ve kalıcılık testi sonuçlarında anlamlı bir fark rapor edilmemiştir.

Furinghetti ve Radford (2008) yaptıkları deneysel çalışmada, tarihi kaynaklarda mevcut olan matematik problemleri ve hikâyelerini aslından aynen tercüme ederek lise öğrencilerinden çözmelerini istemişlerdir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar 15 uzmanla değerlendirilmiştir. Verilen cevaplardan bir tanesinin yüzyıllar önce yaşamış bir İtalyan matematikçinin çözüm yoluyla aynı olduğu görülmüştür. Bu ve benzeri çalışmalar yapılarak öğrenci cevaplarını inceleyen araştırmacılar, yüzyıllar önce yaşayan matematikçilerle öğrencilerin verdikleri cevapların aynı olmasını, hayret verici olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın diğer bölümünde sınıf içinde benzer araştırma yeteneğine öğrencilerden oluşan bir araştırma grubu oluşturulmuştur. Öğrencilerden tarihten seçilen problemlerin çözümlerini ispat merkezli elde etmeleri istenmiştir. Geometrik şekillerin birim küplerden oluşturulması ile ilgili farklı biçimde ifade edilmiş doğru çözümlerin yanında bir öğrencinin çözümünün Harezmî'nin çözümüyle birebir örtüştüğü belirtilmiş. Sınıf aktivitelerinin içine tarihten birebir alınmış problemleri koymaktaki amaç, öğrencilerin matematiği anlamalarını kolaylaştırmak olduğu ve belli algı seviyesinin üstündeki öğrencilerle bunun başarıldığı rapor edilmiştir.

Matematik tarihini işlevsel bir eğitim aracı olarak kullanmak, öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerini zenginleştiren reddedilemez bir öğretim materyalidir (Furinghetti & Radford, 2008).

Kin Ho (2008) matematik öğrenimi ve öğretiminde tarih kullanımının tutum ve başarıya etkilerini incelediği çalışmasını Singapur'da 102 mühendislik bölümü öğrencisi ve daha önce derslerinde hiç matematik tarihi kullanılmamış 1000 ilkokul öğretmeni ile yürütmüştür. Öğretmenlerin yöntem hakkında görüşleri alınırken mühendislik bölümü öğrencilerinin lineer cebir dersleri, 12 hafta süreyle matematik tarihinden seçilen etkinliklerle işlenmiştir.

Okul müfredatına matematik tarihi koymanın muhtemel hedefleri şunlardır; öğrencilerin motivasyonunu artırıp matematiğe karşı olumlu tutum gelişimini sağlar, öğrencilerin karşılaşabileceği sevimsiz kafa karışıklıklarını açıklar, tarihsel problemleri kullanarak öğrencilerde muhakeme yeteneği geliştirir, bağımsız düşünme ve eleştirel düşünme telkin edilir, matematiksel bilginin insani yönünü gözler önüne serer, matematikçilerin hayatları ile dürüstlük, çalışkanlık gibi etik değerler telkin edilir, matematik tarihi öğretmenlere rehber olarak derslerinin beceriyle yürütülmesinde onlara rehber olabilir. Matematik eğitiminde işe yarayan bir tarih kullanımı, temellendirme ve uygulama olarak iki bölümde değerlendirilebilir. Temellendirme kısmında, elimizdeki matematik konusunun her noktasına tarihsel noktalar yerleştirmeden, kütüphane ve internet kaynaklarından araştırma yaparak gerekli görülen yerlere uygun tarihsel temel eklenmelidir. Uygulama adımında ise tarihsel konular gerçek sınıf ortamına transfer edilmelidir. Temellendirme ve uygulama çalışmaları sınıfın farkındalık ve düşünsel seviyelerini artıracaktır. İyi bir dersin uygulama ve temellendirmenin pek çok tekrarı şeklinde desenlenebilir. Bu yöntemin başarısızlığı muhtemeldir çünkü tarihsel yaklaşım matematik öğretiminde kullanılabilecek pek çok yaklaşımdan biridir (Kin Ho, 2008).

Araştırmacı katılımcılardan gelen cevaplar doğrultusunda konunun sınırlılıklarını şu şekilde belirtmiştir; diğer çalışmalarda da rastlanan öğretmenlerin matematik tarihi konusundaki yetersizlikleri, öğretmenlerin ulusal sınavlarda öğrencilerin başarıları düşer gerekçesiyle program zamanının yetersiz olacağı yönündeki kaygıları, matematik tarihi dikkate alınarak öğrencilerin performanslarını ölçecek bir rubrik ölçeğinin mevcut olmaması.

Singapur'da yapılan bu çalışmaya katılan öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik tarihinin muhtemel potansiyelini fark ettikleri belirtilerek konuyla ilgili olumlu görüş bildirdikleri ve olumlu tutum geliştirdikleri rapor edilmiştir. Elde edilen cevaplar doğrultusunda müfredat programına matematik tarihinin dâhil edilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Tözluyurt (2008) yaptığı yüksek lisans çalışmasında matematik derslerinde matematik tarihi kullanımı hakkında lise son sınıf öğrencilerinin görüşlerini alarak matematik tarihinin matematik öğretimine ne gibi etkileri ve katkıları olduğunu araştırmıştır. Sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden seçilen anekdotlar etkinliklere dönüştürülmüş, ardından yapılan çalışmalar hakkında öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Matematiği soyutluktan çıkarıp insan yapımı bir bilim olduğunu gösterebilmenin, ne gibi evrelerden geçtiğini görülebilmesi için matematik tarihinin önemli olduğu vurgulayan Tözluyurt, yapılan çalışma hakkında öğrencilerin olumlu duygu ve düşüncelere sahip oldukları belirtmiştir. Ancak öğrencilerin verdikleri cevaplardan hareketle matematik tarihi konularını merak ettiklerini ancak bu meraklarını gidermek için ciddi bir çalışma yapmadıklarını belirten araştırmacı, öğrencilerin matematik kavramlarını nedensiz, niçinsiz öğrenmeye odaklandıklarını, anlamlı öğrenmeden ziyade ezbere dayalı öğrenmenin tercih edildiğini belirtmiştir.

Karakuş (2009) matematik dersinde matematik dersinden seçilen bir konunun sınıf ortamına aktarılmasını amaçlayarak ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programında yer alan kareköklü sayıların hesaplanmasında farklı bir yaklaşım olarak Babil metodunu açıklamıştır. Yöntemin sınıf içi kullanımına yönelik çalışma yaprakları geliştirilerek öğrencilerin ders kitaplarında yer alan rutin kök alma kurallarından farklı bir deneyim yaşamaları sağlanmıştır. Farklı çözüm yolları görmenin öğrencileri eleştirel düşünmeye ve keşfetmeye yönelik motive edebileceğini belirten Karakuş, günümüzde hesap makinelerinin tek tuşla yaptığı işlemi bundan 4000 yıl önce Babillilerin nasıl yaptıklarını öğrenmenin öğrencileri heyecanlandırabileceğini vurgulamıştır. Yöntemi ayrıntılı olarak anlatan araştırmacı, ayrıca yöntem sayesinde üstü kapalı olarak sonsuzluk ve limit kavramları için de temel hazırlandığını belirtmiştir.

Bütüner (2008; 2011) benzer bir çalışma yaparak, Türkçe yazılan akademik çalışmalarda matematik tarihinde seçilen örneklerle kazanımları ifade eden çalışmaların az olmasını gerekçe göstererek, kazanımlara uygun tarih aktivitelerini sınıf etkinliği şeklinde tasarlamıştır. Bütüner (2011) matematik tarihinin öğretim ortamına nasıl uygulanacağını gösterdiği çalışmasında 13. yüzyılda yaşamış Çinli bir matematikçinin çalışmalarını modelleme yöntemini temel alarak sınıf ortamına uyarlamıştır. Hazırlanan etkinlikler ardışık pozitif tam sayıların, üçgensel ve karesel sayıların toplamını bulmak için kullanılan kuralların öğrenciler tarafından keşfedilmesi amacıyla hazırlanmış, böylece matematik tarihinin araç olarak kullanılması sağlanmıştır. Bütüner (2008) ise öğretim uygulaması olarak tasarladığı çalışmasında öğrencilere cebirsel problemlerin Eski Mısır, Babil, Eski Çin ve Harezmî metotlarıyla nasıl çözüldüğü, bugünün çözümleriyle karşılaştırarak ve ilişkilendirerek düşündürmektedir.

Matematik tarihinin sınıflarda etkili bir şekilde kullanılabilmesi için matematik tarihinin içeriğinin, kullanım yollarının ve nasıl kullanılabileceğine dayalı stratejilerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, matematik öğretim programının genel amaçları ve içeriği dikkate alınarak, uygun strateji ve kullanım yolları ile matematik tarihinin derslerde kullanımı sağlanmalıdır (Bütüner, 2011).

Haverhals ve Roscoe (2010), 16. yüzyılda Mercator' un harita geliştirdiği izdüşümü yoluyla sekant fonksiyonunun integralini keşfettirmeyi umdukları çalışmaları sayesinde matematik tarihini üniversite eğitiminde pedagojik bir araç olarak kullanmayı amaçlamışlardır. Sekantın integralini tarihsel olarak keşfettirme yöntemi hakkında öğrenci görüşleri alınmıştır. Öğrenciler arasında bu yöntem eğitim tekniği olarak genel kabul görmüş ve onaylanmıştır. Araştırmacılar matematik tarihinin başarıyı ve tutumu da artıracağını düşündüklerinden konunun bu açılardan da çalışması gerektiği konusunda önerilerde bulunmuşlardır.

Araştırmacıların aktardığına göre Bidwell (1993), tarihi sınıfta kullanmak için üç yoldan bahseder;

1. Önemli matematikçileri ya da olayları sınıfta sunarak anekdot gösterimi;
2. Özellikle öğretmenler için matematik tarihi ile anlatılabilecek konuları kapsayan anekdotların tanıtımı
3. Konunun tarih içindeki tam gelişim sürecini dersin bir parçası yapmak (Aktaran Haverhals ve Roscoe, 2010).

Araştırmacılar Bidwell'in önerilerinden üçüncü öneriyi kendi çalışmaları için benimsediklerini bildirerek çalışmalarına kuramsal bir temel oluşturmuşlardır. Bidwell' in önerileri göz önüne alınarak, bu çalışma için de anekdot gösterimi ve konunun tarih içindeki tam gelişim sürecinin dersin bir parçası yapmak benimsenmiştir.

Devlet denetiminde yapılan sınavlardan dolayı öğretmenlerin üzerinde aritmetik, geometri, cebir gibi konularda sayısal olarak üstün öğrenciler yetiştirme baskısı hâkimdir. Ve dolayısıyla öğretmenler ek gayret gerektiren matematik tarihi için zamanımız yok diyerek görüş belirtmektedirler. Eğer matematik tarihi için zamanımız yoksa çok önemli bir ilham ve görüş kaynağını terk etmiş oluruz. Eğer matematik tarihi matematik değilse o halde matematik hikâyesizdir, öğrencilere yabancıdır, bu dünyadan değildir. Ve eğer matematik sadece zor rutin problemleri çözmek demekse biz öğrencilerden sadece rutin problemlerde başarılı olmalarını beklemeliyiz ki bu kesinlikle öğrencileri değişen dünya karşısında donatmayacaktır (Haverhals & Roscoe, 2010).

ABD'deki bu durum ülkemiz eğitim sisteminde de mevcuttur; öğretmenler matematik tarihi gibi farklı yöntemleri sınıfa taşımak istese bile zamanın kısıtlı olması, sınavlardan sayısal olarak iyi puanlar elde ettirme kaygısı matematik öğretimine yeni bir soluk katacak olan bu yöntemler önünde ciddi bir engeldir.

Matematiğe tarihsel bir yaklaşım keşfetme, anlama ve motivasyon sağlamada kritik edinimlerin sağlanmasına olanak tanır. Bu amaçlar katı matematik öğretimi yaklaşımlarında yoktur. Bu doğrultuda tarihi yaklaşıma karşıt her eleştiri matematiğin doğasının fakirleşmesine yönelik bir adım olabilir (Haverhals & Roscoe, 2010).

Gürsoy (2010) yapmış olduğu yüksek lisans çalışması kapsamında, matematik öğretmen adayları ile değiştirilen ilköğretim matematik öğretmenliği programına dâhil edilen matematik tarihi dersi yürütülmüştür. Bu derste matematiğin çok kültürlü yapısının kavratılması amaçlanarak bugün kullanılan matematiksel kavramların kökenlerine ilişkin bir bakış açısı kazanmalarının amaçlandığı belirtilmiştir. Matematik tarihinin öğrencilerin kavramları anlamalarında, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesinde ve matematiğin çok kültürlü hâlini göstermede etkili olduğu vurgulanmıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarının matematik tarihi ile ilgili inanç ve tutumlarını yansıtacak bir ölçek geliştirilmiştir. Kontrol grupsuz çalışılan araştırmada dersler bir dönem boyunca yürütülmüş ve yarı yapılandırılmış mülakat tekniği ile de veriler elde edilmiştir. Öğretmen adayları kullanılan yöntemle ilgili; yeni bir öğretim yöntemi öğrendiklerini, böylece matematiğin daha eğlenceli hâle gelebileceğini, kimin ne yaptığından ziyade nasıl yaptığının üzerinde durulmasının çocuklarda kalıcı bir öğrenme sağlayacağı şeklinde görüş bildirmiştir. Uygulanan yöntemin ardından öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik inanç ve tutumlarının geliştiği rapor edilmiştir.

Yenilmez (2011) yaptığı çalışmayı matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapmıştır. Betimsel tarama modelinden yararlanılan çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının en çok sayılar, geometri ve denklem çözme konularındaki tarihi gelişmeleri öğrenmenin kendilerine yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiksel kavramların tarihi gelişimini ve ünlü matematikçilerin biyografilerini öğrenmenin kendilerine çok şey kattığını ve bu bilgileri gelecekte matematik derslerinde öğrencileri ile paylaşmak istediklerini belirtmişlerdir. Matematik tarihi dersini almış olmak size ne kazandırdı sorusuna öğretmen adaylarının verdiği en yüksek frekanslı cevap her matematik öğretmeninin bunları bilmesi gerektiği şeklindedir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının dersin içeriğine ilişkin genel olarak tüm konuların tarihi gelişimi konusunda bilgi edinmekten memnun oldukları şeklindedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, yöntemi, verilerin elde edilmesi ve verilerin analizi hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada matematik tarihiyle desteklenen matematik öğretimi ile kılavuz kitap doğrultusunda yürütülen geleneksel eğitim sonucunda 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve matematik dersine ilişkin tutumları karşılaştırılmış, veriler analiz edilmeden, uygulamanın ardından öğrencilerin görüşlerine başvurulmuştur. Yani araştırma sonucunda, bağımsız değişkenlerin (matematik tarihi destekli matematik öğretimi), bağımlı değişkenler (tutum, başarı) üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır.

Nitel araştırma sonuçları, nicel verilere derinlik, ayrıntı ve anlam kazandırmak amacıyla çok etkili bir şekilde kullanılabilir. Nicel ve nitel araştırmanın kuramsal ve araştırma alan yazınına katkıları farklıdır ve bu iki araştırma yönteminin katkıları birbirini tamamlayıcı olabilir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu doğrultuda araştırmada çeşitliliği sağlamak amacıyla karma yaklaşım deseni kullanılmıştır. Çepni (2010)'ye göre, sübjektif ve objektif yaklaşımın ürünü olan nicel ve nitel veri toplama araçlarının birlikte kullanılmasının araştırmacıya büyük avantajlar sağlayabileceği ve araştırmalara zenginlik katacağı yönünde yaygın görüşün oluşması ile birlikte, karma yaklaşımın insan bilimlerinde kullanımı gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır (Çepni, 2010).

Bu araştırmada karma yaklaşım kullanılarak, çalışmanın sınırlarını genişletip (Çepni, 2010) veri çeşitlemesiyle elde edilen bulguların geçerlik ve güvenirliğini artırarak (Yıldırım & Şimşek, 2011) araştırma deseninin güçlendirilmesi (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010) amaçlanmıştır.

Araştırmada nicel veriler toplanmış, ardından nicel verileri analiz etmeden ve değerlendirmeden nitel veri toplama aracına başvurulmuştur. Bu çalışma desenini nicel ve nitel çalışmaların birlikte kullanıldığı üç yaklaşımdan biri olan zenginleştirilmiş desen olarak nitelendirmiştir. zenginleştirilmiş desende araştırmacılar nicel ve nitel verileri eş zamanlı toplarlar, birini diğerinden daha önce analiz etmeden bu bulguları kullanarak verilerin birbirini destekleyip desteklemediğine bakarlar (Büyüköztürk vd., 2010). Çepni (2010) ise bu deseni bir yöntemle elde edilen bulguların diğer yöntem yardımıyla daha anlaşılır ve açıklayıcı bir yapıya kavuşturulması olarak değerlendirerek tamamlayıcılık olarak nitelendirmiştir.

Klasik bir nicel çalışmanın asıl özelliği tümdengelime odaklanma, nitel araştırmanın temel özelliği ise tümevarımdır (Çepni, 2010). Bu doğrultuda, eğer bütün parçaların toplamından daha fazlasıysa; hem parçaları birleştirerek ve bütüne vararak genelleme yapmak, hem de bütünü parçalayarak derinlemesine betimleyebilmek elimizdeki konunun daha ayrıntılı ve mantıklı bir tutarlılıkla gözler önüne serilmesini sağlayacaktır. Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılarak konuya yansız bir bakış açısı geliştirilmiş, nitel araştırma yöntemiyle de konuya öznel olarak yaklaşılarak verinin derinliği ve zenginliğinin betimlenmesi sağlanmıştır.

Araştırmanın nicel ayağında, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deseni şu şekilde açıklamaktadır; iki grupta yer alan deneklerin uygulama öncesi ölçümleri alınır, daha sonra uygulama sürecinde etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarak ise deneklerin ölçümleri aynı araç ve eş formu kullanarak tekrar alınır. Deneysel işlemin etkisini görmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının bağımlı değişkene ait ölçme sonuçları uygun teknikler kullanılarak hesaplanmalıdır (Büyüköztürk vd., 2010). Araştırmanın bu aşamasında uygulama öncesinde ve sonrasında araştırmacı tarafından hazırlanan ölçme araçları uygulanarak veriler elde edilmiş, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince ders saati gibi çevresel faktörleri eşitlenmiştir. Çizelge 3.1’de uygulanan desenin simgesel gösterimi verilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmanın denseysel deseninin simgesel gösterimi

Öntest Sontest Kontrol Gruplu Desen			
Grup	**Öntest**	**İşlem**	**Sontest**
D (Deney)	O_1	X_1	O_3
K (Kontrol)	O_2	X_2	O_4

Çizelge 3.1’ deki gösterimde; $O_{1,}$ $O_{2,}$ O_3 ve O_4 sembolleri öntest ve sontest olarak uygulanan tutum ve başarı testini, X_1 sembolü matematik tarihi destekli öğrenme ortamını, X_2 sembolü MEB müfredatına uygun yöntemin kullanıldığı öğrenme ortamını göstermektedir.

Deneklerin iki gruba ayrılmasında izlenen iki temel yöntemden biri eşleştirme, diğeri yansız atamadır (Büyüköztürk, 2011). Seçkisiz atamayı içermeyen yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desende, yansız atama kullanılmaz. Desende hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır (Büyüköztürk vd., 2010). Bazı durumlarda kişilerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağılması imkânsız olabilir. Bilimsel değer bakımından gerçek deneysel yöntemden hemen sonra gelen yarı deneysel yöntem, eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılmakta ve iç geçerliliği tehdit edebilecek tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelen hatalar ya da değişkenler, deney ve kontrol grubunda aynı etkiye sahip olacağından, güçlü olarak kontrol edilebilmektedir (Çepni, 2010). Uygulamada araştırmacının kendi görev yaptığı okul deney, başka bir öğretmenin matematik derslerini yürüttüğü okulu kontrol grubu olarak atamıştır, bu nedenle seçkisiz bir atama yapılmadığı için araştırma yarı deneysel olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın nitel kısmında, nitel araştırmanın en sık kullanılan veri toplama aracı olan görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniği, önceden belirlenmiş ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim sürecidir (Yıldırım & Şimşek, 2011). Görüşme tekniğinin amacı, iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkındaki duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2010).

Çalışmada görüşme türlerinden ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı soruları görüşmeye başlamadan önce hazırlar, fakat bireylere ve koşullara bakarak bazı esneklikler sağlayabilir (Çepni, 2010). Yarı yapılandırılmış görüşme, hem sabit seçenekli cevaplamayı hem de ilgili alanda derinlemesine gidebilmeyi birleştirir (Büyüköztürk vd., 2010). Yarı yapılandırılmış görüşmede görüşme sürecine araştırmacının daha açıklayıcı sorularla doğrudan müdahalesi olabildiği için daha ayrıntılı veri elde edilebilmektedir.

3.2 Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 eğitim öğretim yılında Bolu ilinin farklı iki köy ilköğretim okuluna kayıtlı toplam 44 kişilik 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda 24, kontrol grubunda ise 20 öğrenci vardır (Deney grubu 12 kız, 12 erkek öğrenciden; kontrol grubu ise 8 kız, 12 erkek öğrenciden oluşmaktadır).

Deney grubu öğrencileri Bolu merkeze bağlı bir köy ilköğretim okuluna devam etmekte iken, kontrol grubunu Bolu'nun bir ilçesine bağlı bir köy okulu oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu aynı ildeki farklı köy okullarından oluştuğu için benzer özelliklere sahiptir. Deney grubunun olduğu ilköğretim okulunda toplam 144 öğrenci, kontrol grubunun bulunduğu okulda ise toplam 156 öğrenci vardır. Her iki ilköğretim okulunda da tek matematik öğretmeni vardır. araştırmacının görev yaptığı okul pratik nedenlerden dolayı deney grubu olarak atanmıştır.

Deneyin yürütüldüğü ilköğretim okulunda geçen yıl benzer bir çalışma 6., 7. ve 8. sınıfın tamamında yürütülmüştür. Konuya aşinalığı olan öğrencilerle çalışılması araştırmanın güvenirliliğini düşüreceğinden daha önce hiç matematik tarihi ile ders almamış öğrenciler deney grubu olarak belirlenmiştir.

Deney grubu öğrencileri hakkında ayrıntılı bilgiye ulaşmak için 6-A'nın beşinci sınıftaki sınıf öğretmeni ile görüşülmüştür. Beşinci sınıftaki sınıf öğretmenleri 6-A'yı nasıl tanımlarsınız sorusuna "*Kendi içlerinde küçük grupları olan; dışarıya karşı tek vücut olabilen, bir birine bağlı bir sınıf. Bu sınıfın en büyük özelliği; her öğrenci bire bir ilgi bekler. Her çocuk böyledir ama bu sınıfın öğrencileri daha önce bunu yaşamış ve buna alışmış. Bire bir onlarla ilgili olmazsa başarı hemen düşecektir. Bu tersi içinde geçerli, onlarla ilgilendiğinizi belli ettiğinizde başarı doğru orantıda olacaktır.''* şeklinde cevap vermiştir. Öğrencilerin matematik derslerine olan ilgileri hakkında; *"Ön yargıları vardı. Hatta çoktu. Kırmaya çalıştım. Birçoğunda kırıldığını düşünüyorum. Matematiğin hayatın kendisi olduğunu anlayan öğrenciler olmuştu içlerinden. Keşfederek öğrendiklerinde müthiş ilgi duyarlar. Tabi bu söylediklerim çoğunluğu için geçerli. Tamamı diyemem.''* şeklinde görüş bildirilmiştir. Öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarıları *"100'lük bir tabloda 65-70 civarında olacaktır. Ama bu benim anlatımımla. Sizin, yani bir matematikçinin (vakti yetiyorsa eğer) anlatımıyla %75-80 ve üstü olabilir kanısındayım.''* şeklinde değerlendirilirken; sınıfın uygulanan yeni bir matematik öğretim yöntemine karşı tutumları nasıldır sorusuna "*Yeniliğe açık hatta davetkâr bir sınıftır. Çoğu zaman beni yeni yöntemler konusunda zorlamışlardır. Klasik yöntemlerin sıkıcı geldiğini samimi bir sınıf ortamında anında söylerler.''* şeklinde cevap verilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Kullanılan öğretim materyali, ilköğretim 6. sınıf matematik dersinin sayılar, cebir, geometri, olasılık öğrenme alanlarındaki toplam 8 kazanımı kapsayacak şekilde oluşturulmuştur. Bu kazanımlar toplam 8 alt öğrenme alanına dağılmış durumdadır. Kazanımların öğrenme ve alt alanlarına göre dağılımını veren dağılım Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilere Çizelge 3.2'deki kazanımların tarihi gelişimlerini konu alan performans ödevleri verilerek, araştırmacı rehberliğinde kazanım temelli öğretim ortamı tasarlanmıştır. Kontrol grubunda ise MEB tarafından okutulan ilköğretim ders kitabına bağlı kalınarak geleneksel içerikli dersler yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubunda kazanımlar için ayrılan süre eşittir.

Çizelge 3.2 Kazanımların öğrenme alanlarına göre dağılımı

ÖĞRENME ALANI	**ALT ÖĞRENME ALANI**	**KAZANIMLAR**
Olasılık	Merkezi eğilim ve yayılma	1.Verilere dayalı tahmin yapar.
	Olası durumları belirleme	2.Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır.
Geometri	Açılar	3. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini açıklar.
	Açıları ölçme	4. Tümler, bütünler ve ters açıların ölçülerini hesaplar.
Sayılar	Tamsayılar	5. Tam sayıları açıklar.
	Doğal sayılar	6. Asal sayıları belirler.
Cebir	Örüntü ve ilişkiler	7. Sayı örüntülerini modelleyerek bu ilişkiyi harflerle ifade eder.
	Cebirsel ifadeler	8. Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.

3.3.1 Başarı testi

Öntest ve son test olarak kullanılan başarı testi hazırlanırken aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- MEB ilköğretim 6. sınıf öğretmen kılavuz kitabı incelenerek çeşitli öğrenme alanlarından seçilen kazanımlar belirlendi.
- Bu kazanımları kapsayan ders ve test kitapları tarandı.
- MEB tarafından hazırlanan 2000-2011 yılları arasındaki SBS ve benzeri sınav soruları incelendi.
- İncelenen kaynaklardan 139 soruluk bir soru havuzu oluşturuldu.

- İki öğretim üyesinden ve üç öğretmenden oluşan uzmanların görüşüne başvurularak her kazanımı karşılayacak şekilde, Bloom taksonomisine uygun 26 soruluk başarı testi pilot uygulamaya hazır hâle getirildi.
- Araştırmanın yapıldığı ilde bulunan üç farklı okuldaki 7. sınıfa devam eden toplam 88 öğrenciye pilot uygulama yapıldı. Ancak hatalı kodlamaların iptal edilmesiyle 82 adet başarı testi değerlendirilmiştir.
- Pilot uygulamadaki sonuçlar SPSS 11.0 paket veri programında incelenerek testin, madde ayırt edicilik indeksi, madde güçlüğüne ve güvenirlik katsayısına bakıldı (Balım, Evrekli, İnel ve Deniş, 2009).
- Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, iki akademisyen ve üç ilköğretim matematik öğretmeninden oluşan uzman kişilerin görüşlerinden de faydalanılarak pilot uygulama için hazırlanmış sorulardan bazıları çıkarılmış ve Bloom taksonomisine uygun 20 sorudan oluşan öntest ve sontest hazırlanmıştır.

Pilot uygulama sonucu değerlendirilen 82 adet başarı testi sonuçları SPSS 11.0 paket veri programında incelenmiştir. 26 soru için madde analizi yapılmıştır. Her bir madde üzerinden madde ayırt edicilik endeksi hesaplanırken 0,05 anlamlılık düzeyinde, $p > 0,05$ olan 1., 9., 21. ve 22. maddeler başarı testinden çıkarılmıştır. Geriye kalan maddelerin, yöntemsel yeterlilik bakımından öğrencileri ayırt ettikleri ve aynı davranışı ölçmeye yönelik oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bu testin iç tutarlılığının bir göstergesi olarak değerlendirilir (Büyüköztürk, 2011).

Madde güçlüğü indeksi 0 ile 1 arasında bir sayıdır ve 0’ a yakın sayılar sorunun zor olduğunu, 1’ e yakın sayılar sorunun kolay olduğunu gösterir. Yapılan madde güçlüğü indeksi analizinde ne 0’ a ne de 1’ e çok yakın bir değer rapor edilmemiştir. Bu nedenle çok zor ve çok kolay sorular test içinde bulunmamaktadır, sorular orta güçlüktedir denebilir.

Hesaplanan güvenirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması, test puanlarının güvenirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011). Bu doğrultuda başarı testinin güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha’ yı düşüren 8. ve 17. maddeler de başarı testinden çıkarılmıştır. Böylece başarı testi 20 maddelik son halini almıştır. Hazırlanan başarı testi Ek 2' de verilmiştir. Yapılan çıkarmalardan sonra başarı testinin son güvenirlik katsayısı Cronbach Alpha; 0,7608 olarak bulunmuştur. 0,70' den büyük olan bu değer testin güvenirliği için yeterli kabul edilmiştir. Pilot uygulama sonucunda 6 sorunun çıkarılması ile oluşan testteki soruların öğrenme alanlarına göre dağılım çizelgesi aşağıda verilmiştir. Uygulama sırasında 4 öğrenme alanı ve 8 kazanım öğrenme ortamına taşınırken, başarı testinde 3 öğrenme alanı ve 6 kazanıma yer verilmiştir.

Çizelge 3.3 Başarı testindeki soruların kazanımlara göre dağılımı

KAZANIM	**SORU**
1.Verilere dayalı tahmin yapar	1, 2, 3
2.Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır	4, 5, 6
3. Tam sayıları açıklar.	7, 8, 9, 10
4. Asal sayıları belirler.	11, 12, 13
5. Sayı örüntülerini modelleyerek bu ilişkiyi ifade eder.	14, 15, 16
6. Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.	17, 18, 19, 20

3.3.2 Matematik tutum ölçeği

Öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutumlarının akademik başarıları üzerinde büyük ölçüde olumlu etkileri vardır. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmiş her öğrenci akademik olarak derste başarılı olamasa da matematiği seven, ilgi duyan öğrencilerin derste daha başarılı olduğu bilinmektedir. Matematik tarihi temalı dersler yürütülürken araştırmacının amaçlarından biri öğrencilerde matematik dersine yönelik olumlu tutum gelişimini sağlamaktır.

Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere başarı testiyle birlikte öntest ve sontest olarak uygulanan tutum testi için Nazlıçiçek ve Ertkin (2002) tarafından hazırlanmış olan tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin kullanımı için yazar olan Erktin'den mail yoluyla izin alınmıştır. Erktin ve Nazlı çiçek tutum ölçeğinin güvenirlik analizi için Cronbach Alfa katsayısını 0,8413 olarak rapor etmişlerdir (Nazlıçiçek & Ertkin, 2002). 0,70'den büyük olan bu değer testin güvenirliği için yeterli kabul edilmiştir. Matematiğe yönelik tutum ölçeği Ek 3'de verilmiştir.

Tutum ölçeğinde 12 olumlu, 8 olumsuz olmak üzere toplam 20 madde vardır. Olumlu maddeler düz, olumsuz maddeler tersten puanlanmıştır. Deneklere uygulanan tutum ölçeği puanları hesaplanırken 20 maddeleri beşli likert tipi ölçek kullanıldığından "bazen'' seçeneği eşik olarak kabul edilmiş ve bu doğrultuda 20x3=60 puan ve üzeri olumlu tutum olarak değerlendirilmiştir.

3.3.3 Dereceli puanlama anahtarı

Klasik ölçme değerlendirme yöntemlerinde yanıtların tanımlı ve her öğrenci için ortak ve süreçten çok sonuca odaklı olması öğrenci durumu hakkında sınırlı bilgiler vermektedir. Öğrenci başarısının belirlenmesinde kullanılan yeni yaklaşımlar ise problem çözme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, araştırma yapma, karar verme, yaratıcılık gibi üst düzey zihinsel süreçlere odaklanmakta ve sürecin gözlemlenmesine önem vermektedir. Öğrencilerin kazanımlara ne derece ulaşıldığının belirlenmesinde performansa dayalı durum belirleme çok tercih edilen yeni değerlendirme yaklaşımlarından biri olarak kullanılmaktadır (Kutlu, Doğan, & Karakaya, 2010). Performans ödevi, sıradan sınavlarla öğrencilerin sergileyemeyeceği başarı ve becerilerinin gözlem ya da ortaya çıkardıkları ürünler yoluyla belgelenmesine fırsat verir (Olkun & Toluk Uçar, 2007). Performans ödevleri açık uçlu çalışmalar olduğu için, ödevin başarısını değerlendirmede dereceli puanlama anahtarı (rubrik) kullanılabilir (Altun, 2008). Bu bağlamda öğrencilerin başarıları değerlendirilirken klasik ölçme araçlarının yanında veri toplama aracı olarak performansa dayalı durum belirleme yöntemi de kullanılmıştır.

Deney grubunda yapılan uygulamalarda, her bir kazanımın tarihsel gelişiminde rol oynayan üçer matematikçi belirlenmiş, her matematikçi bir öğrenciye performans ödevi olarak verilmiştir. Öğrencilere verilen performans ödevinin adı ve ait olduğu kazanım Ek 4'te verilmiştir. Kutlu, Doğan ve Karakaya (2010)'nın açıkladığı, performans görevinin geliştirilme aşamaları, iyi bir performans ödevinde olması gereken özellikler ve analitik dereceli puanlama anahtarı geliştirme basamakları dikkate alınarak bir yönerge ve dereceli puanlama anahtarı verilen performans ödevine uygun olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen dereceli puanlama anahtarının geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur. Ek 5'te performans yönergesi ve Ek 6'da araştırmacı tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı (rubrik) verilmiştir. Yönerge ve dereceli puanlama anahtarı öğrencilere uygulama başlamadan üç hafta öncesinden dağıtılmış, böylece öğrencilerin zaman planlamasından ve hangi ölçütlerle değerlendirileceklerinden haberdar olmaları sağlanmıştır.

3.3.4 Görüşme

Öğrencilerin matematik tarihini matematik öğretiminde kullanmaları ile ilgili görüşlerini derinlemesine incelemek ve nitel veriler elde etmek için yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Görüşme soruları hazırlanırken öğrencilere ön test ve son test için uygulanan tutum testinin faktörlerinden faydalanılmıştır. Tutum testindeki faktörler,

- Matematikte algılanan başarı düzeyi
- Matematiğin algılanan yararları
- Matematik dersine olan ilgi

şeklinde bildirilmiştir (Nazlıçiçek & Ertkin, 2002). Bu faktörler doğrultusunda ve Yıldırım ve Şimşek'in üzerinde durduğu görüşme formu hazırlanmasında dikkat edilecek noktalar da göz önüne alınarak (Yıldırım & Şimşek, 2011) dört sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Geçen yıl benzer bir uygulama yapan 7. sınıf öğrencilerinden 4 tanesi ile pilot uygulama yapılmıştır. Alınan dönütler doğrultusunda bazı düzenlemelere gidilmiş, uzman görüşüne de başvurularak sorular aşağıdaki verilen son şeklini almıştır.

- Matematik tarihi kullanarak ders işlerken, performans sunarken sana olumsuz gelen şeyler nelerdir? Neler sana farklı, güzel geldi?
- Sence derslerde matematik tarihini kullanmamız, senin bunu performans olarak sunman, senin matematiği öğrenmende ya da daha iyi anlamanda etkili oldu mu? Neden?
- Şimdi geçen yılki matematik derslerini düşünmeni istiyorum. O zaman matematik derslerini sever miydin? Neden? Peki matematik tarihi ile etkinlik yapmamız sence senin matematiği sevmende yardımcı oldu mu? Nasıl?
- Sence matematik dersleri zor mu ? Kolay mı ? Derslerde matematik tarihi işlemek dersi daha kolaylaştırdı mı? Zorlaştırdı mı? Neden?

Uygulamaya katılan 24 öğrenciden 13 tanesi ile görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler en az 5 dakika en çok 8 dakika sürmüştür. Üç öğrencinin görüşme kayıtları Ek 17' de verilmiştir.

3.4 Verilerin Toplanması ve Öğretim Ortamı

Veri toplama araçlarının hazırlanıp gerekli yerlerden izinler alındıktan sonra araştırmanın uygulama basamağına geçilmiştir. Araştırma Bolu ilinde bulunan iki farklı ilköğretim okulunda 2011-2012 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. MEB' in önerdiği ünitelendirilmiş yıllık plan, uygulama doğrultusunda matematik tarihi temalı olarak yeniden düzenlenmiştir (Ek 7). Deney grubunda bu plan kullanılırken, kontrol grubunda MEB'in önerdiği ünitelendirilmiş yıllık plan kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki uygulamalar, eş zamanlı olarak yapılmıştır. Deney grubundaki uygulamalar araştırmacı tarafından, kontrol grubundaki uygulamalar ise başka bir öğretmen tarafından yürütülmüştür.

Uygulama deney grubu öğrencileri için şu şekilde yürütülmüştür; ön testler uygulandıktan sonra performans sunumları başlamıştır. Matematik dersi iki farklı günde ikişer saat olmak üzere haftada toplam dört saattir. Birinci ders saatinde bir kazanım için üçer öğrenci performans ödevlerini sunmuş, sunum sırasında araştırmacı da dereceli puanlama anahtarı aracılığıyla değerlendirme yapmıştır. İkinci ders saatinde ise, kazanımın problem durumu ortaya konularak hangi gerekçelerden dolayı matematikçilerin kazanımda bahsi geçen konuyu geliştirmeye ya da gelişimine katkıda bulunmaya ihtiyaç duydukları, neden buna yöneldikleri tartışılmıştır. Eğer konu hakkında sınıfa taşınacak bir etkinlik tasarlanmışsa bu yapılmış ve öğrencilerin genellemelere ulaşabilmeleri için rehberlik edilmiştir. İzlenen bu aşamalar gerçekçi matematik eğitimine uygundur. Öğrenciler tarafından çıkarımlar yapıldıktan sonra pekiştirme çalışmalarına yer verilmiştir. İkinci gün de aynı uygulama yapılarak bir haftada toplam altı performans ödevi, dört hafta devam eden uygulama süresince ise toplam 24 performans yani 24 adet matematik tarihi temalı etkinlik sınıfa taşınmıştır. Böylelikle sekiz kazanımın edinim süreci, matematik tarihi ile zenginleştirilerek araştırmanın amaçlarına ulaşılmaya çalışılmıştır.

Deney ve kontrol grubunun tüm şartları eşitlenmeye çalışıldığından deney ve kontrol grubunda her kazanım için ayrılan ders saati süreleri eşitlenmiştir. Deney grubu için uygulama 16 ders saati yani 4 hafta sürmüştür.

Öğrencilerin seviyelerine uygun sitelerden faydalanmaları teşvik edilerek kendi matematikçilerini ya da tarihi kesiti araştırırken kaynak bulmada sıkıntı yaşamamaları için matematik sınıfında mini bir matematik ve matematik tarihi kütüphanesi oluşturulmuştur.

Bu kütüphanede;

- *Matematiğin Öyküsü ve Serüveni* (cilt 1-10) (Ali Dönmez),
- *Rakamların Evrensel Tarihi* (cilt 1-7) (Georges Ifrah),
- *Sayıların Efendileri* (Duygu Kaçaranoğlu),
- *Matematiğin Kültürel Tarihi* (Zeki Tez),
- *Matematiğin Tarihi (*Richard Mankiewicz),
- *Isaac Newton ve Elması* (Kjartan Poskitt),
- *Bir Matematikçinin Savunması* (G. H. Hardy),
- *Matematik ve Oyun (*Ali Nesin),
- *Rubailer (*Ömer Hayyam),
- *Ali Kuşçu Çağını Aşan Bilim İnsanı* (Yavuz Unat),
- *Daha Öldürücü Matematik* (Kjartan Poskitt),

- *Sevdim Seni Matematik* (Ahmet Yıldız),
- *Eğlenceli Matematik* (Serkan Büyükkeçeci),
- *Matematik Dergisi* Sayı: 3,
- *Matematiğin Aydınlık Dünyası* (Sinan Sertöz),
- *Bir Sayı Tut* (Malcolm E. Lines),
- *Yaşayan Matematik* (Theoni Pappas),

adlı kitaplara yer verilmiştir.

Yönergede öğrencilerin bu çalışmayı yaparken kendi özgün şiir, şarkı yazmaları, matematikçileri hakkında kendi kurguları olan drama canlandırmaları, afiş, broşür hazırlamaları beklenmiştir. Öğrencilerin kendilerinin yazdıkları özgün şarkılara, şiirlere Ek 8'de yer verilmiştir.

Öğrenim ortamında matematik tarihinden seçilen kişi ve kesitlerle kazanımların ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Örneğin, "Verilere dayalı tahmin yapar.'' kazanımıyla ilgili Ali Kuşçu hakkında sunum yapan öğrenci basit usturlap yapımını anlatan modeli (At Home Astronomy, 2009) sınıf arkadaşlarına tanıtmıştır. Öğrencilere usturlabın yapılışını anlatan yönerge dağıtılmıştır (Ek 9). Sunumun ardından tüm öğrenciler kendi usturlabını yapmışlardır (Ek 10). Ali Kuşçu' nun usturlabı kullanarak elindeki verilerden hareketle gökyüzü hakkında yaptığı tahminler ve çıkarımlar tartışılmıştır. Uluğ Bey ve Ömer Hayyam konulu sunumların ardından aynı kazanım hakkında çalışan Ali Kuşçu, Uluğ Bey ve Ömer Hayyam karakterlerinin de içinde olduğu öğrenciler tarafından kurgulanan bir drama çalışması da sunulmuştur (Ek 11).

Pascal'ın yaşadığı dönemde şans oyunları soylular arasında çok yaygındı. Olasılık problemlerinin gündeme gelmesi kartlarla ve zarlarla kumar oynayan soyluların sorduğu sorular nedeniyledir. İlerleyen dönemlerde Pascal, Fermat ile mektuplaşarak olasılık hesabını kurmuştur (Topdemir & Unat, 2009). Olası durumları belirleme alt öğrenme alanındaki "Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır.'' kazanımından sorumlu öğrenciler Pascal, Fermat ve Cauchy konulu sunumlarını yapmışlar, Pascal ve Fermat'ın mektuplaşmasını canlandırmışlardır.

MEB'nın önerdiği yıllık planda sık sık matematiksel nesnelerin tanıtımı aşamasında "inşa eder" terimi kullanılmaktadır. Geometri öğrenme alanındaki kazanımlara başlamadan önce geometrinin kendisinin inşa edilmesi gerektiği düşünülmüş, performans ödevlerinin biri de geometrinin ilk ortaya çıkışı, doğuşu olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin hazırladığı dramada, bir öğrenci Nil nehrini temsil etmiş, toprakları sular altında kalan Mısırlı halk da rahiplerden yardım isteyerek arazilerinin sınırlarını belirlemiş, ardından sular çekildiğinde tekrar ellerindeki ölçülerle arazilerini yenide sınırlandırmışlardır.

Geometrinin ilk ortaya çıkışının canlandırılmasının ardından Öklid'in "geometrinin babası'' olarak anıldığı belirtilmiştir. Görevli öğrenci sunum yaparken açı kavramının oluşmasında Öklid' in *Elementler* kitabının öneminden bahsetmiş, dönemin kralıyla Öklid arasında geçen bir drama canlandırılmıştır. Aynı kazanımda görevli bir diğer öğrenci de Thales'in Mısır'a yaptığı yolculuktan bahsetmiş, Thales'in Mısır'da gördüğü Piramitlerden esinlenerek üçgenlerde benzerlik konusunu geliştirdiği, bunu yaparken de komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerinden faydalandığı vurgulanmıştır (Ek12).

Geometri öğrenme alanındaki bir diğer kazanım da "Tümler, bütünler ve ters açıların ölçülerini hesaplar.'' dır. Bu kazanımda Biruni konulu ödevi hazırlayan öğrenci, Biruni'nin çalışmalarındaki tümler, bütünler ve komşu açıları göstermiş, Biruni' nin yapmış olabileceği tahmini hesaplamaları arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Descartes konulu ödevi hazırlayan öğrenci Descartes' in geometriye katkılarından bahsetmiş, Pisagor konulu sunum yapan öğrenci ise Pisagor'un neden matematik ya da geometri bilmeyenleri okuluna almadığını açıklamış, Pisagor rolünde arkadaşlarına açılarda ölçme hesaplamaları yaptırmıştır (Ek 13).

"Tam sayıları açıklar" kazanımında ilk olarak sayılara neden ihtiyaç duyulduğu tartışılmıştır. Görevli öğrenci, tarih boyunca farklı medeniyetlerin kullandığı sayı sistemlerinden bahsetmiş, arkadaşlarıyla sayılar için kullanılan sembolleri paylaşmıştır. Bir çobanın koyunları için mağarasının duvarına attığı çentiklerin saymanın ilk ortaya çıkışı kabul edildiğini anlatan bir darama, görevli öğrenciler tarafından canlandırılmıştır. Aynı kazanımda görevli diğer öğrenciler Fibonacci'nin

Arap rakamlarının Avrupa'ya yayılmasında oynağı rol ile, Euler'in üst düzey matematiksel çalışmalarında negatif sayıları nasıl kullanmış olabileceğinden bahsetmiş, şiir, şarkı ve dramalarını sunmuşlardır (Ek 14).

Asal sayıları belirler kazanımında, MEB tarafından tavsiye edilen Eratosthenes kalburu etkinliğinde yüzlük kart üzerinde sadece bir ve kendisine bölünebilen sayılar işaretlenerek asal sayılar tespit edilir. Eratosthenes hakkında ödev hazırlayan öğrenci etkinliğin içeriğini değiştirerek gerçek kalbur hazırlamış, asal sayıları büyük kağıt parçalarına yazarak bunların kalburdan geçmesini önlemiştir. Aynı kazanımda Hardy hakkında sunum yapan öğrenci, Hardy ve Hintli matematikçi Ramanujan arasında geçen sayılar konulu dramayı canlandırmıştır. Gauss' un ise dâhiyane kişiliği, küçük yaşlardaki matematiği kullanmaktaki ustalığı konulu şiir, şarkı ve darama sunumu yapılmıştır (Ek 15).

Cebir öğrenme alanındaki kazanımlarda, Harezmi hakkında ödev hazırlayan öğrenci, Harezmi'nin sıfır rakamını icat etme sürecinden ve cebir ilminin kurucusu kabul edildiğinden bahsetmiştir. Harezmi'nin Cebiri bir denklemdeki negatif terimin, eşitliğin öbür tarafına alınarak pozitif yapılması işlemi olarak tanımlaması kazanımı ilerleyen kazanımları birebir karşılamaktadır (Kaçaranoğlu, 2009). Bu anekdot konulu şiir, şarkı Harezmi rolündeki öğrenci tarafından sunulmuştur. Newton, Galois ve Abel'in sıra dışı matematik yaşantıları ve en basit haliyle cebire katkıları görevli öğrenci tarafından sunulmuştur. Ülkemizin yakın dönem matematikçilerinden Cahit Arf ve Ali Nesin hakkında bilgi verildikten sonra bu roldeki öğrenciler rehberliğinde belli durumlara uygun cebirsel ifadeler yazma kazanımında sınıfta pekiştirme çalışmaları yapmıştır. Ali Nesin'in konuk olduğu bir televizyon programı canlandırılmıştır (Ek 16).

Kazanımlar hem deney hem kontrol grubunda aynı zamanda başlamış aynı zamanda bitmiştir. Sunumlar tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubuna son başarı ve son tutum testi uygulanmıştır. Sunum süresince performans değerlendirmelere de yapıldığı için sunumlar bittiğinde performans değerlendirme sonuçları da hazır hale gelmiştir. Planlanan program tamamlandıktan hemen sonra öğrencilerle görüşmelere başlanmıştır. Bir hafta boyunca deney grubundaki 24 öğrenciden 13 tanesiyle görüşmeler yapılmıştır.

Her kazanıma ayrılan süre tamamlandığında hem deney hem de kontrol grubunda bilginin pekiştirilmesi için sınıfta sorular çözülmüş, çeşitli kaynaklardan ödevler verilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

3.5.1 Nicel verilerin analizi

Araştırma sonunda elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 11.0 paket programı kullanılmıştır. Deney grubunun normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için SPSS üzerinden Skewness ve Kurtosis normallik testleri yapılmıştır. Dağılımın normal çıkması nedeniyle verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır. Matematik tarihi temalı işlenen derslerin etkililiği değerlendirilmiştir. Matematik tarihinin etkisini ölçmek için yapılan analizde başarı ve tutum testi için ANCOVA yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0,05 alınmıştır.

Öntest-sontest kontrol gruplu desende araştırmacı tarafından dış etken olarak tanımlanan değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde yol açtığı varyans, ANCOVA ile istatistiksel olarak kontrol edilerek testin gücü artırılmaktadır. Öntestin sontest puanlarına olan olası etkisi ANCOVA kullanılarak kontrol edilebilmektedir. Burada öntest puanları ortak değişken olarak analize dâhil edilmektedir. Sonuçta, grupların önteste göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları karşılaştırılmaktadır (Büyüköztürk, 2011). Öntest-sontest kontrol gruplu bir desende, araştırmacı deneysel işlemin etkili olup olmadığına odaklanmışsa, en uygun istatistiksel işlem, öntestin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA'dır (Büyüköztürk vd., 2010).

Regresyon ve ANOVA'nın birleşimi olarak tanımlanabilen ANCOVA, çok farklı sayıda istatistiksel durumlarda en çok kullanılan yöntemdir. Dolayısıyla bu iki yöntemin birlikte kullanılması olarak ANCOVA'nın hesaplamaları daha kapsamlıdır ve diğer yöntemlerin tek başına kullanılmasına göre zaman konusunda tasarruf sağlar. Fisher ANCOVA'yı deneysel analizlerin kesinliğini, hassaslığını artırmak için geliştirmiştir. Deneysel çalışmaların içerdiği bilgiler etik ve uygulamadan kaynaklanan nedenlerden dolayı tam olarak kontrol edilememektedir. Bu durumda istatistiksel kontrolü sağlayan ANCOVA'nın özel bir değeri ve önemi vardır (Rutherford, 2001). Yani ANCOVA, bir araştırmada etkisi test edilen faktörlerin dışında, bağımlı değişkenle ilişkisi bulunan ancak eşit kabul edilen ya da hesaba katılmayan değişkenlerin (covariate) istatistiksel olarak disiplinli bir şekilde deneysel kontrolü sağlar ve böylece deneysel çalışmaya ait daha doğru, net ölçüm sonuçları sağlar (Field, 2005; Büyüköztürk, 2011).

İki gerekçeden dolayı ANOVA' ya kovaryans eklenerek ANCOVA elde edilmiştir.

1) ANOVA ve t-testinde deneyin etkili olup olmadığına değişkenlere ait nicel çoklukları karşılaştırılarak bakılır. Ancak bu testlerde hesaba katılmayan ve açıklanamayan bazı varyanslar vardır. Bu açıklanamayan varyanslar eğer kovaryans (covariate) adı altında birleştirilirse hata varyansını düşürebiliriz ve bu da bağımsız değişkenin etkisini daha net ve daha doğru belirlememizi sağlar.

2) Tüm deneylerde sonucu gerçekte olandan saptıran bazı değerler vardır. Eğer herhangi bir değerin bağımlı değişkeni etkilediği biliniyorsa ve bu da ölçülmüşse, değişkenin sapan değerlerini kaldırmak için ANCOVA ideal olarak uygundur (Field, 2005).

Dolayısıyla ANCOVA' nın ANOVA' ya göre iki temel avantajı olduğu söylenebilir. Bunlar; a) hata varyansını azaltması nedeniyle daha büyük bir istatistiksel güç sağlaması ve b) bir deneyin başlangıcında gruplar arası farkların olduğu durumlarda deneydeki yanlılıkta bir azalma sağlamasıdır (Büyüköztürk, 2011). Ayrıca hata payını azaltan ANCOVA, covariate ve bağımlı değişken arasındaki korelasyonu belirler ve bu etkiyi ortadan kaldırır (Rutherford, 2001). Bu doğrultuda araştırmamızda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön başarı testi ortalamaları istatistiksel olarak farklı olduğu için başarı testi için uygun görülen yöntem ANCOVA' dır.

ANCOVA sadece potansiyel ortak bir değişkene ilişkin olarak gruplar arasında anlamlı farkların olması durumunda değil, ortak değişken ile bağımlı değişkene ait puanlar arasında doğrusal bir ilişki olması durumunda, başlangıç grup ortalama puanlarının eşit olması koşulu altında dahi kullanılabilen güçlü bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2011). Bu doğrultuda araştırmamızda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntutum testi ortalamaları istatistiksel olarak aynı olduğu için tutum testi için de ANCOVA en uygun istatistiksel yöntemdir.

ANCOVA' nın önemi şudur ki, bağımlı değişkenin üzerindeki etkiler covariate tarafından temsil edildiği zaman deneysel durumlar eşitleneceğinden bağımsız değişkenin bağımlı değişkene olan etkisi daha net bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Rutherford, 2001). Tüm deneysel çalışmalarda kontrol edilemeyen, hesaba katılmayan etkiler mutlaka olacaktır, hatadan tamamen arınık bir deney ortamı düzenlemek imkânsızdır. ANCOVA tüm bu kontrol edilemeyen etkileri covariate başlığı altında kontrol ederek ortadan kaldırdığından güvenilir ve güçlü bir istatistiksel yöntemdir.

ANCOVA hem gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu hem de olmadığı durumlarda kullanılan; bağımlı değişkene etkisi olan ancak deneysel ortamda dikkate alınmayan ölçümleri kovaryans (covariate) adı altında kontrol ederek yaygın olarak kullanılan, diğer yöntemlere göre daha hatadan arındırılmış sonuçlar elde edilmesini sağlayan yetkin bir istatistiksel yöntemdir.

Gruplar arası karşılaştırma yapmadan önce ANCOVA'nın aşağıda belirtilen varsayımlarının incelenmesi gerekir.

1) Grupların bağımlı değişkene ilişkin puanları normal dağılmaktadır.
2) Grupların bağımlı değişkene ilişkin puanlarının varyansları eşittir.
3) Araştırmaya katılanların öntest ve sontest puanları arasında doğrusal bir ilişki vardır.
4) Grupların önteste göre sontest istatistik puanlarını tahminde kullanılacak regresyon doğrularının eğimleri eşittir (Rutherford, 2001; Field, 2005; Büyüköztürk, 2011).

Özellikle çoklu karşılaştırmalarda, ANCOVA varsayımları karşılanmazsa esas analize karşı olan endişeler artar. Varsayımları test etmek ve bu varsayımlar sağlandıktan sonra analiz yapmak elde edilen sonuçlara olan güveni artırır ve körü körüne analiz sonuçlarına bağlı kalınmaması gerektiğini vurgular (Field, 2005).

ANCOVA varsayımları karşılandığında güçlü bir teknik olduğundan (Büyüköztürk, 2011) ve ANCOVA yapılırken mutlaka varsayımlarına bakılması gerektiğinden (Field, 2005) tutum ve başarı testi için varsayımların karşılanıp karşılanmadığı tek tek incelenmiştir.

Çoklu regresyon analizi, bağımlı değişkenle ilişkili olan iki ya da daha çok bağımsız değişkene dayalı olarak, bağımlı değişkenin tahmin edilmesine yönelik bir analiz türüdür. Ayrıca deneysel ve tarama araştırmalarında değişkenler arasındaki ilişkinin çok boyutlu incelenmesine olanak verir (Büyüköztürk, 2011). Bağımsız değişkenler olan sontutum ve performans puanlarının birlikte sontest puanlarını anlamlı bir şekilde yordayıp yordamadıkaları ve bu iki bağımsız değişkenlerin tek başına sontest puanları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olup olmadıkları test edilmiştir.

Regresyon analizinde verilere bir tahmin edici model eklenir ve bu model sayesinde bağımlı değişken bir ya da daha fazla bağımsız değişken aracılığıyla tahmin edilebilir. Çoklu regresyon eldeki verilerden sonucu tahmin eder. Bu inanılmaz çok kullanışlı istatistiksel araç, tahmin edici model sayesinde elimizdeki verilerin bir adım ötesine geçme imkânı verir (Field, 2005).

Çoklu regresyon analizi uygulamasındaki varsayımlar şu şekildedir;

1) Yordayıcı değişkenlerle (sontutum ve performans notu) bağımlı değişken arasındaki (sontest) ilişki doğrusaldır.
2) Puanlar normal dağılım gösterir (Büyüköztürk 2011). Araştırma için elde edilen verilerin varsayımları karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir.

3.5.2 Nitel verilerin analizi

Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiş, betimsel olarak analiz edilmiştir. Ses kayıt cihazı ile elde edilen görüşmeler aslına tam uygun olarak yazıya aktarılmıştır. Her öğrencinin her soruya verdiği cevap ayrı ayrı incelenmiştir. Yazıya aktarılmış görüşme verileri cevaplara göre önce genel olarak kategorilere ayrılmıştır. Gözden geçirilen kategorilerin ardından tüm verileri kapsayacak alt kategoriler belirlenmiştir. Kodları kapsayacak kategorilerden uygun görülen yerlerde uzman görüşü de alınarak birleştirmeler yapılmıştır. Bu kategorilerden birbirini kapsayan ya da birbiri yerine geçebilen alt kategoriler uzman görüşü de alınarak birleştirilmiştir. Kategori birleştirmeyi içeren bu süreçten sonra tüm analizler yapılmıştır. Katılımcıların aynı soru ile ilgili verdikleri tüm yanıtlar analize dâhil edilmiştir. Bu nedenle frekans ile katılımcı sayısı arasında fark vardır (Çepni, 2010).

Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu amaçla elde edilen veriler sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara ulaşılır. Ortaya çıkan temaların ilişkilendirilmesi, anlamlandırılması ve ileriye yönelik tahminlerde bulunulması da, araştırmacının yapacağı yorumların arasında yer alır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Betimsel çalışmalar genelde bir durumu aydınlatmak, standartlar doğrultusunda değerlendirilmeler yapmak ve olaylar arasında olası ilişkileri ortaya koymak için yürütülür. Bu tür araştırmalarda asıl amaç incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamaktır (Çepni, 2010). Araştırmaya derinlik katmak, yöntem hakkında öğrenci görüşleriyle içeriği zenginleştirmek amacıyla nitel verilere yer verilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna ve alt problemlerine cevap bulmak amacıyla tez çalışması sırasında elde edilen verilerin nicel ve nitel analizleri yapılmış, elde edilen bulgular doğrultusunda yorumlara yer verilmiştir.

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

İlk olarak "Kazanımlarını matematik tarihi aracılığıyla edinmiş deney grubu öğrencileri ile öğretmen kılavuz kitabına bağlı kalarak geleneksel içerikli dersler almış kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, öntest puanları kontrol altına alındığında sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?'' alt problemine yanıt aranmış, başarı testi için ANCOVA varsayımları incelenmiştir.

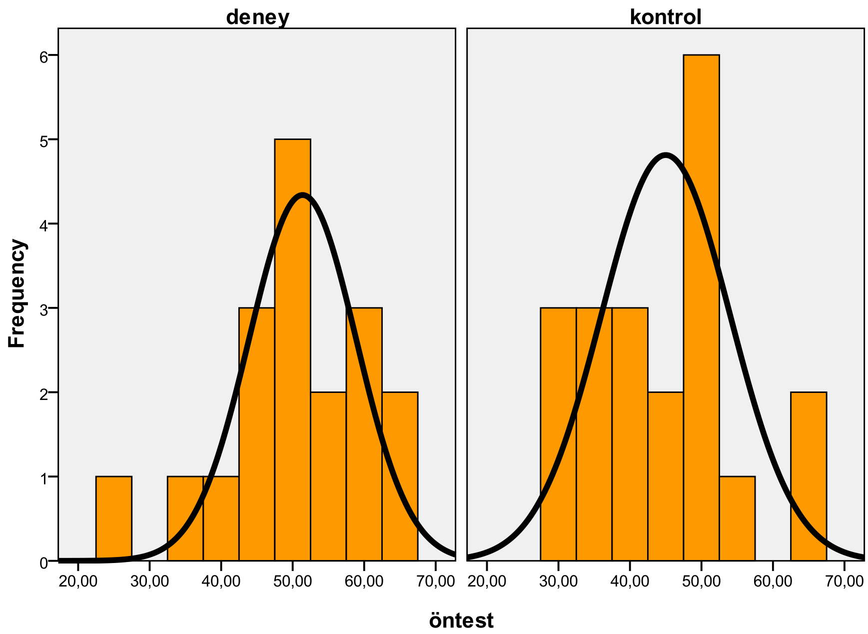
1.Varsayım: Grupların bağımlı değişkene ilişkin öntest puanları normal dağılmaktadır, varsayımı incelenmiştir.

Çizelge 4.1 Deney ve kontrol gruplarının başarı testindeki normallik sonuçları

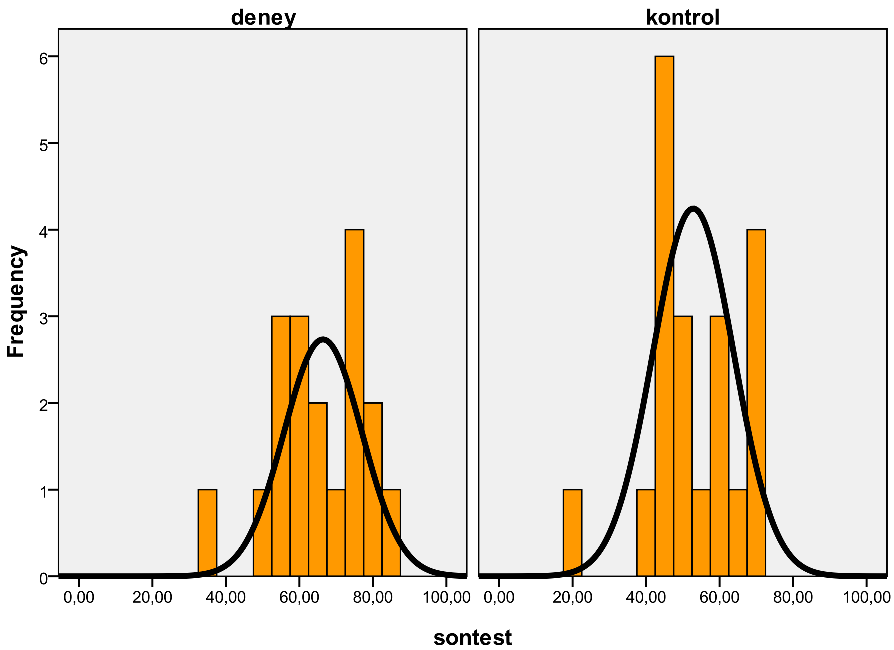
Grup		Öntest	Sontest
Deney	Skewness	-,709	-,546
	Std. Error	,536	,536
	Kurtosis	,744	,205
	Std. Error	,038	1,038
Kontrol	Skewness	,374	-,524
	Std. Error	,512	,512
	Kurtosis	-,395	,751
	Std. Error	,992	,992

Analizlerde temel olan, puanların normalden aşırı sapma göstermemesidir. Çarpıklı katsayısı (Skewness) +1 ve -1 sınırları içinde kalıyorsa, puanların normalden aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir. Çarpıklı katsayısının (Skewness) 0 olması ortalamaya göre tam simetrik dağılımı, 0'dan küçük olması sola, 0'dan büyük olması sağa çarpıklığı gösterir (Büyüköztürk, 2012). Çizelge 4.1'deki Skewness değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları için yapılan normallik analizinde öntest ve sontest değerlerinin tamamı +1 ve -1 aralığında olduğu içi bu değerler normal dağılım göstermektedirler.

Dağılımın normalliği konusunda başvurulan başka bir yöntem grafik ile incelemedir. Bunun için, normal dağılım eğrisinin de çizdirildiği histogram da sıklıkla kullanılır (Büyüköztürk, 2012). Deney ve kontrol grubunun başarı testi normal dağılım histogramları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 verilmiştir. Bu grafiklerden de anlaşılacağı gibi deney ve kontrol grubundaki tüm test sonuçları Skewness (Çarpıklı Testi) sonuçlarını destekler mahiyette normal dağılım göstermektedir. Sonuç olarak, ANCOVA testini uygulamak için gerekli varsayımlardan grupların bağımlı değişkene ilişkin puanları normal dağılmaktadır, varsayımı sağlanmıştır.



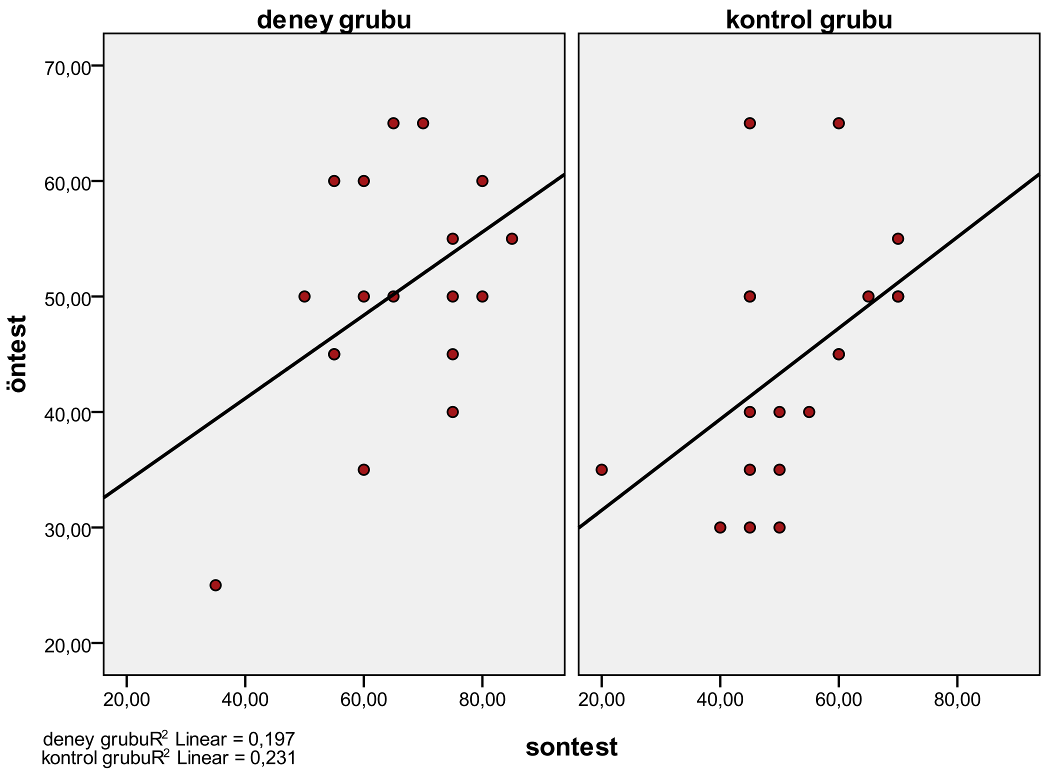
Şekil 4.1 Öntest puanlarının normal dağılım grafiği



Şekil 4.2 Sontest puanlarının normal dağılım grafiği

2.Varsayım: Grupların bağımlı değişkene ilişkin puanlarının varyansları eşittir, varsayımı incelenmiştir. Levene Testi' nin anlamlılık değeri 0,05' ten büyük olmalıdır (Field, 2005). Bu değer başarı testi için SPSS tarafından 0,534 olarak rapor edilmiştir. Yani grupların bağımlı değişkene ilişkin puanlarının varyansları eşittir, varsayım karşılanmıştır.

3.Varsayım: Araştırmaya katılanların öntest ve sontest puanları arasında doğrusal bir ilişki vardır, varsayımı incelenmiştir. Deney grubu için ortak değişken ile bağımlı değişken arasında (öntest ile sontest) r = 0,444 (r^2 = 0,197) ; kontrol grubu içinse ortak değişken ile bağımlı değişken arasında (öntest ile sontest) r = 0,481 (r^2 = 0,231) boyutunda orta düzeyde bir ilişkinin olduğu SPSS tarafından rapor edilmiştir. Bu değerlerden hareketle ve Şekil 4.3'deki saçılma diyagramı incelendiğinde de bu ilişkinin doğrusal olduğu söylenebilir. ANCOVA'nın ortak değişken ve bağımlı değişken arasında doğrusal bir ilişki vardır varsayımı karşılanmaktadır.



Şekil 4.3 Öntest ve sontest için saçılma diyagramı

4.Varsayım: Grupların önteste göre sontest istatistik puanlarını tahminde kullanılacak regresyon doğrularının eğimlerinin eşittir, varsayımı incelenmiştir. ANCOVA'nın son varsayımında regresyon doğrularının eşitliği için sontest üzerinde öntest&grup ortak etkisinin anlamlı olup olmadığının test edilmesidir.

Çizelge 4.2 Deney ve kontrol grublarının başarı testi için regresyon katsayıları

Grup	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Grup	48,504	1	48,504	0,357	,554
Öntest	1255,325	1	1255,325	9,229	,005
Öntest&Grup	1,522	1	1,522	0,011	,916
Hata	4624,623	34	136,018		
Toplam	138775,000	37			

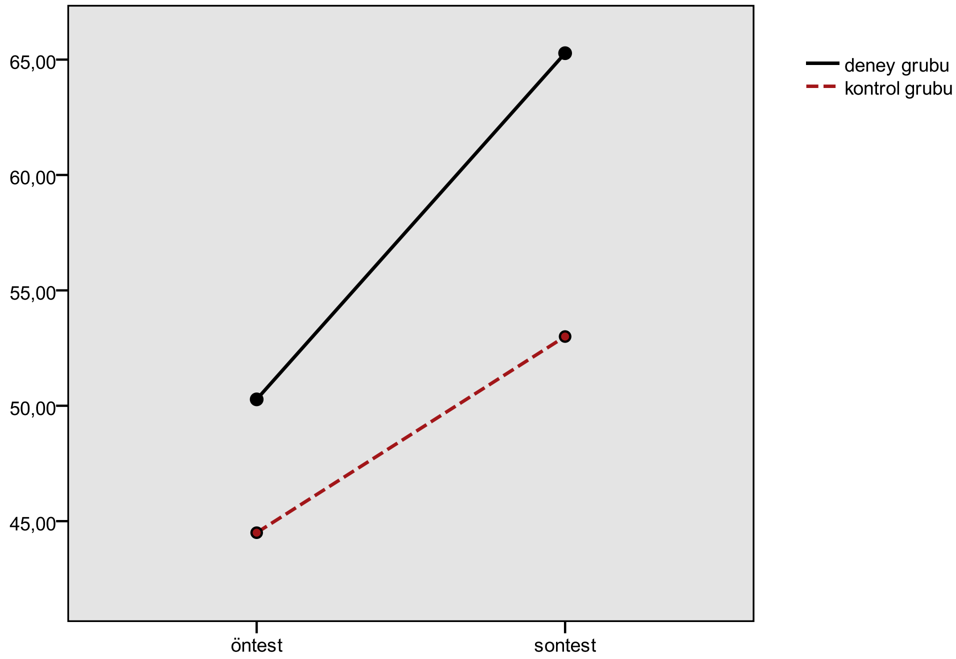
Bu varsayımın anlamı, kovaryansların (covariate) ve analiz sonuçlarının arasındaki ilişki, çalışılan tüm deneysel gruplarda aynı olmalıdır şeklindedir. Regresyon eğimlerinin eşitliği varsayımın sağlanması için anlamlılık değerinin 0,05' ten büyük olması gerekir (Field, 2005). Bu doğrultuda sontest puanları üzerinde öntest&grup ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmüştür, $F(1,34) = 0,011$, $p>.05$ (p değeri 0,916 olarak rapor edilmiştir). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin önteste dayalı sontest puanlarının tahminine ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2012). ANCOVA'nın regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu varsayımı sağlanmıştır (Çizelge 4.2).

ANCOVA'nın varsayımlarının tek tek sağlandığı gösterildikten sonra grupların öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmiştir.

Çizelge 4.3 Deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş puanları

Grup		Orijinal Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	Öntest	50,27	47,23
Kontrol		44,50	47,23
Deney	Sontest	65,27	63,54
Kontrol		53,00	54,55

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanlarına göre düzeltilmiş performans testi ortalama puanları Çizelge 4. 3'de verilmiştir. Buna göre öntest orijinal puanları deney grubu için 50,27, kontrol grubu için 44,50; sontest orijinal puanları ise deney grubu için 65,27, kontrol grubu için 53,00 olarak hesaplanmıştır. SPSS grupların öntest puanlarını 47,23 de eşitlerken, sontest puanlarını da deney grubu için 63,54, kontrol grubu için 54, 55 olarak yeniden düzenlemiştir. Şekil 4.4'de deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş sontest puan ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.4 Deney ve kontrol gruplarının öntest sontest puanları

Çizelge 4.4 Öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları

Grup	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi(p)
Öntest	1267,466	1	1267,466	9,589	0,004
Grup	708,771	1	708,771	5,362	0,027
Hata	4626,145	35	132,176		
Toplam	7321,711	37			

ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur $F(1, 35) = 5,362$, $p<.05$ Anlamlılık değeri $p=0,027$ olarak rapor edilmiştir (Çizelge 4.4).

Bu değerlere göre kazanımları matematik tarihi ile edinen deney grubu öğrencilerinin, öğretmen kılavuz kitabı doğrultusunda eğitim almış kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak akademik anlamda daha başarılı oldukları görülmüştür. Matematik tarihi temalı işlenen çeşitli öğrenme alanlarındaki derslerde kazanımların daha etkili edinildiği söylenebilir.

4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın diğer alt problemi olan "Kazanımlarını matematik tarihi aracılığıyla edinmiş deney grubu öğrencileri ile öğretmen kılavuz kitabına bağlı kalarak geleneksel içerikli dersler almış kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, öntutum puanları kontrol altına alındığında sontutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?'' sorusuna yanıt aranmış, tutum testi için ANCOVA varsayımları incelenmiştir.

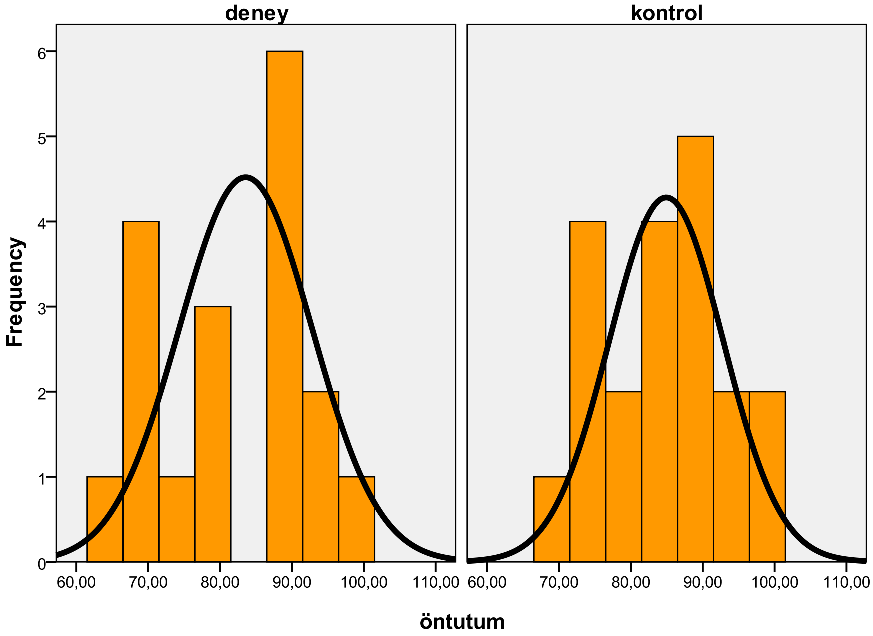
1.Varsayım: Grupların bağımlı değişkene ilişkin öntutum puanları normal dağılmaktadır, varsayımı incelenmiştir.

Çizelge 4.5 Deney ve kontrol gruplarının tutum testindeki normallik sonuçları

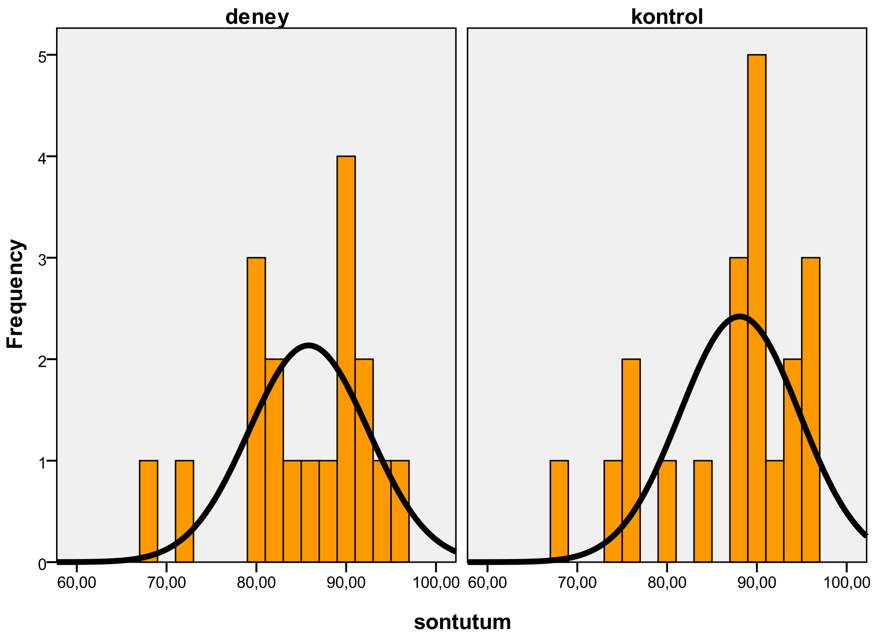
Grup		Öntutum	Sontutum
Deney	Skewness	-,368	-,841
	Std. Error	,536	,536
	Kurtosis	-1,345	-,150
	Std. Error	1,038	1,038
Kontrol	Skewness	-,143	-,964
	Std. Error	,512	,512
	Kurtosis	-,913	,077
	Std. Error	,992	,992

Çarpıklı katsayısı (Skewness) +1 ve -1 sınırları içinde kalıyorsa, puanların normalden aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir. Çizelge 4.5' deki Skewness değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları için yapılan normallik analizinde öntutum ve sontutum değerlerinin tamamı +1 ve -1 aralığında olduğu içi bu değerler normal dağılım göstermektedirler.

Deney ve kontrol grubunun tutum testi normal dağılım histogramları Şekil 4.5 ve Şekil 4.6 verilmiştir. Bu grafiklerden de anlaşılacağı gibi deney ve kontrol grubundaki tüm test sonuçları Skewness (çarpıklı testi) sonuçlarını destekler mahiyette normal dağılım göstermektedir. Sonuç olarak, ANCOVA testini uygulamak için gerekli varsayımlardan grupların bağımlı değişkene ilişkin puanları normal dağılmaktadır şartı sağlanmıştır.



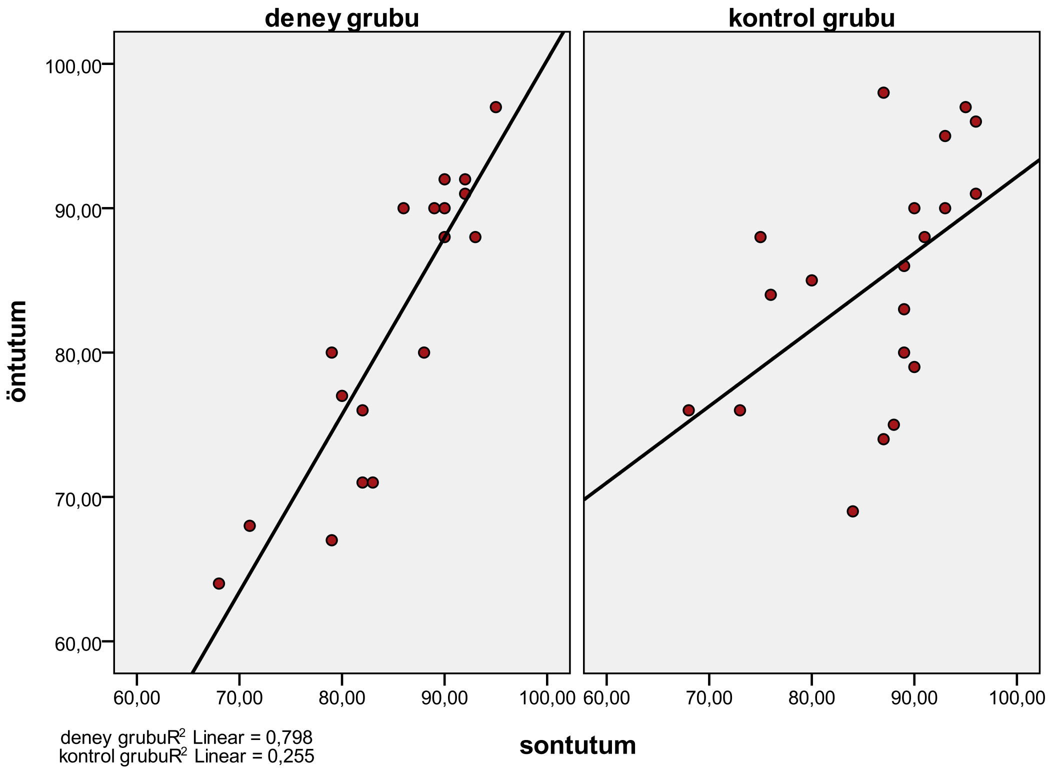
Şekil 4.5 Öntutum puanlarının normal dağılım grafiği



Şekil 4.6 Sontutum puanlarının normal dağılım grafiği

2.Varsayım: Grupların bağımlı değişkene ilişkin ön tutum puanlarının varyansları eşittir, varsayımı incelenmiştir. Levene Testi'nin anlamlılık değeri 0,05' ten büyük olmalıdır (Field, 2005). Ancak bu değer araştırmamız için SPSS tarafından 0,003 olarak rapor edilmiştir. Field'ın vurguladığına göre, varyansların eşit olmadığı durumların probleme yol açıp açmadığını söyleyerek yargıda bulunmak için Levene Testi en iyi tek yol değildir. Bu değeri çift taraflı kontrol etmenin en iyi yolu en büyük ve en küçük varyanslara bakmaktır. İki grup için standart sapma deney grubu için 8,95 iken kontrol grubu için 8,20' tir. Eğer bu değerlerin karesini alırsak deney grubu için 80,10; kontrol grubu için 67,32 elde edilir. En büyük varyans değerini en küçük varyans değerine bölersek 80,10/67,32=1,18 bulunur. Bu değer 2' den küçük olduğu için grupların varyansları eşit kabul edilebilir, varsayım karşılanmaktadır (Field, 2005).

3.Varsayım: Araştırmaya katılanların öntutum ve sontutum puanları arasında doğrusal bir ilişki vardır, varsayımı incelenmiştir. Deney grubu için ortak değişken ile bağımlı değişken arasında (öntutum ile sontutum) $r = 0,893$ ($r^2 = 0,797$); kontrol grubu içinse ortak değişken ile bağımlı değişken arasında $r = 0,505$ ($r^2 = 0,255$) boyutunda yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu SPSS tarafından rapor edilmiştir. Bu değerlerden hareketle ve Şekil 4.7'deki saçılma diyagramı incelendiğinde de bu ilişkinin doğrusal olduğu söylenebilir. ANCOVA'nın ortak değişken ve bağımlı değişken arasında doğrusal bir ilişki vardır varsayımı karşılanmaktadır.



Şekil 4.7 Öntutum ve sontutum çin saçılma diyagramı

4.Varsayım: Grupların önteste göre sontest istatistik puanlarını tahminde kullanılacak regresyon doğrularının eğimlerinin eşittir, varsayımı incelenmiştir. ANCOVA'nın tutum testi için son varsayımı da regresyon doğrularının eşitliği için sontest üzerinde öntutum&grup ortak etkisinin anlamlı olup olmadığının test edilmesidir.

Regresyon eğimlerinin eşitliği varsayımın sağlanması için anlamlılık değerinin 0,05' ten büyük olması gerekir (Field, 2005). Çizelge 4.6'ya göre sontutum puanları üzerinde öntest&grup ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmüştür, $F(1,34) = 0,686$, $p>.05$ (p değeri 0,413 olarak rapor edilmiştir). Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntutuma dayalı sontutum puanlarının tahminine ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2012).

ANCOVA'nın tutum testi için regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu varsayımı sağlanmıştır.

Çizelge 4.6 Deney ve kontrol gruplarının tutum testi için regresyon katsayıları

Grup	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (P)
Grup	20,901	1	20,901	,644	,428
Öntutum	989,926	1	989,926	30,495	,000
Öntutum&Grup	22,263	1	22,263	,686	,413
Hata	1103,690	34	32,461		
Toplam	281538,000	37			

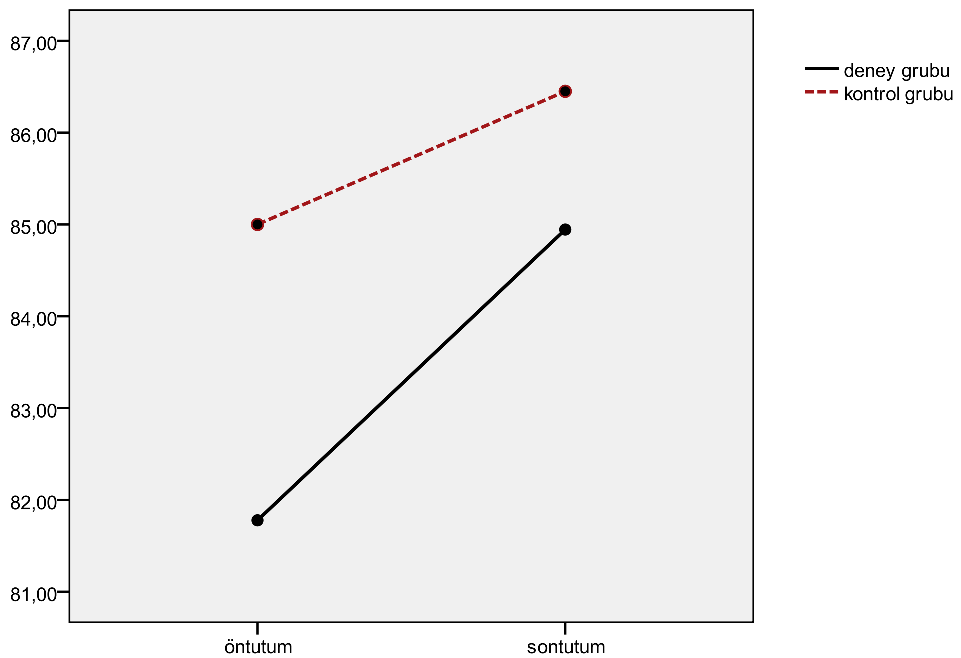
ANCOVA'nın varsayımlarının tek tek sağlandığını gösterdikten sonra grupların öntutum puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test edilmiştir.

Çizelge 4.7 Tutum testi için deney ve kontrol grubunun düzeltilmiş puanları

Grup		Orijinal Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	Öntutum	81,77	83,47
Kontrol		85,00	83,47
Deney	Sontutum	84,94	85,92
Kontrol		86,45	85,56

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntutum puanlarına göre düzeltilmiş performans testi ortalama puanları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Buna göre öntutum orijinal puanları deney grubu için 81,77, kontrol grubu için 85,00; sontest orijinal puanları ise deney grubu için 84,94, kontrol grubu için 86,45 olarak hesaplanmıştır. SPSS grupların öntest puanlarını 83,47 de eşitlerken, sontest puanlarını da deney grubu için 85,92, kontrol grubu için 85,56 olarak yeniden düzenlemiştir. Şekil 4. 8'de deney ve kontrol gruplarının düzeltilmiş sontest puan ortalamalarını gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 4.8 Deney ve kontrol grubunun öntutum sontutum puanları

Çizelge 4.8 Deney ve kontrol grubunun düzeltlmiş öntutum sontutum puanlarına göre ANCOVA sonuçları

Grup	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi(p)
Öntutum	1059,942	1	1059,942	32,948	0,000
Grup	1,177	1	1,177	0,037	0,849
Hata	1125,952	35	32,170		
Toplam	281538,00	37			

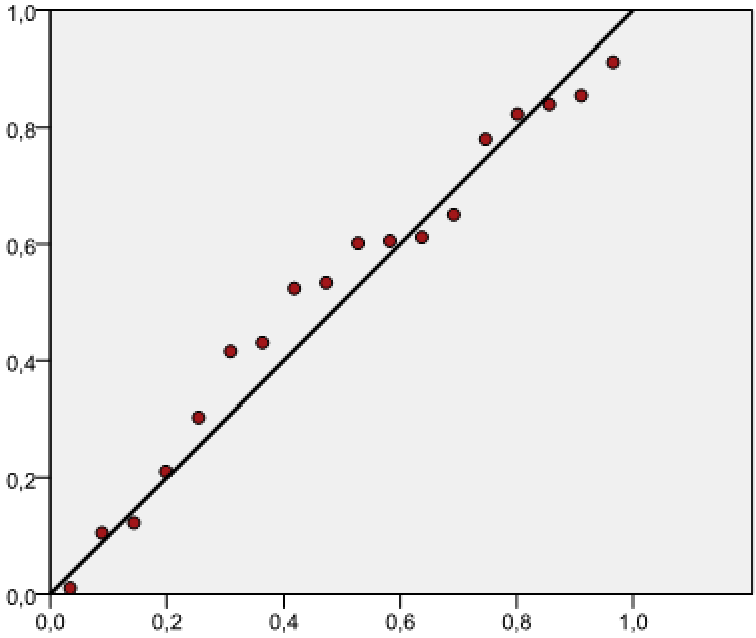
ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntutum puanlarına göre düzeltilmiş sontutum ortalama puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu bulunamamıştır $F(1, 35) = 0,037$ $p>.05$ Anlamlılık değeri $p=0,849$ olarak rapor edilmiştir (Çizelge 4.8).

Bu değerlere göre, kazanımları matematik tarihi ile edinen deney grubu öğrencileri ile öğretmen kılavuz kitabı doğrultusunda eğitim almış kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Matematik tarihi temalı işlenen çeşitli öğrenme alanlarındaki derslerin öğrencilerin tutum gelişimine bir etkisi olmamıştır, denilebilir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

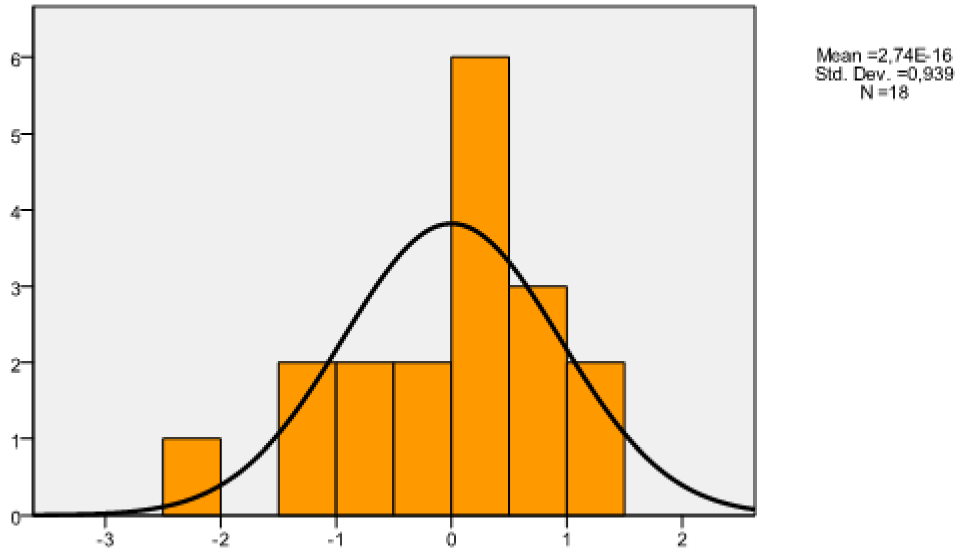
Bu alt problemde "Deney grubu öğrencilerinin sontutum ve performans notları birlikte değerlendirildiğinde deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarını anlamlı bir şekilde etkilemekte midir? '' sorusuna yanıt aranmıştır. Bağımlı değişken sayısı bir iken bağımsız değişken sayısı iki olduğundan bu araştırma problemi için uygun istatistik yöntemi çoklu regresyon analizidir.

1.Varsayım: Doğrusallığı, varyansların homojenliği varsayımlarını kontrol etmek için Şekil 4.9'daki grafikte noktaların düz bir doğru etrafında toplanması gerekir. Bu doğrultuda Şekil 4.9 incelendiğinde saçılma diyagramının doğrusal bir ilişkiyi tanımladığı, noktaların bir eksen etrafında toplanma eğilimi olduğu söylenebilir. Çoklu regresyonun doğrusallık varsayımı karşılanmaktadır.



Şekil 4.9 Regresyonun doğrusallık varsayımının incelenmesine ilişkin grafik

2.Varsayım: Standardize edilmiş yordanan değerler (performans, sontutum, sontest) için oluşturulan histogram ve normal dağılım eğrilerinin normale yaklaşık bir dağılım gösterdiği ileri sürülebilir (Şekil 4.10). Çoklu regresyonun normallik varsayımı karşılanmaktadır.



Şekil 4.9 Regresyonun normallik varsayımının incelenmesine ilişkin grafik

Deney grubunun sontest puanlarının sontutum ve performans notları tarafından tahmin edilmesine ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Deney vgrubunun sontest puanlarının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata $_B$	β	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	14,892	22,178	-	-0,671	0,512	-	-
Sontutum	-0,051	0,267	-0,030	-0,190	0,852	0,293	-0,049
Performans	1,107	0,208	0,837	5,134	0,00	0,826	0,808

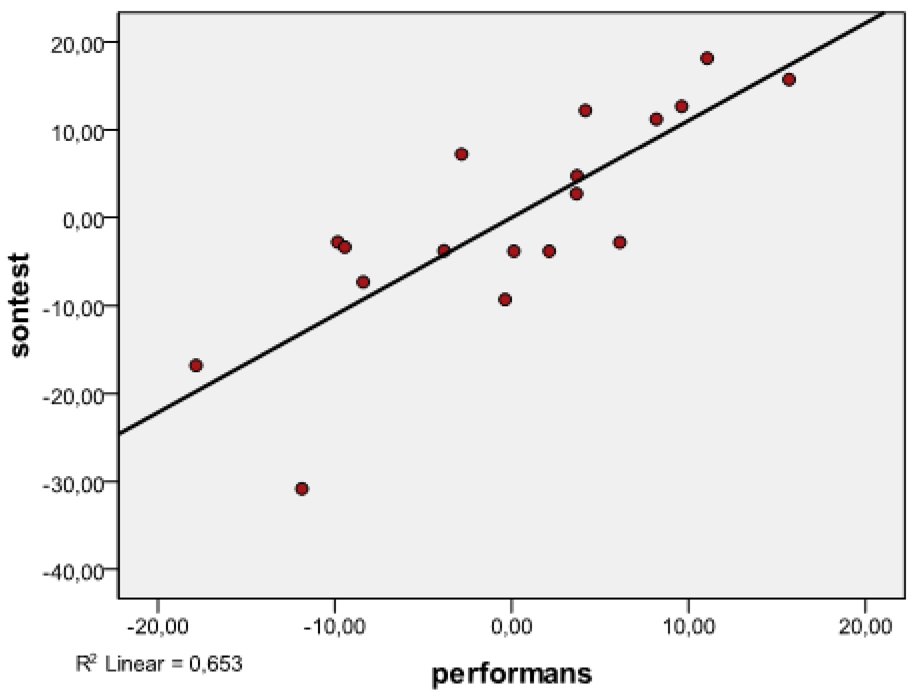
R = 0,826, R^2 = 0,683

$F_{(2,15)}$ = 16,152, p = 0,000

Deney grubunun sontutum ve performans değişkenleri birlikte deney grubu öğrencilerinin sontest puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir; R=0,826, R^2=0,683, p<.01. Performans notu ve sontutum değişenleri birlikte sontestteki toplam varyansın yaklaşık %68'ini açıklamaktadır. Yani sontest puanının yaklaşık %68'inin diğer iki değişken tarafından açıklandığı görülmektir. Regresyon modelinin anlamlılığına ilişkin hesaplanan F = 16,152 değeri ve buna ait p = .000 anlamlılık düzeyinden hareketle, sontutum ve performans notlarının sonteste yaptıkları katkı anlamlıdır denilebilir.

Çizelge 4. 9'dan standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin sontest üzerindeki göreli önem sırası; performans ve sontutumdur. Yani öğrencilerin performans notlarının sontest başarıları üzerindeki etkisi sontutum puanının etkisinden fazladır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, sadece performans değişkeninin sontest üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Sontutum önemli bir etkiye sahip değildir.

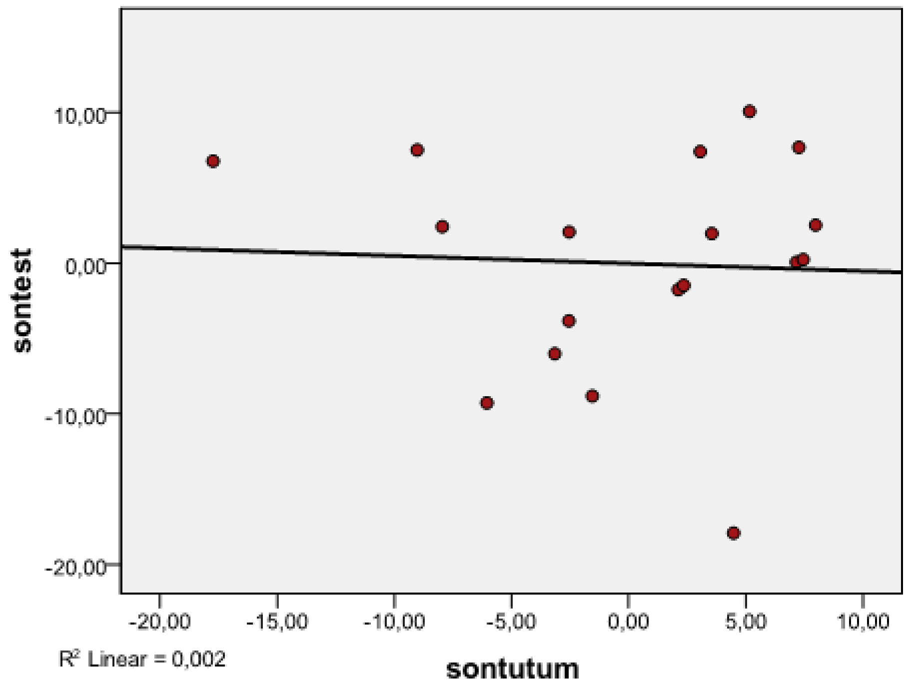
Yordayıcı değişkenler olan sontutum ve performans notu ile bağımlı değişken olan sontest arasındaki ikili ve kısmi korelasyon Çizelge 4.7'dan incelendiğinde; sontest ve performans arasında pozitif ve yüksek düzeyde bir ilişki (r =0,826) olduğu ve diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun r = 0,808 olarak hesaplandığı söylenebilir. Yani sontest ve performans arasında kısmi ve ikili korelasyon incelendiğinde pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki vardır denilebilir. Sontest ve performans notu arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.11'da verilmiştir.



Şekil 4.10 Deney grubunun sontest ve performans notları arasındaki ilişki

Şekil 4. 11' e bakıldığında sontest ve performans arasında doğrusal ve pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir.

Sontutum ve sontest arasındaki ikili korelasyon incelendiğinde ise pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu (r = 0,293), ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun negatif ve düşük düzeyde olduğu görülmektedir (r = -0,049). Sontest ve sontutum arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.12' de verilmiştir.



Şekil 4.11 Deney grubunun sontest sontutum notları arasındaki ilişki

Şekil 4.12' ye bakıldığında sontutum ve sontest arasında negatif yönlü düşük bir ilişki olduğu görülmektedir.

4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölüme araştırmanın dördüncü alt problemi olan, "Kazanımlarını matematik tarihi aracılığıyla edinmiş deney grubu öğrencilerinin matematik tarihi temel alınarak işlenen dersler hakkındaki görüşleri nelerdir?'' sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmanın bu alt problemine yönelik veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiş, betimsel olarak analiz edilmiştir.

Öğrencilerden alınan cevaplar duyuş boyutunda kullanılan yöntemin olumlu ve olumsuz yönleri olarak; biliş boyutunda ise kullanılan yöntemin farklılığı ve öğrenmeye etkileri olmak üzere 4 alt kategoride toplanmıştır. Öğrenci görüşleri nitel bulgular içinde verilmiştir. Öğrencilerin kişisel bilgilerinin gizliliği için isimleri değiştirilmiştir.

4.4.1 Matematik tarihi temalı dersler hakkında duygu boyutundaki öğrenci görüşleri

Öğrenci görüşlerinin duyuş boyutu, olumlu ve olumsuz olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Yapılan analizlerde duygu boyutundaki toplam 84 cevaptan 80'i (%95) olumlu, 4'ü (%5) ise olumsuz yöndedir.

Çizelge 4.10 Matematik tarihi ile işlenen dersler hakkında olumlu öğrenci görüşleri

	Frekans	Yüzde
Matematikçilerin hayatını öğrenmekten hoşlanma	11	14
İlgi odağı olma	1	1
Kazanım konulu icatların modellerini yapma	7	9
Şiir, şarkı, drama kullanımından hoşlanma	25	31
Eğlenerek öğrenme	9	11
İlerde faydalı olacağını düşünme	1	1
Matematiği daha çok sevme	9	11
Meraklanma	3	4
Matematikçinin hayatından etkilenme/özenme	6	8
Aktif olarak öğrenme sürecine katılma	5	6
Matematik korkusunu yenme	3	4
Toplam	**80**	**100**

Kullanılan yöntemle ilgili olumlu cevapların ayrıntılı alt başlıkları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Bu alt kategoriler analiz edildiğinde öğrenciler, 25 cevapta (%31) matematikçilerin hayatlarını ve matematik tarihinden seçilen kesitleri şiir, şarkı, drama şeklinde performans ödevi olarak sunmaktan hoşlandığını ve bunların onları çok eğlendirdiğini belirtmiştir.

Belirtilen alt kategori hakkında Perihan'ın görüşleri şu şekildedir;

"Şarkılarla anlatmamız çok hoşuma gitti. Tiyatro falan yaptık, o da hoşuma gitti. Matematiğe daha çok odaklandım. Müzik söyleyerek falan işliyorduk, o zaman ders çok eğlenceli geçiyordu. Şarkılar falan yapınca daha çok anlıyoruz, eğleniyoruz. Daha çok ders işlemek istiyoruz, hep yapmalıyız.''

Önder, "*Dersler eğlenceli geçti, arkadaşlarımızın şiirler söylemesi, tiyatrolar yapmamız. Ders yapsaydık bence bu kadar eğlenceli olmazdı.''* diyerek yapılan etkinliklerle alışılagelmiş ders içeriğini karşılaştırılmıştır.

Medine ise, *"Matematik, tiyatro ve şiirle de alakalı. Hem heyecan katıyor. Doğa matematik üzerine kurulu''* diyerek etkinliklerle birlikte dış dünyadaki matematiksel farkındalığının geliştiğini vurgulamıştır. Umut "*tiyatroların renk kattığını''*; Eren "*derslerin komik ve eğlenceli geçtiğini''*; Semiha ise *"hem tiyatro yaptık, hem konu anlattık. Çok eğlendim''* diyerek duygularını ifade etmiştir.

Sunulan performans ödevindeki matematik tarihi temalı etkinlikler hakkında izlenimlerini paylaşırken Emre, *"Bazı arkadaşlarımız koyunla ilk sayı bulanı yaptı. Mesela ben Nil nehrinde oynadım. Nil nehri etkinliği de güzeldi. Orda ben Emreteponus oldum. Arsalarım vardı. Onlar kayboldu. Rahibe soruyordum. Sonra o geometriyi buldu Mısır'da.''* derken Hakan, "*Perihan tavşanları saydı, O Fibonacciydi. Ben onun babası olmuştum. Perihan yazmıştı tiyatroyu. Orda arkadaşlarının tavşanlarını sayarak Fibonacci sayılarını bulmuştu. Bir de Eren'in asal sayı kalburu vardı. Onu denemiştim.''* şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrencilerden gelen olumlu cevaplar dikkate alındığında, öğrencilerin matematik tarihi temalı olarak derslerde şiir, şarkı, drama kullanımından hoşlandıkları söylenebilir. Öğrenciler, hem kazanım hakkında geçmişte yapılan çalışmalar hakkında bilgi sahibi olmuşlar, hem de matematik dersi formatının dışında eğlenceli bir yaşantı geçirmişlerdir.

Duygu boyutundaki ikinci büyük frekansa, cevapların 11'inde (%14) rastlanan "matematikçilerin hayatlarını öğrenmekten hoşlanma'' sahiptir. Bu ana fikrin, MEB öğretmen kılavuz kitabındaki kazanımlarda yer almamasına rağmen araştırmanın amaçlarında yer alan “matematik kültürlenmesinin eksikliğini gidermek’’ hedefini desteklediği aşikârdır. Bu boyutun, ikinci önemli alt kategori olduğu da düşünülürse öğrencilerde matematik kültürlenmesinin sağlandığı söylenebilir. Öğrenci cevapları da bu bulguyu destekler mahiyettedir. Konu hakkında Seda duygularını şu şekilde belirtmiştir;

“Performans yaparken matematikçilerin hayatlarını öğreniyoruz. O benim daha hoşuma gidiyor. Onların hayatlarını öğrendikten sonra nedense matematiği daha çok sevdim. Onların hayatlarını öğrenmek çok hoşuma gitti.’’ derken başka bir soru için yine Seda, “*Bence matematik tarihi ile ilgili baya bir şeyler yapmamız gerekiyor. Hayatlarını öğrenmeliyiz.”* şeklinde önerilerini belirtmiştir. Emre ise, *“Bir matematikçinin hayatını öğreniyoruz. Ne zorluklarla matematik teoremlerini bulduklarını öğreniyoruz. Bunları öğrenirken de hoşumuza gidiyor.’’* diyerek konuyu içselleştirdiğini vurgulamıştır.

Bu alt kategoride değerlendirilen yüksek frekanslı diğer boyut 9 (%11) cevapla eğlenerek öğrenmedir. Öğrencilerin geneli için zor olan bir dersin, kullanılan yöntemden sonra öğrenciler tarafından bu şekilde nitelendirilmesi dikkate değerdir. Bu boyuttaki öğrenci cevaplarına bakıldığında Önder duygularını şu şekilde belirtmiştir;

“Öğretmenim mesela bir konu öğreneceğiz, onu matematikçi anlatınca hem eğlenmiş hem de öğrenmiş olduk. Bir matematikçi asal sayıları buldu mesela, hem onu bulduk, hem öğrendik, hem eğlendik. Tarih olmasaydı problem yapacaktık, yorulacaktık. Ama şimdi hem eğlendik, hem yaptık. Asal sayıları problemlerle çözmek zordur. Ama eğlenerek öğrendik. Problem çözmekten daha iyidir eğlenerek öğrenmek. Problem çözmekten kurtuluyoruz. Şiirler söylüyoruz. Herkes iyi hazırlanmıştı.’’

Öğrenirken eğlendiği belirten diğer öğrencilere bakıldığında Öykü, *“Bir ay boyunca eğlendik, öğrendik. İyi oldu.’’* derken Mahmut *“Daha çok şey işliyoruz. Yer belirleme falan öğrendim, onlar zevkliydi.’’* diyerek duygularını aktarmıştır.

Öğrenci cevapları ve yüzdeye bakıldığında öğrencilerin eğlenerek öğrendiğini vurgulamasında matematik bilgisini alışık olmadıkları bir yoldan edinmelerinin etkisi olduğu söylenebilir. Alışılagelmiş matematik dersi işleme çizgisinin dışına çıkılarak öğrencilerin kazanımdaki konunun nasıl keşfedildiğini, hangi matematikçiler tarafından gelişimine katkıda bulunulduğu oyun tarzındaki etkinliklerle öğrenmelerinin öğrencilerde öğrenmeye ve matematiğe karşı olumlu tutum gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Araştırmamız için önemli olan ve bu bölümde de yerini alan, matematiği daha çok sevme alt kategorisinde değerlendirilen 9 (%11) cevap vardır. Bu kategoride değerlendirilen öğrenci cevaplarına bakıldığında Umut duygularını şu şekilde ifade etmiştir;

"Geçen yıl ben matematik derslerinden çok korkardım. Ve nefret ettiğim günler matematik olduğu günlerdi. Şimdi her gün matematik olsa keşke diyorum. Bu yıl biraz daha eğlenceli geldi. O tarih aktiviteleri olmasaydı geçen yılki gibi sevmezdim belki.''

Selçuk verdiği cevapta "derine inerek ders işlemekle'' matematikçilerin öğrenilmesini eş tutmuştur; *"Geçen yıl sevmezdim, derine inmeden işliyorduk. Ama şimdi matematikçileri tanıdım.''*

Hakan ise, *"Geçen yıl matematikten çok korkuyordum ama artık hiç korkmuyorum. Bir de gecen yıl matematik dersleri zordu. Matematikçilerin hayatlarını öğrendik, nasıl işler yaptıklarını öğrendik. Yeni işlemler öğrendik. Daha çok sevdik.''* diyerek matematik korkusunu yenmesinde matematikçilerin hayatlarının önemine dikkat çekmiştir.

Alt kategori hakkındaki öğrenci görüşleri ve sayısal yüzdeler de göz önüne alındığında, matematik tarihi temalı etkinliklerle öğrencilerin matematiği daha çok sevdikleri, matematik korkularını yendikleri söylenebilir. Bu bulgunun aksi bir görüşün de öğrencilerden cevap olarak gelmemesi bu kanıyı pekiştirmektedir.

Öğrenciler matematik tarihi temalı etkinlikler hakkında 4 olumsuz görüş bildirmiştir. Bildirilen görüşlerin 2'si (%50) matematik tarihi temalı verilen performans ödevinin zor olduğu yönündedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Matematik tarihi ile işlenen dersler hakkında olumsuz öğrenci görüşleri

	Frekans	**Yüzde**
Kazanımı anlamama	1	25
Ödev hazırlarken karşılaşılan zorluklar	2	50
Arkadaşlarının sunumlarını beğenmeme	1	25
Toplam	**4**	**100**

Semiha ödevi hazırlarken zorlandığını şu şekilde ifade etmiştir; *"Şarkılar biraz kötüydü. Yapması zordu. Ödev zordu. Şiiri tiyatroyu bulmakta zorlandım. Ama sonra buldum. Pascal'ın hayatı uzundu, okumakta zorlandım. Bir daha bu ödevden yapmayalım. Daha kolay verirseniz yapalım ama aynısı verirseniz yapmayalım.''*

Perihan ise, *"Şarkım aklıma gelmedi, heyecanlandım. Hazırlayamazsam diye korktum. Sonra hazırladım.''* diyerek ödev hazırlayamama korkusunu dile getirmiştir.

Ancak dikkat edilecek olursa öğrenciler ödev hazırlarken zorlandıklarını, ancak daha sonra bunu başardıklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, öğrencilerin daha önce hiç karşılamadıkları bir ödev hazırlamalarından dolayı telaşa kapılmaları normal karşılanabilir. Kaldı ki, olumsuz görüş bildiren bu iki öğrencinin performans sonuçlarına bakıldığında iyi notlar almış olmaları göz ardı edilmemelidir.

Olumsuz görüş bildiren bir diğer öğrenci Hakan; *"Denklemleri anlamadım''* diyerek anlamadığı bir konu olduğunu dile getirmiştir. Ancak anlamadığı konunun neden anlaşılmadığına açıklık getirmemiştir.

Son olarak olumsuz görüş bildiren Seda, arkadaşlarının sunumu beğenmediğini şu şekilde ifade etmiştir;

"Mesela Newton' un kafasına elma düşmüş. Feride onu canlandırdı ama beni pek etkilemedi. Çünkü normalde benim kafama elma düşse ben yer çekimi buldum diye bir şey söylemem. Çok saçma olmuş. Yer çekimi ne demek acaba. Belki önceden araştırmıştır da tanınayım diye böyle bir şey yapmış olabilir. Biruni gökyüzünü falan gözlemlemiş. Araştırmalar yapıyor ama gökyüzü atlasını nerden buluyor anlayamadım. Belki o zaman atlas yoktu. Ama atlas ne demek onu bile söylemediler.''

Seda' nın yaptığı eleştiri kullanılan yöntemden çok, arkadaşlarının sunumuna yöneliktir. Ancak burada gözden kaçmaması gereken nokta, öğrencinin matematik tarihi konulu canlandırmalardaki ünlü matematikçilerin hayatlarına sorgulayıcı bir gözle bakmış olmasıdır; öğrenci Newton' u dahi sorgulayabilmiştir.

4.4.2 Matematik tarihi temalı dersler hakkında biliş boyutundaki öğrenci görüşleri

Öğrenci görüşlerinin biliş boyutu, matematik tarihi ile işlenen derslerin öğrenmeye etkileri ve kullanılan yöntemin farklılığı olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir. Kullanılan yöntemin matematik öğretimine olan etkilerinin alt başlıkları Çizelge 4. 12' de ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu alt kategoriler analiz edildiğinde, 19 öğrenci cevabı (%38) matematik tarihi temalı etkinliklerle öğrencilerin matematiği daha iyi anladığını, öğrendiğini belirtmektedir. Bu alt kategorinin en yüksek yüzdeye sahip olması dikkate değerdir. Konu hakkında Öykü adlı öğrencinin görüşlerini şu şekildedir;

Mesela matematikçileri araştırmak yerine başka bir performans ödevi olsaydı güzel olmazdı. Çünkü matematikçileri tanıyoruz. Buldukları sıfır, cebir gibi şeyleri öğreniyoruz. Harezmî eksinin işaret değiştirerek geçtiğini bulmuş. Performanslarımızı sunarken de iyi oluyordu, yaptıklarını öğrendik. İlginç şeyler yapıyorlardı. Mesela ben gökyüzünü incelemeyi çok seviyorum. Ali Kuşçu da seviyormuş. Daha iyi öğendim. Daha iyi anladım. Yöntemleri daha iyi anladım.

Selçuk adlı öğrenci, "*Asal sayıları anlayamıyordum bir de ölçüleri. O zaman bu konuları tarihle öğrendim. Tiyatroları çok beğendim.''* diyerek anlamadığı konuların matematik tarihi temalı etkinliklerden sonraki durumunu değerlendirmiştir.

Semiha, "*Bu yıl matematiğim geçen yılkine göre daha iyi, yükselttim matematiği. Matematikçilerin hayatını öğrenerek ben de bir şeyler uygulamaya çalıştım. Kafamı derslere daha çok yormaya başladım.''* diyerek matematiğe yönelik algılanan başarı seviyesinin arttığını dile getirmiştir.

Hakan, *"Daha güzel anladık. Matematikçileri yaşayarak anladık. Hayatlarını kendimiz gibi anlattık. Kendimiz çalıştık. Öğrendik, şiirler şarkılar yazdık.''* demesi bu çalışmanın yapısalcı öğrenme yaklaşımlarından RME' yi (Gerçekçi Matematik Eğitimi) benimsediği de düşünülürse yapısalcı öğrenmenin "yaparak-yaşayarak'' öğrenme ilkesini anımsatmaktadır.

Çizelge 4.12 Matematk tarihi ile işlenen derslerin matematik öğretimine etkileri

	Frekans	**Yüzde**
Önbilgi sağlama	4	8
Daha iyi öğrenme/anlama	19	38
Matematikçilerin hayatlarını öğrenme	9	18
Öğrenmemde etkili olmadı	1	2
Dersler kolaylaştı	16	32
Dersler zorlaştı	1	2
Toplam	**50**	**100**

Çizelge 4.12’ de görüldüğü gibi bu alt kategorinin diğer önemli alt boyutu matematik tarihi içeren etkinliklerle öğrencilerin derslerin kolaylaştığını düşünmesidir. 16 öğrenci (%32) bu cevabı vermiştir. Bu kategoride değerlendirilen cevaplardan Öykü’ nün yanıtı şu şekildedir;

“Matematikçilerin buldukları bir şeylerde nasıl bulduğunu, bizim işimize nasıl yarayacağını ve matematik derslerinde örneğin denklem kurarken neyi kolaylaştıracağını anlıyorum. Buldukları formülleri kullanınca problemler kolayca çözülüyor.’’

Medine *“dersin tarihçilerle kolaylaştığını’’,* Seda “*tarihin matematiği asla zorlaştırmadığını’’,* Perihan “*matematik tarihi ile olan konuların kolay’’* olduğunu, Feyza *“açılarla denklemler konusunu tarihin kolaylaştırdığını’’*, Mahmut ise *“soruları daha iyi anladığı için dersin zor geçmediğini’’* söylemiştir.

Öğrencilerin en çok zorlandıkları derslerin başında matematiğin geldiği düşünülürse, farklı nedenlerden dolayı öğrencilerin matematiğin kolaylaştığını düşünmesi önemli bir bulgudur. Matematik tarihi ile işlenen derslerle öğrencilerin matematiğin soğuk ve zor yüzüyle barıştığı, matematik dersinin öğrencilerin gözünde kolaylaştığı söylenebilir.

Bu alt kategorideki diğer önemli bulgu da öğrencilerin matematik tarihinin dersler için ön bilgi sağladığını düşünmesidir. Öğrenci cevaplarından 4' ü (%8) bu yöndedir. Öğrencilerden Medine fikrini şu şekilde ifade etmiştir;

"Mesela üçgenleri anlattılar, önbilgim oldu. Arkadaşlarımız konuyu önceden anlatmıştı. Sonra siz o konuyu anlatınca daha iyi anladım. Sonra testlerden kitaplardan öğrendim.''

Seda konu hakkında *"Tarihle derse ön hazırlık yaptık''* derken Umut *"İşlenecek konu hakkında önceden bilgimiz oldu.*'' diyerek matematik tarihinin derslere ön bilgi sağladığını belirtmiştir.

Biliş boyutundaki diğer alt kategori matematik tarihi ile işlenen derslerin farklı yönleridir. Uygulanan yöntemi farklı bulduğunu belirten 9 öğrenciden 4'ü (%45) derslerde şiir, şarkı, drama kullanımını farklı olarak değerlendirirken, 3'ü (%33) kazanımın nasıl keşfedildiğini bilmenin onlara alışılmadık geldiğini vurgulamıştır (Çizelge 4.13). Seda adlı öğrenci görüşlerini şekilde ifade etmiştir;

"Biruni gökyüzü çalışmaları hakkında şeyler yapmış. Gökyüzünü seyretmiş. Ben onu hep matematikle ilgilenmiş zannediyordum. Gökyüzüyle ilgilenmiş, matematik yapmış. Onların kaç dereceyle nerde olduğunu yapmış. Harezmî x ve y konusunda daha çok çalışmış. Türkçe, Fizik falan varken daha çok matematiğe ilgi duymuşlar''

Perihan matematik dersinde şiir, şarkı kullanılmasına duyduğu hayreti şu şekilde ifade etmiştir; "*Derste şiir şarkı olması çok tuhafıma gitti. Şarkı tamam da şiir tuhaf geldi. Hiç bir derste şiiri konu anlatırken görmedim de…''*

Hakan ise, *"Acayip şeyler öğreniyorduk. Mesela ben koyun kılığına falan girmiştim. Tuba'nın tiyatrosunda falan oynamıştım. Kurt falan gelmişti. Akşam eve gelince fark etti o da. Öbür günün sabahında çentik atarak anladı, sayıları buldu.''* diyerek konu hakkındaki düşüncelerini ifade etmiştir.

Çizelge 4.13 Matematik tarihi ile işlenen derslerin farklı yönleri

	Frekans	Yüzde
Matematikçilerin farklı çalışma alanlarını öğrenme	2	22
Şiir, şarkı, drama kullanımı	4	45
Kazanımın nasıl keşfedildiği	3	33
Toplam	**9**	**100**

Matematik dersinde kullanılan farklı bir yöntemin öğrencilerin dikkatini çektiği ve merak uyandırdığı aşikârdır.

Öğrenci cevapları genel olarak düşünüldüğünde, öğrencilerin uygulanan yöntem hakkında olumlu duygulara sahip olduğu, matematik tarihi ile ders işlemekten hoşlandıkları, derste eğlendikleri belirlenmiştir. Bilgi boyutundaki bulgulara bakıldığında ise matematik tarihi ile dersi daha iyi anladıkları, çeşitli nedenlerden dolayı matematik tarihinin matematik derslerine katkı sağladığını düşündükleri bulunmuştur.

5. TARTIŞMA

Araştırmada veriler hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılarak elde edilmiştir. Nicel verileri toplarken başarı testi, tutum testi ve dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiş, verilerin betimsel olarak analiz edilmesi sonucunda duygu ve bilgi boyutunda bulgular elde edilmiştir. Bu bölümde öğrenci başarısına ve tutumuna ait bulguların nicel ve nitel bulgulara dayalı olarak, araştırmanın kendi içinde ve literatürdeki diğer çalışmalarla tartışmasına yer verilmiştir.

Matematik tarihi ile işlenen dersler sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde bilgi boyutundaki öğrenci cevaplarından 19'u (%38)'i matematik tarihi ile matematiği daha iyi anladığını, 16'sı (%32) derslerin kolaylaştığını belirtmiştir. Öğrenci cevapları ve yüzde değeri göz önüne alındığında matematik tarihi temalı derslerin öğrencilerin derslerdeki anlama oranını yükselttiği söylenebilir. Ayrıca Matematik tarihinin matematiği daha iyi anlamayı sağlayarak dersleri kolaylaştırmasının yanında ders için ön bilgi sağladığının dile getirilmesi uygulanan yöntemin işlevselliği olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın başarıya yönelik nicel ve nitel bulguları paralellik göstermektedir. Bu bulguları destekler mahiyette, öğrencilerin matematik tarihi konulu kazanım temelli performans ödevlerinden elde ettikteki puanlarla sontest puanları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişkinin olması, öğrencilerin performans sunumlarının başarılarını artırdığını ve bilgi boyutunda anlamayı olumlu etkilediğini açıklamaktadır.

Deneysel işlem sonrasında deney ve kontrol grubunun tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak nicel veriler öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir farklılık rapor etmezken, nitel bulgularda uygulanan yöntem hakkındaki görüşlere bakıldığında durum tam tersidir; uygulanan deneysel işleme yönelik duygu boyutundaki 84 cevaptan 80'i (% 95) olumlu, 4'ü (% 5) olumsuzdur. Olumlu cevaplar olumsuz cevaplardan fazla olduğundan matematik tarihi temalı etkinliklerin duygu boyutunda öğrencileri olumlu etkilediği söylenebilir.

Tutum ölçeği puanları hesaplanırken 20 maddelik beşli likert tipi ölçek kullanıldığından "bazen'' seçeneği eşik olarak kabul edilmiş ve bu doğrultuda 20x3=60 puan ve üzeri olumlu tutum olarak değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerin öntutum puanları 81, kontrol grubunun ise 85' tir (Çizelge 4.7). Dolayısıyla öğrencilerin mevcut durumu, uygulanan yöntem kısa vadeli bir deneysel çalışma olduğu için tutum gelişimlerine bir etkisi yoktur, ancak öğrenciler uygulanan yönteme karşı olumlu görüş geliştirmişlerdir, şeklinde yorumlanabilir. Uygulanan deneysel işlem süresince veriler normale yaklaşım eğilimi göstereceğinden nicel verilerin tutum testinde anlamlı bir farklılık rapor etmemesi doğal karşılanabilir. Ancak nitel bulguların % 95 gibi ciddi yüzdeyle olumlu duygu rapor etmesi gözden kaçırılmamalıdır. Öğrencilerin uygulanan yöneteme karşı olumlu duygulara sahip oldukları aşikârdır.

Lit, Siu ve Wong (2001) bu araştırmadakine benzer bir deneysel desenle, müfredat içeriğinin uygun görülen yerlerine matematik tarihi konulu etkinlikler yerleştirerek Pisagor teoreminin öğretim sürecini gerçekleştirmişlerdir. Uygulama sonrasında öğrencilerin tutumlarında ve başarılarındaki değişim incelenmiş, öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Başarı testi sonuçları deney grubunda düşük çıkarken tutum testi sonuçlarının deney grubunda gayet iyi çıktığı belirtilmiştir. Bu sonuç bu araştırmanın bulguları ile çelişmektedir; tam tersi başarı testinde deney gurubu lehine bir sonuç elde edilirken, tutum testinde olumlu bir değişime rastlanmamıştır. Bu farkın nedeni Hong Kong eğitim sistemiyle Türkiye' deki eğitim sisteminin matematik öğretimini ele alış tarzının farklılığından kaynaklanabileceği gibi deney grubu öğrencilerinin yaşlarındaki farktan da kaynaklanmış olabilir. Ancak iki çalışmada da öğrenci görüşleri paralellik göstermektedir; öğrenciler dersi sevdiklerini, eğlenceli, farklı, anlamayı kolaylaştırıcı, sıkıcı olmayan bir ders işlediklerini belirtilmiştir.

Gulikers ve Blom (2001) geometrinin yeniden icadı konulu yürüttükleri çalışmada 1970'den günümüze matematik eğitimi ve matematik tarihinin birlikte düşünülmesi gerektiğini vurgulayan akademik çalışmaları bir araya getirmişlerdir.

Araştırmacıların çeşitli yazarlardan aktardığı; matematik tarihi ile öğrenciler daha iyi anlar, matematik soyutluktan kurtulup bir insan aktivitesi haline dönüşür, diğer disiplinlerle matematiğin ilişkisi fark edilir, matematik korkusu yenilir gibi konu hakkındaki görüşler bu çalışmamızla örtüşmektedir. Öğrencilerin akademik başarıları artarken, kendilerini matematikte daha yetkin hissettiklerini vurgulamışlar, matematik korkularını yendiklerini belirtmişler ve eğlenerek öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

İdikut (2007)'un bu araştırmadakine benzer bir örneklemle, ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerle çalıştığı yüksek lisans tezinde, matematik tarihinden yararlanmanın öğrencilerin başarılarına olan etkisini incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu çalışmasında deneysel işlemin deney grubu lehine sonuçlandığını, dolayısıyla matematik dersinde matematik tarihinden yararlanmanın başarıyı olumlu yönde artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Tutum puanları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamadığından, deneysel işlem süresince uygulanan yaklaşımın derse ilişkin tutumlar üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varmıştır. Bu sonuç bu çalışmanın nicel bulguları ile aynı doğrultudadır.

Kin Ho (2008) ilkokul öğretmenleri ve mühendislik bölümü lineer cebir dersine devam eden öğrencilerle yürüttüğü derslerin ardından, matematik tarihi ile işlenen dersler hakkında öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini almıştır. Öğretmenlere yöntemin potansiyeli, sınırlılıkları ve riskleri hakkında sorular sorulmuştur. Öğretmenler öğrencilerin konuyu daha iyi anladığını, klasik yaklaşımdan farklı olarak sınıf ortamının tasarlanabildiğini, öğrencilerin öğretmenlerini daha çok sevdiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yanında öğretmenlerinde konu hakkında olumlu tutum gösterdikleri rapor edilmiştir. Bunun nedeni lisans hayatları boyunca konunun nasıl geliştiği hakkında hiç fikir yürütmemeleri, belki de yıllardır bildikleri ve anlattıkları konulara farklı bir bakış açısı kazanmış olmaları olabilir. Öğrencilerin görüşlerinde ise anlamlı bir farklılıkla inanç, ilgi, güven, azim gibi olumlu duygular rapor edilmiştir. Öğrencilerin görüşleri bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Farklı kıtalarda ve yaşlardaki öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerinin benzer olması dikkate değerdir. Araştırmacının kuramsal temel olarak vurguladığı temellendirme ve uygulama kısımları, araştırmamız için de temel kabul edilmiş matematik tarihi öğretiminin çalışma alanlarıdır. Temellendirme kısmında öğretmen ve öğrenciler kazanım konulu doğru kaynaklara yönlendirilmiş, uygulama kısmında ise edinilen bilgiler sınıf ortamına şarkı, şiir, drama şeklinde transfer edilmiştir.

Tözluyurt (2008) sayılar öğrenme alanı hakkında matematik tarihi temalı derslerin ardından lise son sınıf öğrencilerinin görüşlerine başvurmuştur. Bu çalışmanın bir kısmında da sayılar öğrenme alanı hakkında yapılan matematik tarihi temalı etkinlikler mevcuttur. Farklı yaş gruplarına, çeşitli öğrenme alanlarında matematik tarihi konulu etkinlik hazırlamak için matematik tarihinin zengin bir içeriğe sahip olduğu aşikârdır. Lise son sınıf öğrencileri matematik tarihi derslerini eğlenceli, güzel, zekice, ekstra bilgi olarak görürken bu çalışmadaki örneklemi olan ilköğretim öğrencileri tuhaf, komik, eğlenceli, farklı, merak uyandırıcı olarak nitelendirmiştir. Lise son sınıf öğrencilerin matematik olarak gördükleri derslerin tarih ile birlikte işledikleri derslerden daha zor olduğunu söylerlerken; ilköğretim öğrencileri, matematik tarihi ile derslerin daha da kolaylaştığını belirtmiştir. Lise öğrencileri bundan sonra da öğretmenlerinin derslerde matematik tarihi kullanmasını istediklerini, ancak son sınıf oldukları için geç kalmış olduklarını, ilkokulda böyle bir yaklaşımla tanışıp devam etselerdi daha anlamlı öğrenebileceklerini, konunun kavratılmasında çok işe yaracağını belirtmişlerdir. İlköğretim öğrencileri de matematik tarihi ile konuyu daha iyi anladıklarını, ilerleyen derslerde de böyle bir yöntemi kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir. Hem ilköğretim hem de lise son sınıf öğrencilerinin görüşleri matematik derslerinde matematik tarihi kullanılması gerektiğinden yanadır, farklı yaş dağılımındaki ve farklı örneklemdeki öğrencilerin matematik tarihi hakkında benzer görüşler dile getirmeleri konunun uygulanabilirliğini göstermesi adına önemlidir.

Haverhals ve Roscoe (2010) yaptıkları çalışmada Mercator sunumunun matematiksel tanımlarıyla motive edilmiş öğrencilerde konunun tarihsel gelişimini yeniden canlandırma ile sekant fonksiyonunun integralini keşfettirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın ardından üniversite öğrencilerinin görüşlerine başvurulmuştur. Öğrencilerin, çalışmanın eğitim yöntemi olarak kullanılması hakkında olumlu görüş bildirmesi, yapılan aktiviteyi heyecanlı, anlamlı olarak nitelendirmesi bu çalışmayla paralellik göstermektedir. Araştırmacılar elde ettikleri olumlu görüşlerden hareketle kullandıkları yöntemin; problem çözmenin kalbi olduğunu söyleyerek, öğrencilerin birebir problemle karşılaştıkları için akademik başarılarının artacağı öngörüsünde bulunmuşlardır. Bu öngörü ile paralel şekilde, çalışmadaki akademik başarı, deney grubu lehine gelişmiştir. Başarıdaki bu olumlu değişimin nedeni araştırmacıların belirttiği gibi öğrencilerin tarih ile problem çözme sahasında konuyla karşı karşıya gelmeleri, akıl yürütmeyle konuya odaklanmaları ve belki de kendi çözüm yollarını tıpkı ataları gibi geliştirmiş olmaları olabilir.

Gürsoy (2010) kontrol grupsuz yürüttüğü çalışmasında, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile matematik tarihi dersi hakkında öğretmen adaylarının görüşlerini almıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ve ilköğretim matematik öğrencilerinin matematik tarihi hakkındaki görüşleri birbirini tamamlamaktadır. Öğretmen adayları matematik tarihi dersinde ünlü matematikçilerin anlatılmasındansa, ünlü matematikçilerin yapıtlarındaki matematiksel yapının anlatılmasını tercih ettikleri şeklinde görüş bildirmişlerdir. Öğrenciler de kazanım konulu icatların modellerini yapmaktan, şiir, şarkı, drama ile kazanımın keşif ya da icat sürecini gözlerinin önünde canlanmasından hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları matematik tarihini içeriği zenginleştirme, dikkat çekme ve matematiğe karşı ön yargının yıkılmasın olmak üzere üç amaçla kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler de bu amaçların gerçekleştiğini vurgularcasına görüşlerinde, matematik tarihi ile matematiği daha çok sevdiklerini, daha iyi öğrendiklerini, derslerin kolaylaştığını, aktif olarak öğrenme sürecine katıldıklarını ve konu hakkında önbilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları matematik tarihi ile birlikte işlenen derslerin öğrencilere farklı öğrenme ortamları sağlaması açısından öğrenme faaliyetlerine katkıda bulunacağına inanırken, öğrenciler de matematik tarihi ile işlenen dersler sırasında şiir, şarkı drama kullanarak kazanımın nasıl keşfedildiğini ve matematikçilerin farklı çalışma alanlarını öğrenmenin onlara farklı geldiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları matematik tarihinin matematiği eğlenceli kılma ve güveni artırma gibi faydaların olabileceğine dikkat çekerken öğrenciler de matematik tarihi ile eğlenerek öğrendiklerini, matematik korkularını yendiklerini ve konu hakkında meraklandıklarını belirtmişlerdir. Görüldüğü gibi ilköğretim matematik öğretmenlerinin, matematik tarihi hakkındaki görüşleri ile öğrencilerin görüşleri örtüşmektedir.

Yenilmez (2011) çalışmasını, matematik öğretmen adaylarının lisans programında yer alan matematik tarihi dersine ilişkin düşüncelerini belirlemek amacıyla yürütmüştür. Öğretmen adaylarının neredeyse tamamı matematik tarihi dersinin tüm matematik öğretmen adayları tarafından mutlaka alınması gerektiği konusunda hem fikir oldukları rapor edilmiştir. Araştırmacı tarafından yöneltilen matematik tarihi dersinin kazandırdıkları açık uçlu sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevap, öğrencilerin motivasyonunu sağlama amacına hizmet ettiğini düşündükleri şeklindedir. İlköğretim öğrencileri matematik tarihi dersine yönelik hatırı sayılır bir frekansla olumlu görüş bildirmişlerdir.

Taşkın, Yıldız ve Arslan (2010) lisansüstü öğrencileriyle Yenilmez (2011)' in çalışmasına benzer bir çalışma yürüterek, lisansüstü öğrencilerinin matematik kavramlarının tarihsel gelişimi dersine yönelik görüşlerini almışlardır. Araştırma sonunda katılımcıların, Yenilmez (2011) ve Gürsoy (2010)'un bulgularına paralel şekilde dersin içeriği ve işlenişi hakkında olumlu düşüncelere sahip oldukları, fakat dersin daha etkili olması için bazı konulara dikkat edilmesi gerektiğini düşündükleri rapor edilmiştir. Ayrıca bu ders kapsamında anlatılan konular ve kullanım yollarının, katılımcılara farklı bakış açısı kazandırdığı ve matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik olumlu düşünceler geliştirmelerini sağladığı bildirilmiştir. Katılımcılar, matematik tarihinin öğrencilerin dikkatini çekeceğini ve konuların anlamlı öğrenilmesini sağlayabileceğini belirtmişlerdir.

Taşkın vd. (2010), Gürsoy (2010) ve Yenilmez' in (2011) çalışmalarında, lisans ve lisansüstü eğitimindeki öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerde matematik tarihi kullanımına yönelik olumlu görüş bildirdiklerini rapor etmişlerdir. Lisans ve lisansüstü eğitim almakta olan matematik eğitimcilerin, matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılmasına yönelik olumlu görüş bildirmeleri, konunun önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında, matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanılması hakkında ABD, Çin, Türkiye gibi farklı ülkelerde, çeşitli zaman dilimlerinde çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Çalışılan örneklem ise ilköğretim, lise, lisans ve lisansüstü öğrenim görmekte olan öğrencileri, çeşitli okullarda görev yapmakta olan öğretmenleri kapsamaktadır. Yine benzer şekilde matematik tarihi ile tüm öğrenim alanlarında çeşitli veri toplama araçları kullanılarak farklı desenlerde araştırma çalışmaları yürütülmüştür. Bu kadar çeşitliliğe rağmen genel kanı; matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanışlı, motive edici, anlamlı öğrenmeyi sağlayan bir eğitim aracı olduğu şeklindedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgulara dayalı olarak araştırmanın sonuçlarına yer verilmiş; elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında konu hakkında çalışmak isteyen araştırmacı ve eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.1 Sonuçlar

İlköğretim 6. sınıflarda sayılar, geometri, cebir ve olasılık öğrenme alanlarında matematik tarihi temelli olarak yürütülen derslerin öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Ders sırasında öğrencilerin sunumlarına göre verilen performans notları ve sontutum puanları birlikte değerlendirildiğinde bu puanların son başarıya olan etkileri incelenmiştir. Uygulanan yöntem hakkında öğrenci görüşlerine başvurularak araştırmanın nicel verilerine nitel veriler aracılığıyla derinlik katılması amaçlanmıştır. Yarı deneysel yürütülen çalışmada kontrol grubunda MEB'in önerdiği kılavuz kitap doğrultusunda dersler işlenmiştir. Araştırmaya toplam 44 6. sınıf öğrenci katılmış, uygulama 16 ders saati yani 4 hafta sürmüştür.

Çeşitli öğrenme alanlarındaki kazanımların matematik tarihi kullanılarak öğrenme ortamına taşındığı çalışmada, öğrencilerin başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş, gerçekleştirilen öğretim, geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrenci başarısında daha etkili olmuştur. Öğrencilerin bilgi boyutundaki görüşlerine bakıldığında daha iyi anladıklarını, derslerin kolaylaştığını ve yaptıkları aktiviteler sonucunda önbilgi edindiklerini vurgulamışlardır. İlgili kazanımın tarih içindeki gelişimine tanık olan, konu hakkında çalışan matematikçiler hakkında bilgi edinen öğrencilerde, anlamlı öğrenme sağlanmış, matematik tarihi ile öğrencilerin başarılarının hem nicel hem de nitel bulgular doğrultusunda olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin doğaya ve olgulara yönelik matematik algısı geliştirmeleri isteniyorsa matematiğin sadece test kitapları merkeze alınarak öğretilmeye çalışılması büyük hata olacaktır. Matematik başarısının sadece test çözmekten geçtiğini düşünen görüşün aksine, matematik tarihi ile matematik kültürlenmesi sağlanan öğrencilerin başarıları belli bir seviyede tutulabilmiştir.

Matematik tarihi ile işlenen derslerde öğrencilerin tarihi bir arka planla konunun keşfine tanık olmaları, "*Ben olsam nasıl yapardım?*'' sorgulaması içine girmeleri, öğretmenlere matematik tarihi hakkında bilgi sahibi olmak gibi bir sorumluluk getirse dahi, aksinin yapıldığı klasik matematik öğretimi ortamlarında matematik, anlamsız ezberler yumağı halini almaktadır. Öğretmenlerin matematik kazanımının tarihi hakkında donanımlı olmasından başka ciddi bir gerekliliği olmayan derslerin, öğrencilerin başarılarında olumlu sonuç vermesi, akla gelebilecek zaman sıkıntısı yaşamak gibi kaygıları ortadan kaldıracaktır.

Nicel bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrası sontutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda, matematik tarihi ile işlenen derslerin geleneksel yaklaşıma göre, öğrencilerin matematik tutumlarına anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılabilir. Uygulanan yöntemin 16 ders saati ile sınırlı olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin 6. sınıfa kadar matematiğe yönelik önceden oluşturdukları tutumun bir aylık sürede değiştirilememesi, bir olguya yönelik tutumun uzun vadede oluşturulduğu da düşünülürse yadırganmaması gereken bir durumdur. Uygulanan yöntemle öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık bulunamamasına rağmen, nitel bulgular doğrultusunda öğrencilerin % 95' inin uygulanan yönteme karşı olumlu görüş belirttikleri görülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin uygulanan yöntem hakkında olumlu duygular geliştirdikleri çıkarımında bulunulabilir.

Öğrenciler matematik tarihi ile işlenen dersler sırasında yaptıkları aktivitelerden, matematikçilerin hayatını öğrenmekten hoşlandıklarını; eğlenerek öğrendiklerini ve matematiği daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir. Matematikçinin hayatından etkilendiğini belirten cevapların yanında kazanım konulu icatların modellerini yapmaktan hoşlanan öğrenci cevapları da mevcuttur. Aktif olarak öğrenme sürecine katılmaktan zevk aldığını belirten öğrenciler, böylelikle matematik korkularını yendiklerini de ifade etmişlerdir. Uygulanan yöntem hakkında belirtilen olumsuz görüşler ise, ödevi hazırlamanın zor olduğu ve arkadaşlarının sunumlarını beğenmeme şeklindedir. Bir öğrenci nedenini açıklamadan kazanımı anlamadığını, bir diğer öğrenci ise matematik tarihi ile ders işlemenin öğrenmesine katkı sağlamadığını belirtmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin sontutum ve performans notlarının sontest puanlarını ne derecede etkilediği sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin kazanımın tarihi gelişimini ya da konu hakkında çalışan matematikçinin hayatını sınıfta şiir, şarkı, drama şeklinde performans ödevi olarak sunmalarının, öğrencilerin başarılarını pozitif yönde yüksek düzeyde etkilediği ancak son tutum puanları ile sonbaşarı puanları arasında ise negatif yönlü düşük düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Matematik tarihi ile zenginleştirilmiş performans sunumları öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilerken, süreç içinde geliştirilmeye çalışılan öğrenci tutumlarının, öğrencilerin akademik başarılarını etkilemediği sonucuna varılabilir.

Öğrencilerin hazırladıkları performans ödevi hakkındaki görüşlerine bakıldığında şiir, şarkı, drama kullanarak ders işlemekten hoşlandıkları, bunun onlara farklı geldiği görüşü hâkimdir. Öğrenciler matematik tarihi ile işlenen derslerde kazanımın nasıl keşfedildiğini öğrenmenin ilginç olduğunu, matematikçilerin sadece matematikle değil, diğer disiplinlerle de ilgilendiklerini görmenin onları şaşırttığını belirtmişlerdir.

6. 2 Öneriler

Bu bölümde araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda eğitimcilere ve araştırmacılara yönelik bir takım önerilerde bulunulmuştur.

- Akademik başarıda görülen anlamlı fark dikkate alınarak ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıftaki tüm matematik kazanımları matematik tarihinden seçilen örneklerle zenginleştirilebilir.

- Alan yazındaki akademik çalışmaların çoğu öğretmen adayları ile yürütülmüştür, örneklem olarak ilköğretim ve ortaöğretimin tercih edildiği çalışmaların sayısı azdır. Öğretmen adaylarının yöntem hakkındaki fikirlerinin yanı sıra, matematik tarihi ile matematik öğretim yaşantıları şekillenecek olan öğrencilerden elde edilecek veriler yöntem hakkında daha doyurucu sonuçlar verebilir. Bu doğrultuda matematik tarihi ile yürütülecek çalışmalarda ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin tercih edilmesinde yarar vardır.

- Deney ve kontrol grubunun aynı öğretmen tarafından yürütüldüğü çalışmalar yapılarak daha geniş bir örneklem tercih edilebilir.

- Tutum değişiminin rapor edilebilmesi için uzun vadeli çalışılması gerektiğinden araştırmanın süresi artırılarak benzer bir çalışma yürütülebilir.

- Kazanımların hangi aşamalardan geçerek geliştiğinin konu alındığı profesyonel dramalar ders sırasında kullanılabilir formatta kaleme alınabilir.

- Yapılan araştırmaların sonuçlarına bakıldığında öğretmenlerin derslerinde matematik tarihine yer vermek istememelerinin en büyük gerekçesi zamanın yetersizliğidir. İlköğretim matematik müfredatı sadeleştirilerek matematik tarihi gibi dersin farklı yönlerinin tanıtılabilmesi için uygun zaman boşlukları oluşturulmalıdır.

- Matematiği tarihle öğretme yöntemi hakkındaki araştırmalarda ciddi sıkıntılar olduğundan (Gulikers & Blom, 2001) öğretmen adayları eğitim programına Matematik Tarihi dersinin yanında Matematik Tarihi Temelli Matematik Öğretimi başlıklı bir ders daha eklenebilir.

- Sahada çalışılan öğretmenleri konu hakkında bilgilendirmek için sadece matematik öğretmenlerinin dâhil olduğu matematik tarihi, matematik tarihi ve öğretimi konulu hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir.

- Öğrencilerin doğaya karşı matematiksel bir bakış açısı geliştirmeleri isteniyorsa matematik öğretimi ortamlarında matematik tarihine yer verilmelidir.

- Ülkemizdeki matematik öğretimi çalışmalarının her aşamasında matematik tarihinin öğretime dâhil edilmesi konusunda ciddi eksiklikler mevcuttur. Bu eksikliği gidermek adına gerek akademik gerekse program geliştirmeye yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.

KAYNAKÇA

Altun, M. (2008). *Matematik Öğretimi.* Bursa: Aktüel Yayıncılık.

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

At Home Astronomy. (2009). Kasım 11 2011 tarihinde, Berkeley Edu: http://cse.ssl.berkeley.edu/AtHomeAstronomy/activity_07.html adresinden alındı.

Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi.* Trabzon: Derya Kitapevi.

Baki, A. (2008). Matematik Felsefesi. A. Baki içinde, *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi (Geliştirilmiş Baskı)* (s. 14-33). Trabzon: Harf Yayıncılık.

Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2010). Matematik Tarihi Etkinlikleri İle Zenginleştirilmiş Sınıf Ortamından Yansımalar. *9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 104). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.

Baki, A., Bütün, M., & Karakuş, F. (2010). Lakatos' un Matematiksel Bilginin Gelişim Modelinin Okul Matematiğine Uygulanması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol. 1 No. 3* , 285-308.

Balım, A. G., Evrekli, E., İnel, D., & Deniş, H. (2009). 2005-2009 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Fen Eğitimi Alanındaki Lisans Üstü Tezler Üzerine Bir İnceleme. *4. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu.* Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Barker, S. F. (1964/2003). *Matematik Felsefesi (Çeviren Yücel Dursun).* Ankara: İmge Kitapevi.

Bayam, S. B., Unat, Y., & Kaçar, A. (2011). Ünlü Matematikçileri Tanıma ve İlköğretim Matematik Öğretiminde Matematik Tarihinin Kullanımı. *10. Matematik Sempozyumu* (s. 93). İstanbul: Matematikçiler Derneği.

Berberoğlu, G. (2004). *Türk Bakış Açısından Pisa Araştırma Sonuçları.* 2 15 2011 tarihinde:http://pdfsb.com/readonline/5a56684466416c34586e64364158706d56413d3d-5912 adresinden alındı

Boll, M. (2003). *Matematiğin Tarihi.* İstanbul: İletişim Yayıncılık.

Bulut, S., & Esen, Y. (2011). Geometri Kavramları Öğretimi Dersini Alan Öğrencilerin Geometri Dersinde Geometri Tarihine Yer Verilmesine Yönelik Görüşleri. *10. Matematik Sempozyumu* (s. 92). İstanbul: Matematikçiler Derneği.

Bütüner, S. Ö. (2008). *8. Sınıf Denklemler Konusunun Matematik Tarihi Kullanılarak Öğretimi.* 12 5, 2011 tarihinde İlköğretim Online: http://ilkogretim-online.org.tr/vol7say3/v7s3ou2.pdf adresinden alındı

Bütüner, S. Ö. (2011). *Örüntüler ve İlişkiler: Eski Çin Matematiğinden Alınmış Birim Küp Modelleri.* 12, 24, 2011 tarihinde İlköğretim Online: http://ilkogretim-online.org.tr/vol10say3/v10s3ou1.pdf adresinden alındı

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneysel Desenler.* Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Çelen, F. K., Çelik, A., & Seferoğlu, S. S. (2011). Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *Akademik Bilişim* (s. 1-10). Malatya: İnönü Üniversitesi.

Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş.* Trabzon: Celebler Matbacılık.

Davis, P. J., & Hersh, R. (2002). *Matematiğin Seyir Defteri.* Ankara: Doruk Yayıncılık.

Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6. Sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).* Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı.

Dönmez, A. (2002). *Matematiğin Öyküsü ve Serüveni.* İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları.

Dursun, Y. (2004). *Felsefe ve Matematikte Analitik/Sentetik Ayrımı.* Ankara: Elips Kitap.

Eymen, U. E. (2007). *SPSS 15.0 ile veri analizi.* 12, 5, 2011 tarihinde İstatistik Merkezi: http://www.istatistikmerkezi.com/e-kitap,spss-150-ile-veri-analizi,19.html adresinden alındı

Fauvel, J., & Van Maanen, J. (1997). The Role Of The History Of Mathematics in the Teaching and Learning of Mathematics: Discussion Document for an ICMI Study (1997-2000) (Announcement). *Educational Studies in Mathematics* , 255-259.

Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS.* London: SAGE Publication.

Furinghetti, F., & Radford, L. (2008). Contrasts and Oblique Connections Between Historical Conceptual Developments and Classroom Learning in Mathematics. *Handbook of International Research in Mathematics Education, 2nd Edition, New York* , 626-655.

Gökberk, M. (2010). *Felsefe Tarihi.* İstanbul: Remzi Kitapevi.

Gömleksiz, N., & Kan, A. Ü. (2007). Yeni İlköğretim Programlarının Dayandığı Temel İlke ve Yaklaşımlar. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları* , 60-66.

Grugnetti, L., & Rogers, L. (2000). Philosophical, Multicultural and Interdisciplinary Issues, içinde *History in Mathematics Education* (s. 39-62). J. F. Eds. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

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* , 223-258.

Gür, B. S. (2004). *Matematik Felsefesi.* Ankara: Kadim Yayınları.

Gürsoy, K. (2010). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılmasına İlişkin İnanç ve Tutumlarının İncelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).* Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Handal, B. (2003/2009). *Philosophies and Pedagogies of Mathematics (Çeviren: Suphi Önder Bütüner).* 4 10, 2011 tarihinde İlkogretim Online, 8(1),t: 1-6: http://ilkogretim-online.org.tr/vol8say1/v8s1c1.pdf adresinden alındı

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, Vol. 7* , 339-368.

İdikut, N. (2007). *Matematik Öğretiminde Tarihten Yararlanmanın Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Matematik Başarılarına Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).* Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilimdalı.

İfrah, G. (1995). *Rakamların Evrensel Tarihi.* Ankara: Tübitak.

Kaçaranoğlu, D. (2009). *Sayıların Efendileri.* İstanbul: Timaş Yayınları.

Karakuş, F. (2009). Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Karekök Hesaplamada Babil Metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 195-206.

Kerpiç, A., & Bozkurt, A. (2011). Etkinlik Tasarımı ve Uygulama Çerçevesinde 7. Sınıf Matematik Ders Kitabı Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi 8(16)* , 303-318.

Kin Ho, W. (2008). Using History of Mathematics in the Teaching and Learning of Mathematics in Singapore. *Department of Mathematics and Science Singapore Polytechnic* , 1-38.

Kutlu, Ö., Doğan, C. D., & Karakaya, İ. (2010). *Öğrenci Başarısının Belirlenmesi.* Ankara: Pegem Akademi.

Lakatos, I. (1976). *Proof and Refutations (Editörler: J. Worrall, E. Zahar; Çeviri Can Başkent).* Büyük Britanya: The British Journal of Philosophy of Science.

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. *Education Journal Education Journal The Chinese of Hong Kong* , 17-31.

Mankiewicz, R. (2002). *Matematiğin Tarihi.* İstanbul: Güncel Yayıncılık.

Nasibov, F., & Kaçar, A. (2005). Matematik ve Matematik Eğitimi Üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt 13, No 2* , 339-346.

Nazlıçiçek, N., & Ertkin, E. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmenleri için Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği. *5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 194). Ankara: ODTÜ Yayınları.

NCTM. (1998). *Historical Topics for the Mathematics Classroom.* ABD: NCTM.

Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.* Ankara: Maya Akademi.

Özdemir, E., & Üzel, D. (2011). Gerçekçi Matematik Eğitiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (40)* , 332-343.

Pappas, T. (2007). *Yaşayan Matematik.* İstanbul: Doruk Yayıncılık.

Rutherford, A. (2001). *Introducing ANOVA and ANCOVA a Glm Aproach.* London: SAGE Publication.

Sayılı, A. (1982). *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp.* Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Sertöz, S. (2005). *Matematiğin Aydınlık Dünyası.* Ankara: Tübitak Popüler Bilim kitapları Serisi.

Taşkın, D., Yıldız, C., & Selahattin, A. (2010). Lisansüstü Öğrencilerinin Matematiksle Kavramların Tarihsel Gelişimi Dersine Yönelik Düşünceleri. Trabzon: Matematikçiler Derneği 9. Matematik Sempozyumu.

Tez, Z. (2008). *Matematiğin Kültürel Tarihi.* İstanbul : Doruk Yayıncılık.

Topdemir, H. G. (2008). *Felsefe.* Ankara: Pegem Akademi.

Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2009). *Bilim Tarihi.* Ankara: Pegem Akademi.

Tözluyurt, E. (2008). *Sayılar Öğrenme Alanı İle İlgili Matematik Tarihinden Seçilen Etkinliklerle Yapılan Dersler Hakkında Lise Son Sınıf Öğrencilerinin Görüşleri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).* Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .

TTKB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu.* Ankara: MEB Yayınları.

Türk, C., & İşleyen, T. (2004). Tarih Dersi Öğretiminde Matematik Dersinin Yeri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi (9)* , 445-455.

Unat, Y. (2009). *Ali Kuşçu Çağını Aşan Bilim İnsanı.* İstanbul: Kaynak Yayınları.

Uysal, O. (2007). *İlköğretim 2. Kademede Öğrencilerin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygı ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

Ülger, A. (2006). Matematiğin Kısa Bir Tarihi. (s. 1-30). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.

Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)* . Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Üzel, D. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) Destekli Eğitimin İlköğretim 7.Sıınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi (Yayınlanmamış Doktora Tezi).* Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Estitüsü.

Yağcı, E., & Arseven, A. (2010). Gerçekçi Matematik Öğretimi Yaklaşımı. *International Conference on New Trends in Education and Their Implication* (s. 265-268). Antalya: ICONTE.

Yenilmez, K. (2011). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Tarihi Dersine İlişkin Düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 30 (2)* , 79-90.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, C. (2008). *Bilimsel Düşünme Yöntemi.* Ankara: İmge Kitapevi.

Yıldırım, C. (2010). *Matematiksel Düşünme.* İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yılmaz, G. (2011). *Dörtgenler Konusunun İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Vee Diagramları ve Zihin Haritaları Kullanılarak Öğretimi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).* Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Estitüsü.

EKLER

Ek 1: İzin Dilekçesi

Ek 2: Başarı Ön-son Testi

Ek 3: Matematik Tutum Ölçeği

Ek 4: Performans ödevi konularının öğrencilere ve kazanımlara göre dağılımı

Ek 5: Performans Yönergesi

Ek 6: Uygulama İçin Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Rubrik

Ek 7: Araştırma Kapsamında Düzenlenen Yıllık plan

Ek 8: Öğrencilerinin Kendilerinin Yazdıkları Şarkı ve Şiirler

Ek 9: Basit Usturlap Yapımı

Ek 10: Öğrencilerin Yaptıkları Usturlaba Ait Fotoğraflar

Ek 11: Ali Kuşçu, Uluğ Bey, Önder Hayyam Konulu Drama

Ek 12: Geometrinin İcadı ve Öklid, Pisagor Konulu Sunumlar

Ek 13: Biruni' nin Gökyüzü Gözlemleri ve Çalışmalarındaki Açılar Konulu Sunum

Ek 14: Tamsayıları Açıklar Kazanımına Ait Sunum

Ek 15: Asal Sayıları Açıklar Kazanımına Ait Sunumlar

Ek 16: Cebir Öğrenme Alanındaki Sunumlar

Ek 17: Örnek Görüşme Kayıtları

Ek 1: İzin Dilekçesi

T.C.
BOLU VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.14.20.02 - 605.01 - 3210
Konu : Araştırma izni (Semiha Betül BAYAM)

02 Mart 2012

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) 28/02/2007 Tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.311/1084 sayılı makam onayı.
b) 05/03/2007 Tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.00-320/1143 sayılı emirleri.
c) Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
d) Milli Eğitim Bakanlığının 25.06.2010 tarih ve 4194 Sayılı İl Milli Eğitim Müdürlükleri ARGE Yönergesi.
e) Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 23.02.2012 tarih ve B.30.2.KAS.0.40.70.00/178 sayılı yazısı.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi (e) yazısında bildirildiği üzere; İlköğretim Ana Bilim Dalı Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Semiha Betül BAYAM'ın, "İlköğretim Matematik Eğitiminde Öğrencilerin Matematik Tarihi Bilimlerinin Matematiğe Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi" konulu araştırma için, İlimiz Merkez ilçeye bağlı Çobankaya Şehit Murat Paçal İO ve Dörtdivan Şehit Orhan Yalçın İlköğretim Okulunun öğrencilerine dönük veri toplama araçlarını; 15 Haziran 2012 tarihine kadar uygulama isteği,

Bakanlığımız Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığının ilgi (b) emirleri ekinde alınan ilgi (a) makam onayı ile uygulamaya konulan ilgi (c) ve (d) Yönergeler doğrultusunda incelenmiş olup,

"İlköğretim Matematik Eğitiminde Öğrencilerin Matematik Tarihi Bilimlerinin Matematiğe Yönelik Başarı ve Tutumlarına Etkisi" konulu araştırmanın, yukarıda kapsamı/ismi belirtilen ilgililere uygulanması, katılımcıların gönüllü olması, okul müdürlüğünün bilgisi ve sorumluluğunda uygulanması halinde müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Recep ALPDOĞAN
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
.29./2/2012
Barış AKTAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Verilecek Cevaplarda Yazımızın Tarih ve Sayısının Bildirilmesi.

Bolu İl Millî Eğitim Müdürlüğü Tabaklar Mah. Cumhuriyet Cad. Anadolu Sok. 14200 BOLU
Tel : 0374 215 11 06- 0374 215 12 04 Faks : 0374 215 44 85
Web : http://bolu.meb.gov.tr
E-Posta: arge14@meb.gov.tr

Ek 2: Başarı Ön-Son Testi

SORU 1)

Fazla kilolarından kurtulmak amacıyla diyet yapan Esra, yaptığı diyet sonunda kilo kaybına uğramıştır.

Kilo vermeden önce Esra' nın kilosu ●, kilo verdikten sonra Esra' nın kilosu ■ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle doğrudur?</u>

A) ● > ■ B) ● = ■

C) ● < ■ D) ● ≤ ■

SORU 2)

1. Gün	2. Gün	3. Gün	4. Gün	5. Gün
16° c	17°c	17°C	20°C	20°C

Yukarıdaki tabloda Antalya' daki deniz suyu sıcaklığının 5 günlük değerleri gösterilmiştir.

Buna göre 6. günde Marmaris' te deniz suyu sıcaklığının aşağıdaki değerlerden hangisi olması <u>beklenemez?</u>

A) 21°C B) 20°C C) 18° D) 8°C

SORU 3)

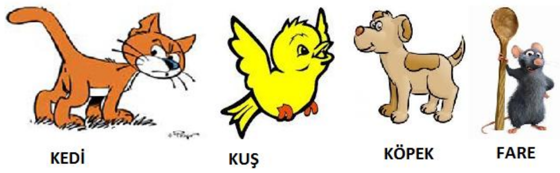
	MAKSİMUM HIZ
	180 km/s
	200 km/s
	250 km/s

Yukarıdaki tabloda Mehmet Bey' in araba galerisinde bulunan arabalar ve bu arabaların maksimum hızları gösterilmiştir.

Mehmet bey araba galerisine hızı saatte 350 km/s olan bir araba eklerse arabaların ortalama hızlarında nasıl bir değişme olur ?

A) 4 arabanın hızları ortalaması düşer.
B) 4 arabanın hızlarının ortalaması aynı kalır
C) Yorum yapılamaz.
D) 4 arabanın hızları ortalaması artar

SORU 4)



Yukarıda gösterilen hayvanlardan bir tanesini satın almak isteyen Can kaç farklı seçim yapılabilir ?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

SORU 5)

Annesiyle birlikte mağazaya giden Elif, bir ayakkabı ve bir gömleği 12 farklı şekilde seçebilmektedir.

Buna göre Elif' in seçim yaptığı reyon aşağıdakilerden hangisi gibi <u>olamaz?</u>

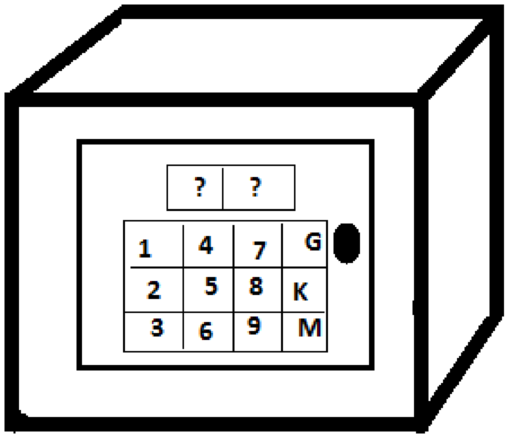
A)

B)

C)

D)

SORU6)



Yukarıda verilen kasanın iki haneli şifresi soru işaretli yerlere, solda rakam sağda ise harf olacak şekilde oluşturulmuştur.

Buna göre kasayı açmak isteyen bir kişi soru işaretli kutulara gelecek şekilde, verilen rakam ve harfleri kullanarak kaç farklı deneme yapabilir?

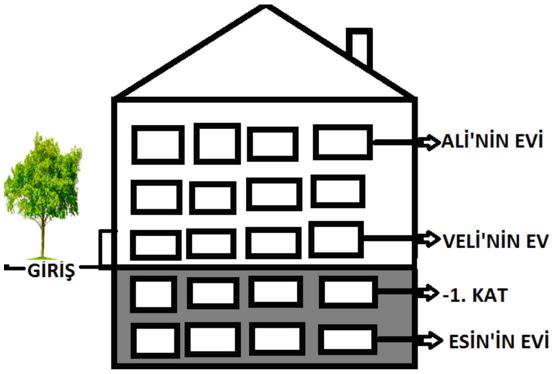
A) 36 B) 27 C) 18 D) 9

SORU 7)

-4°C olarak ölçülen hava sıcaklığı her gün 1° C ısındığına göre 3. gün sonunda ölçülen hava sıcaklığı kaç derecedir ?

A) – 7 B) – 1 C) +1 D) +7

SORU 8)



Üç arkadaşın oturduğu apartmanın girişinde bir ağaç vardır.

Yukarıda verilen apartman bilgilerine göre Ali, Veli ve Esin' in kaçıncı katta oturdukları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir ?

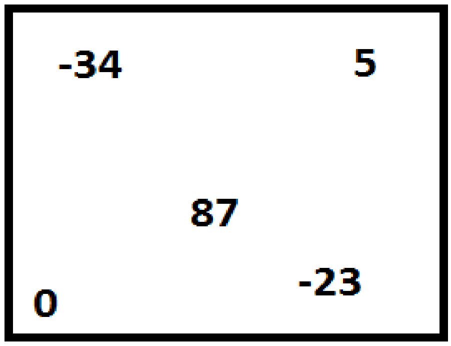
A) Ali = 3. Kat
Veli= 1. Kat
Esin = -2. Kat

B) Ali = 3. Kat
Veli= 3. Kat
Esin = Giriş

C) Ali = 1. Kat
Veli= 2. Kat
Esin = -3. Kat

D) Ali = 4. Kat
Veli= 2. Kat
Esin = -1. Kat

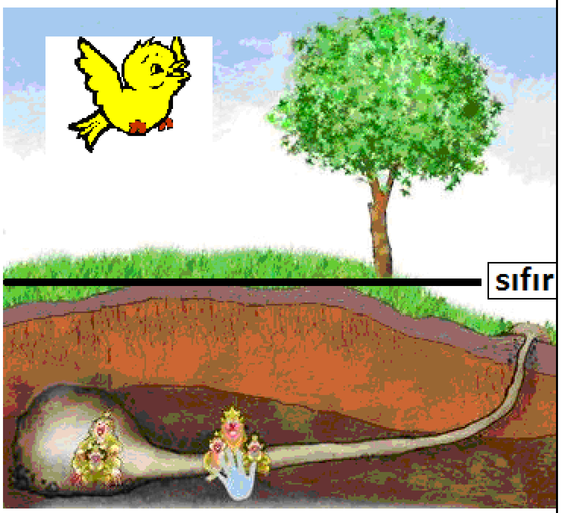
SORU 9)



Yukarıdaki tabloda yazan sayılardan kaç tanesi tablodan silinirse geriye kalanlar pozitif sayı olur ?

A) 1 B) 2 C) 3 D)4

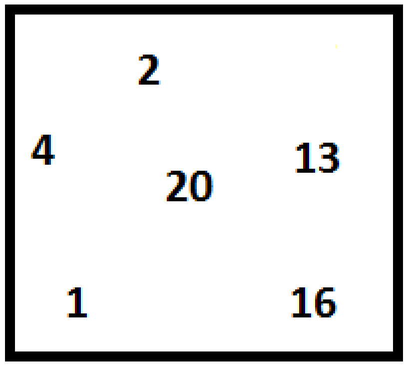
SORU 10)



Yukarıdaki resimde ağacın üstünde uçan bir kuş ve yerin altında bir köstebek ailesi verilmiştir. Toprak sıfır sayısını temsil ettiğine göre kuşun ve köstebek ailesinin konumlarının yönlü sayılarla gösterilişi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Kuş +4 ve köstebek +3
B) Kuş -4 ve köstebek +3
C) Kuş +4 ve köstebek -3
D) Kuş -4 ve köstebek -3

SORU 11)



Yukarıdaki sayılardan kaç tanesi asal sayıdır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

SORU 12)

0 ile 20 arasında kaç tane asal sayı vardır ?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8

SORU 13)

I. 2 asal sayının çarpımı daima asal sayıdır.
II. 2 asal sayının çarpımı daima tek sayıdır.
III. En küçük asal sayı 2’dir.
IV. 17 bir asal sayıdır.

Yukarıdaki bilgilerden kaçı doğrudur?

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

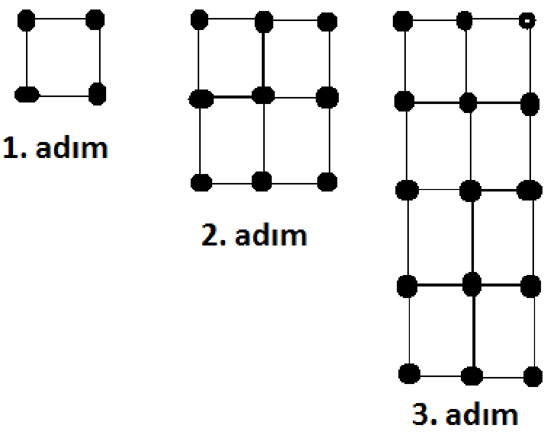
SORU 14)

70	80	90

Yukarıda bir sayı örüntüsünün ilk üç adımı verilmiştir. Buna göre bu sayı örüntüsünün 4. adımında bulunan sayı aşağıdakilerden hangisidir ?

A) 85 B) 75 C) 95 D) 100

SORU 15)



Yukarıda gösterilen örüntünün 4 adımında kaç tane nokta vardır?

A) 24 B) 23 C) 22 D) 21

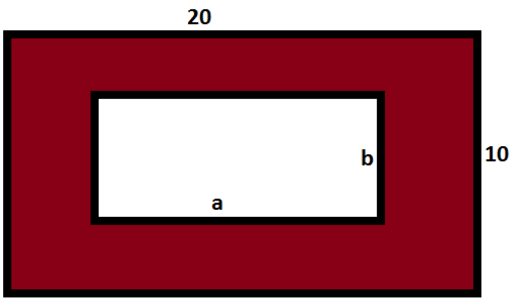
SORU 16)

x	1	2	3	4	5	6
5x	5	10	15	**K**	25	**L**

Yukarıda verilen tabloda satırlar arasında bir ilişki vardır. Buna göre K ve L yerine gelecek sayılar aşağıdakilerden hangisidir?

K	**L**
A) 20	30
B) 18	28
C) 20	35
D) 22	40

SORU 17)



Yukarıda iç içe geçirilmiş dikdörtgenler arasında gösterilen taralı alanı ifade eden cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir ?

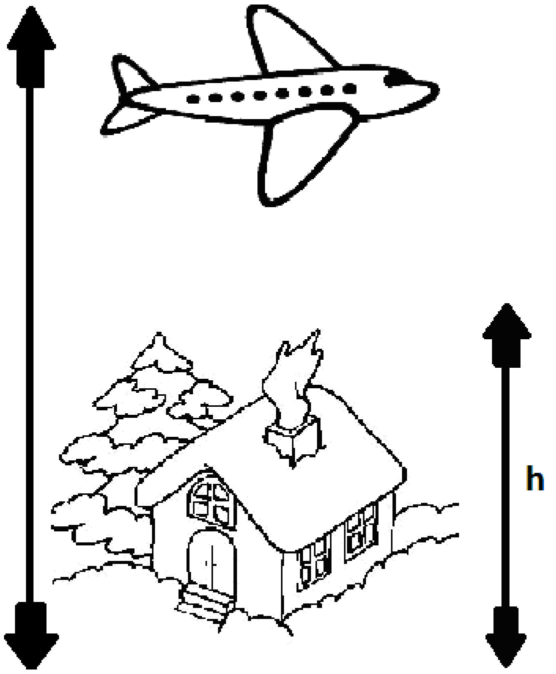
A) a.b - 20.10

B) 20.10 – a.b

C) (20 + a).(10 + b)

D) 20.10

SORU 18)



Yerden yüksekliği 200m. olan uçağın eve olan uzaklığını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) h – 200 B) 200 – h

C) h + 200 D) 200.h

SORU 19)

545:5 işlemi aşağıdaki hangi problemin çözümü olamaz?

A) 545 te kaç tane 5 vardır ?

B) 545 ceviz, 5 eşit gruba ayrılırsa her grupta kaç ceviz olur ?

C) 545 5'in kaç katıdır ?

D) 5'i kaç defa kendisiyle çarparsak 545 elde ederiz ?

SORU 20)

Hakan'ın x tane cevizi vardır. Serdar'ın cevizlerinin sayısı Hakan'ın cevizlerinin sayısının 3 katından 2 eksiktir.

Serdar'ın cevizlerinin sayısını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir ?

A) 3x – 2 B) 3x + 2

C) 2x – 3 D) 2x + 3

Cevap Anahtarı:

1-A	5-D	9-B	13-C	17-B
2- D	6-B	10-C	14-D	18-B
3-D	7-B	11-A	15-C	19-D
4-D	8-A	12-D	16-A	20-A

Ek 3: Matematik Tutum Ölçeği

Değerli öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik dersine yönelik tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Aşağıda sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Görüşleriniz bizim için önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Semiha Betül BAYAM

Kastamonu Üniversitesi

Matematik Eğitimi Yüksek lisans Öğrencisi

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer	1	2	3	4	5
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.	1	2	3	4	5
3	Matematiğim kuvvetlidir	1	2	3	4	5
4	İlerde matematik öğretmeni olmak istiyorum	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde başkaşeylerle ilgilenirim	1	2	3	4	5
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum	1	2	3	4	5
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyımdır.	1	2	3	4	5
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.	1	2	3	4	5
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim	1	2	3	4	5
10	Matematik bilmek ilerde işime yarayacak	1	2	3	4	5
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.	1	2	3	4	5
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.	1	2	3	4	5
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.	1	2	3	4	5
14	İlerde matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim	1	2	3	4	5
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumu anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.	1	2	3	4	5
17	Matematik dersi beni bunaltıyor.	1	2	3	4	5
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimleri rahatça anlar.	1	2	3	4	5
19	Çalışırsam matematikte iyi notlar alabilir.	1	2	3	4	5
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.	1	2	3	4	5

Ek 4 : Performans Ödevi Konularının Öğrencilere ve Kazanımlara Göre Dağılımı

ÖĞRENME ALANI	KAZANIM	ETKİNLİK	
		Öğrenci	Matematikçi
Olasılık	1.Verilere dayalı tahmin yapar	Umut	Ö. Hayyam
		Öykü	Ali Kuşçu
		Kübra	Uluğ Bey
	2.Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır.	Semiha	Pascal
		Hakan	Cauchy
		Musa	Fermat
Geometi	3. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini açıklar.	Ahmet	Geo. Doğuşu
		Önder	Öklit
		Cihat	Thales
	4.Tümler, bütünler ve ters açıların ölçülerini hesaplar.	Medine	Biruni
		Ayşegül	Pisagor
		Mahmut	Descartes
Sayılar	5. Tam sayıları açıklar.	Tülay	SayılarınİIcadı
		Perihan	Fibonacci
		Münevver	Euler
	6. Asal sayıları belirler.	Eren	Eratotanes
		Feyza	Hardy
		Aydoğan	Gauss
Cebir	7. Sayı örüntülerini modelleyerek bu ilişkiyi harflerle ifade eder.	Seda	Harezmi
		Feride	Newton
		Osman	Galois
	8. Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.	Meral	Abel
		Emre	Cahit Arf
		Selçuk	Ali Nesin

Ek 5: Performans Yönergesi

"Sen Hangi Matematikçisin?''

6-A Sınıfı Performans Görevi Yönergesi

Ad-Soyad: **:**

Konu:

Kazanım:

Sunum Tarihi :

İçerik:

Kazanım olarak müfredata eklenen matematikçi hayatlarının ve matematik tarihinden seçilen örneklerin görevli öğrenci tarafından sunumu.

Amaç:

Öğrencinin ödev aldığı matematikçiyle empati kurmasını sağlayarak doğaya ve olgulara yönelik matematiksel bakış açısı geliştirmeleri amaçlanmıştır.

Öğrenciler tarafından matematikçilerin hayatları hakkında hazırlanan şiir, şarkı, drama, tiyatro gibi etkinliklerle dersi eğlenceli hale getirerek öğrencilerde derse karşı olumlu tutum ve istek gelişimi hedeflenmektedir. Böylece öğrencilerdeki, matematiğin salt işlemlerden ve teoriden ibaret, ne işe yaradığı bir türlü bilinemeyen bir ders olduğu imajının yıkılması amaçlanmaktadır.

Matematik tarihi açısından önemli kişilerin hayatlarının ve çalışma kalitelerinin öğrenciler tarafından fark edilmesiyle öğrencilerde matematiksel merak duygusunun uyandırılması amaçlanmaktadır.

Bu çalışmayı yaparken:

- Matematikçiniz hakkında biyografi yazma,
- Matematikçinin eserleri ya da hayatı hakkında canlandıracağınız drama sırasında bilgiler verme,
- Konunuz hakkındaki kazanım ile matematikçinizi ilişkilendirebilme, sunum sırasında bu bağlantıya kurabilme, arkadaşlarına fark ettirebilme,

- Matematikçinizin bilimsel gözlemlerini tablo oluşturarak belirtme,
- Matematikçinizin bilimsel bir olayı sözel ve görsel olarak betimleme,
- Konuyla ilgili afiş, poster, broşür vb. hazırlama
- Matematikçinin hayatından bir kesit için oyun, piyes vb. yazma ve sergileme
- Matematikçinizin savunduğu görüşleri SİZİN SEVİYENİZE UYGUN OLARAK ifade edebilme, savunduğu fikirleri hakkında bir sınıflama şeması geliştirme, kategorileri açıklama ve doğruluğunu savunma
- Matematikçiniz için bir müzik parçası bestelemeniz beklenmektedir.
- Daha çok ansiklopedi ve kitaplardan yararlanarak bilgi toplayabilmelisiniz. Size verilen biyografiyi(kısa özgeçmiş) temel alarak araştırmanızı internet ve kitaplardan genişletmelisiniz, *sadece elinizdeki kaynaklara bağlı kalmayınız*. Başka kaynaklardan *mutlaka* yararlanmalısınız.
- www.wikipedia.org sitesinden yararlanabilirsiniz.
- Bireysel çalışma olarak hazırlayınız.
- Çalışma taslağı oluşturunuz, yapacaklarını planlayarak adım adım sunumunuzu hazırlayınız.
- Performans sahasında sergilemek üzere konunuzla ilgili ek dökümanlar hazırlayınız. Hazırlayacağınız bu dökümanlar kendi el yazınız olmalıdır.
- Ödev yapılırken öğretmen ile işbirliği içinde olunuz.
- Rapor ve ödev belirtilen tarihte teslim edilmelidir.
- Sunumlar belirtilen tarihlerde, bir ders saatinde yapılacaktır. Her derste 3 öğrenci sunum yapacaktır. Her sunum süresi 10 dakikadır.

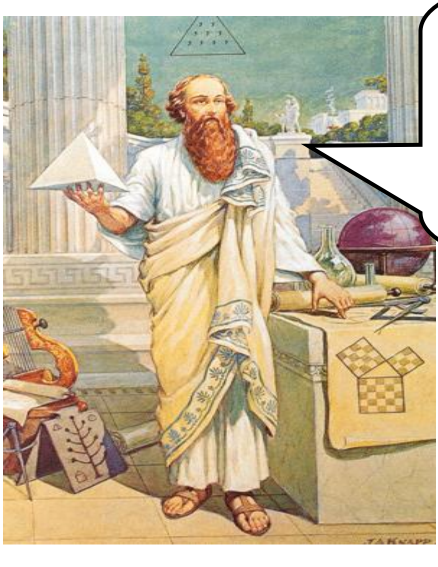
Semiha Betül BAYAM
Matematik Öğretmeni

‘’SEN HANGİ MATEMATİKÇİSİN?’’

6-A SINIFI

PERFORMANS ÖDEVİ SUNUM KONU VE TARİHLERİ

ADI SOYADI	KAZANIM	ÖDEVİN KONUSU	
Uğur KIRBAŞ	1.Verilere dayalı tahmin yapar.	Ömer Hayyam	6 Aralık Salı
Özlem DEMİR		Ali Kuşçu	
Büşra KARAKAYA		Uluğ Bey	
Betül ALUMUR	2.Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır.	Pascal	7 Aralık Çarşamba
Harun EŞİT		Cauchy	
İsa ÖTER		Fermat	
Muhammet DÜZGÜN	3. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini açıklar.	Geometrinin Doğuşu	13 Aralık Salı
Ömer Faruk DİNLER		Öklid	
Cihan BAŞAK		Thales	
Melike SAYİT	4. Tümler, bütünler ve ters açıların ölçülerini hesaplar.	Biruni	14 Aralık Çarşamba
Ayşe BAŞAK		Pisagor	
Mehmet AKAY		Descartes	
Tuğba KİLVAN	5. Tam sayıları açıklar.	Sayıların İcadı	20 Aralık Salı
Pınar AYDIN		Fibonacci	
Merve ÖZACAR		Euler	
Ümit AKAY	6. Asal sayıları belirler.	Erostosthenes	21 Aralık Çarşamba
Beyza ÇATALOĞLU		Hardy	
Adem AKAY		Gauss	
Sena Nur AKTAŞ	7. Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.	Harezmi	27 Aralık Salı
Fatma ÖZTEMEL		Newton	
Oğuz KIRBANCI		Galois	
Münevver ÖZDİLEK	8. Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.	Abel	28 Aralık Çarşamba
Enes ALTUNÖZ		Cahit Arf	
Soner ÇETİN		Ali Nesin	



Doğa matematiğin diliyle yazılmıştır!

GALİLEO(1564-1642)

BAŞARILAR DİLERİM
SEMİHA BETÜL BAYAM
MATEMATİK ÖĞRETMENİ

Ek 6:Uygulama İçin Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Rubrik ve Puanlaması

1-2=Başlangıç düzeyinde 3-4=Kabul edilebilir 5=Oldukça iyi	İSİM											
A)SUNUM ÖNCESİ HAZIRLIK												
Ödevin amacını belirleme	5											
Ödeve uygun çalışma planı yapma	5											
Ders öğretmeni ile etkileşim	5											
TOPLAM	15											
B)KULLANILAN MATERYAL												
Dikkat çekici olma	5											
Konuyla ilişkili olma	5											
Materyallerin birbiri ile ilişkili olması	5											
Çeşitli sayıda materyal kullanma	5											
Şiir, şarkı, posterin özgün olması	5											
TOPLAM	25											
C)VERİLEN BİLGİLER												
Matematikçinin hayatı hakkında bilgi verme	5											
Kazanımın ilk keşfi hakkında bilgi verme	5											
Matematikçinin hayatını kazanım ile bağdaştırma	5											
Farklı kaynaklardan bilgi toplama	5											
Kazanımın tarihi hakkında çıkarım yapma	5											
TOPLAM	30											
D)SUNUM SIRASI BECERİLER												
Yazılı materyalde Türkçe' nin doğru ve düzgün kullanımı	5											
Kendine ayrılan süreyi kullanabilme	5											
TOPLAM	10											
E)SUNUM DEĞERLENDİRME												
Sorulan soruya cevap verebilme	5											
Konusunu arkadaşlarına inandırabilme	5											
Sunum sırasında konuya hakim olma	5											
Sunum sonunda sınıftan dönüt alma	5											
TOPLAM	20											
GENEL TOPLAM	100											

	BAŞLANGIÇ DÜZEYİNDE 1-2	KABUL EDİLEBİLİR 3-4	OLDUKÇA İYİ 5	TOPLAM PUANI
A) SUNUM ÖNCESİ HAZIRLIK				
Ödevin amacını belirleme	Belirlenmemiş	İfadeler net değil	Amaç çok net	
Ödeve uygun çalışma planı yapma	Plan yok	Genel plan	Ayrıntılı plan	
Ders öğretmeni ile etkileşim	Hiç fikir alınmadı	Düzensiz etkileşim	Düzenli etkileşim	
B) SUNUMDA KULLANILAN GÖRSEL İŞİTSEL MATERYAL				
Dikkat çekici olma	Vasat	Fena değil	Çok etkileyici	
Konuyla ilişkili olma	Hiç ilgisi yok	Bazıları ilgili	Konuya hakim	
Hazırlanan materyalin birbiri ile ilişkili olması	Çok kopuk	Kısmen bütünlük var	Bütünlük var	
Çeşitli sayıda materyal kullanma	Hiç kullanmamış	Birkaç tane	Çok sayıda	
Sunumdaki şiir, şarkı, posterin özgün olması	Kopya edilmiş	Bazıları özgün	Hepsini kendi	
C) **SUNUMDA VERİLEN BİLGİLER**				
Matematikçinin hayatı kişiliği hakkında bilgi verme	Hiç bilgi yok	Bazı önemliler atlandı	Çok ayrıntılı	
Kazanımın ilk keşfi hakkında bilgi verme	Bilgi vermedi	Genel bilgi	Çok iyi	
Matematikçinin hayatını kazanım ile bağdaştırma	Hiç	Biraz	Çok iyi	
Farklı kaynaklardan bilgi toplama	Hiçbir kaynak	Bir iki kaynak	Çeşitli sayıda	
Kazanımın tarihi hakkında çıkarım yapma	Hiç	Biraz	Çok iyi	
D) **SUNUM SIRASINDAKİ BECERİLER**				
Materyallerde Tükçe' nin doğru ve düzgün kullanımı	Çok hata	Birkaç yerde	Hiç hata	
Kendine ayrılan süreyi kullanabilme	Hiç	Biraz	Çok iyi	
E) SUNUM DEĞERLENDİRME				
Sorulan soruya cevap verebilme	Cevap veremedi	Bazılarına	Hepsine	
Konusunu arkadaşlarına inandırabilme	Hiç	Biraz	Çok iyi	
Sunum sırasında konuya hakim olma	Hiç	Biraz	Çok iyi	
Sunum sonunda sınıftan dönüt alma	Hiç almadı	Biraz aldı	Çok verimli	

Ek 7: Matematik Tarihi Temel Alınarak Düzenlenen Yıllık Plan

SAAT	ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIM	AÇIKLAMA	ETKİNLİK PERFORMANS SUNUM
2 saat.	Olasılık ve İstatistik	Merkezi Eğilim ve Yayılma	1.Verilere dayalı tahmin yapar	[!]Mevcut veya gelecekteki durum tahmin ettirilmelidir. [!] Ömer Hayyam, Ali Kuşçu ve Uluğ Bey' in gökbilimleri ile ilgilerine vurgu yapılır, gökyüzü çalışmalarında ellerindeki verilerden hareketle nasıl tahminler yürütülebileceği tartışılır. [!]Görevli öğrenciler sunumlarını yapar.	Uğur – Hayyam Özlem – Ali K. Büşra – Uluğ B.
2 saat.	Olasılık ve İstatistik	Olası durumları belirleme	2.Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır.	[!] Saymanın temel ilkelerinin toplama ve çarpma kuralları içerdiği vurgulanır. [!]Pascal' ın olasılığı geliştirmeye neden ihtiyaç duyduğu tartışılır, Fermat ve Pascal' ın mektuplaşmalarından bahsedilir. [!]Görevli öğrenciler sunumlarını yapar.	Betül – Pascal Harun – Cauhy İsa – Fermat
2 saat.	Geometri	Açılar	3. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini açıklar.	[!] Komşu tümler ve komşu bütünler açılar açıklanır. [!] Komşu açıların ortak olmayan kenarlarının da başka bir açı oluşturduğu vurgulanır. [!] Bir kenarları ortak, diğer kenarları aynı doğrultuda; fakat ters yönde olan komşu bütünler açıların, aynı zamanda bir "doğrusal çift" oluşturduğu vurgulanır. [!]Görevli öğrenciler sunumlarını yapar.	Muhm. – Geo. D Ömer F. – Öklit Cihan – Thales
2 saat.	Geometri	Açıları Ölçme	4. Tümler, bütünler ve ters açıların ölçülerini hesaplar.	[!] Açı ölçüsü olarak "s" ya da "m" harflerinden biri seçilir, diğerinden söz edilir. [!] Biruni' nin gökyüzü gözlemlerindeki tümler, bütünler açılar fark ettirilir. [!] Açıya ölçü karşılık tutulduğunda okuma yönünün önemli olduğu vurgulanır. [!]Görevli öğrenciler sunumlarını yapar. [!]Pisagor ve Descartes' in geometriye katkıları tartışılır.	Melike – Biruni Ayşe – Pisagor Mehmet – Descart

Yıllık Plan Devam

2 saat.	Sayılar	Tam sayılar	5. Tam sayıları açıklar.	[!]Sayıların önüne konulan "+" ve "–" işaretlerinin, sayıların yönünü belirten işaretler oldukları hatırlatılır. Pozitif ve negatif tam sayıların, "0" ile birleşim kümesine "tam sayılar kümesi" denildiği ve **Z** harfi ile gösterildiği belirtilir. [!]Görevli öğrenciler sunumlarını yapar. [!]Sayıların icadı konu drama aracılığıyla sayıların bulunması hakkında çıkarımda bulunur	Tuğba – Sayı İcat Pınar – Fibonacci Merve – Euler
2 saat.	Sayılar	Doğal sayılar	6. Asal sayıları belirler.	[!]1 doğal sayısının, asal sayı olmadığı nedenleriyle tartışılır. [!] 2'nin çift ve asal sayı olduğu vurgulanır [!]Eratosthenes' in asal sayı kalburu görevli öğrenci tarafından tanıtılır. [!]Hard ve Ramanujan temalı, asal sayı konulu drama canlandırılır, çevredeki nesnelerdeki asal sayılara karşı farkındalık artırılır.	Ümit – Eratosthenes Beyza – Hardy Adem – Gauss
2 saat.	Cebir	Örüntüler ve ilişkiler	7. Sayı örüntülerini modelleyerek bu örüntülerdeki ilişkiyi harflerle ifade eder.	[!]"n" harfinin verilen örüntüdeki sayıların sırasını veya yerini belirten bir işaret, sembol veya notasyon olduğu vurgulanır. Bu harfin bir değişken olduğu vurgulanır.[!] Örüntünün ilişkisinin değişik biçimlerde bulunabileceği ve farklı gösterimlerle ifade edilir. [!]Harezminin Cebir ilminin kurucusu olmasına,0'ı icadına vurgu yapılır.Newton ve Galois'in ağzından örüntüler hakkında tartışma yürütülür.	Sena – Harezmi Fatma – Newton Oğuz – Galois
2 saat.	Cebir	Cebirsel ifadeler	8. Belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar.	[!] En az bir bilinmeyen ve işlem içeren ifadelerin "cebirsel ifadeler" olduğu vurgulanır. [!] Cebirsel ifadelerde kullanılan harflerin sayıları temsil ettiği ve "değişken" veya "bilinmeyen" olarak adlandırıldığı belirtilir. [!] Bir cebirsel ifadede bir sayı ile bir değişken veya birden fazla değişkenin çarpımına "terim" denildiği, terimlerin sayısal çarpanına ise "kat sayı" denildiği vurgulanır. [!]Görevli öğrenciler sunumlarını yapar.	Münevver – Abel Enes – Cahit Arf Soner – Ali Nesin

Ek 8: Öğrencilerinin Kendilerinin Yazdıkları Şarkı ve Şiirler

farklı bir bakış açısı
Hoşgörü sevgidir
Mutfağınızdaki aştır, matematik

Korku değil sevinç
Utanç değil övünç
Kovanda güzelliklerle örülmüş
Bir petek baldır matematik.

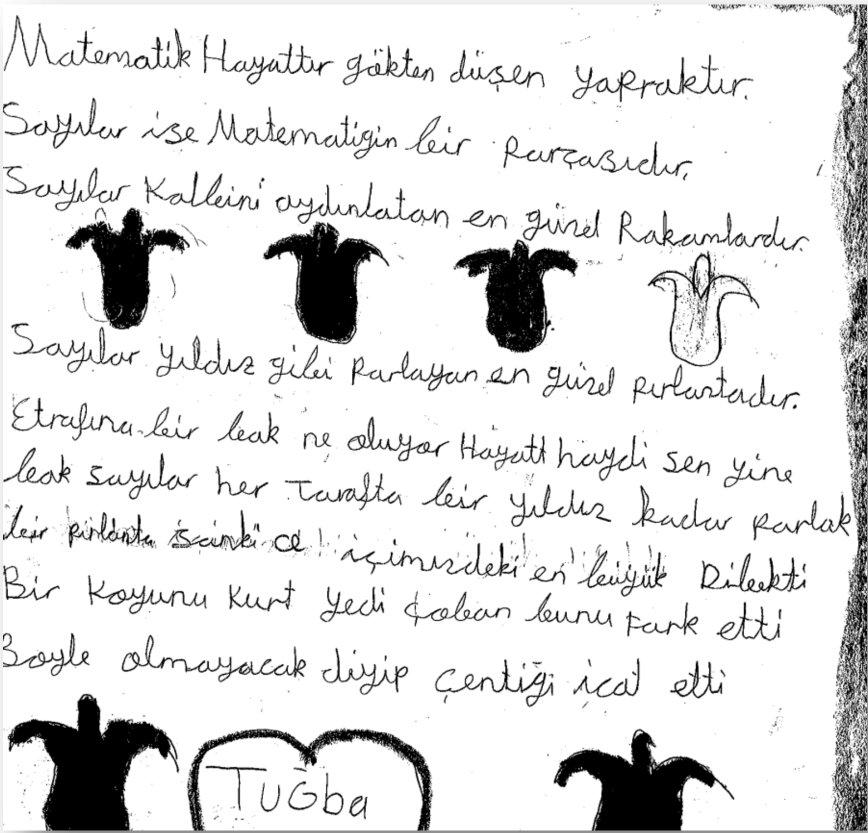
Alamadık böylece onun gerçek tadını
Elimizde hala vakit varken
Kucağını açmış matematik
Bize bakıp gülerken.

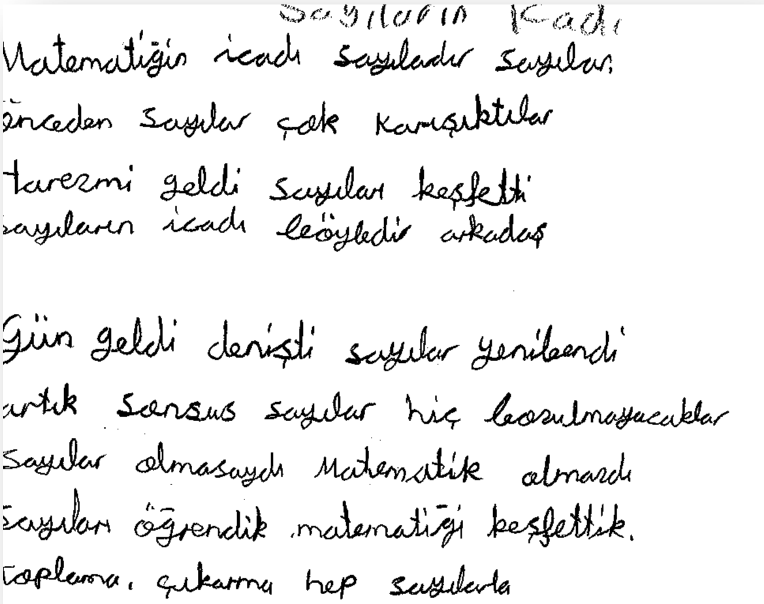
Feyza' nın Matematik Konulu Şiiri

TİYATRO

Hintli Matematikçi Ramanujan => Ben hindistanlıyım. Biraz fakir, hastalıklıyım. Ama matematik konusunda kendimi çok iyi eğittim. ingiliz matematikçi Hardy beni İngiltereye davet etti, şimdi taksideyim ve onun yanına gidiyorum.
Taksi Şöförü => Nereye gidiyoruz efendim.
Ramanujan => Hardy'nin üniversitesine
Hardy => Hoşgeldin Ramanujan. Yolculuğun nasıldı?
Ramanujan => Gayet iyi. Bindigim taksinin plakası çok ilginçti.
Hardy => Neydi bakalım?
Ramanujan => 1729
Hardy => Ne varki bu sayıda. Biraz fazla büyük sadece
Ramanujan => Hayır bu çok ilginç bir asal sayıdır. iki küpün toplamının iki farklı biçimde ifade edebildiği en küçük asal sayıdır. Yani $1729 = 12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$'tür.
Hardy => Beni yanıltmadın. Çok dahi yani bir matematik zekan var. Senin asal sayılar hakkında çalışmalar yaptığını duymuştum zaten.

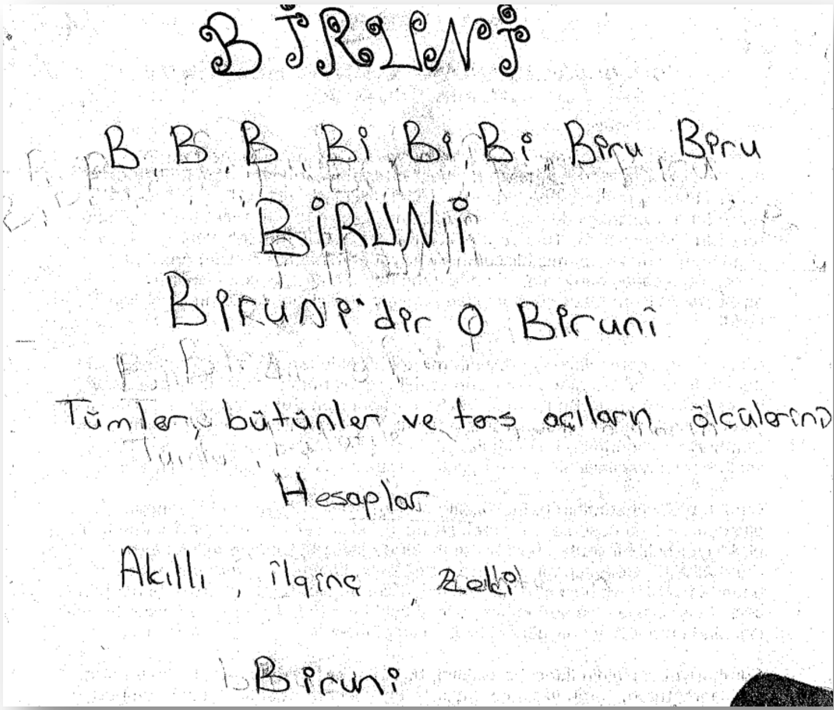
Feyza' nın Asal Sayılar Konulu Draması


Matematik Hayattır gökten düşen yapraktır.
Sayılar ise Matematiğin bir parçasıdır.
Sayılar kalbini aydınlatan en güzel Rakamlardır.
Sayılar yıldız gibi parlayan en güzel pırlantadır.
Etrafına bir bak ne oluyor Hayatta haydi sen yine
bak sayılar her Tarafta bir yıldız kadar parlak
bir pırlanta sanki ce içimizdeki en büyük Dilekti
Bir koyunu kurt yedi çoban bunu fark etti
Böyle olmayacak diyip çentiği icat etti


Sayıların İcadı
Matematiğin icadı sayılardır sayılar.
Önceden sayılar çok karışıktılar
Harezmi geldi sayıları keşfetti
sayıların icadı böyledir arkadaş

Gün geldi değişti sayılar yenilendi
artık sonsuz sayılar hiç bozulmayacaklar
Sayılar olmasaydı Matematik olmazdı
Sayıları öğrendik matematiği keşfettik.
Toplama, çıkarma hep sayılarla

Tülay'ın Sayıların İcadı Konulu Şiirleri



BİRUNİ

B, B, B, Bi, Bi, Bi, Biru, Biru

BİRUNİ

Biruni'dir O Biruni

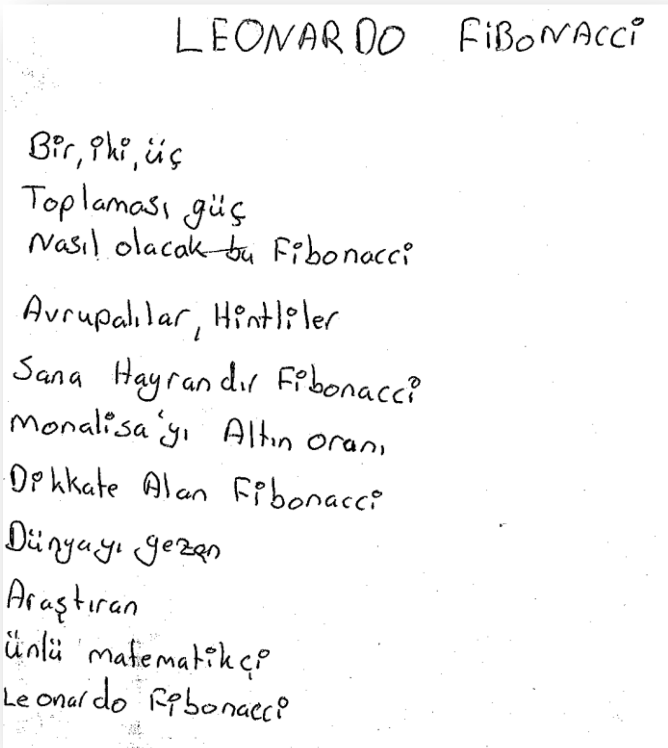
Tümler, bütünler ve ters açıların ölçülerini

Hesaplar

Akıllı, ilginç, zeki

Biruni

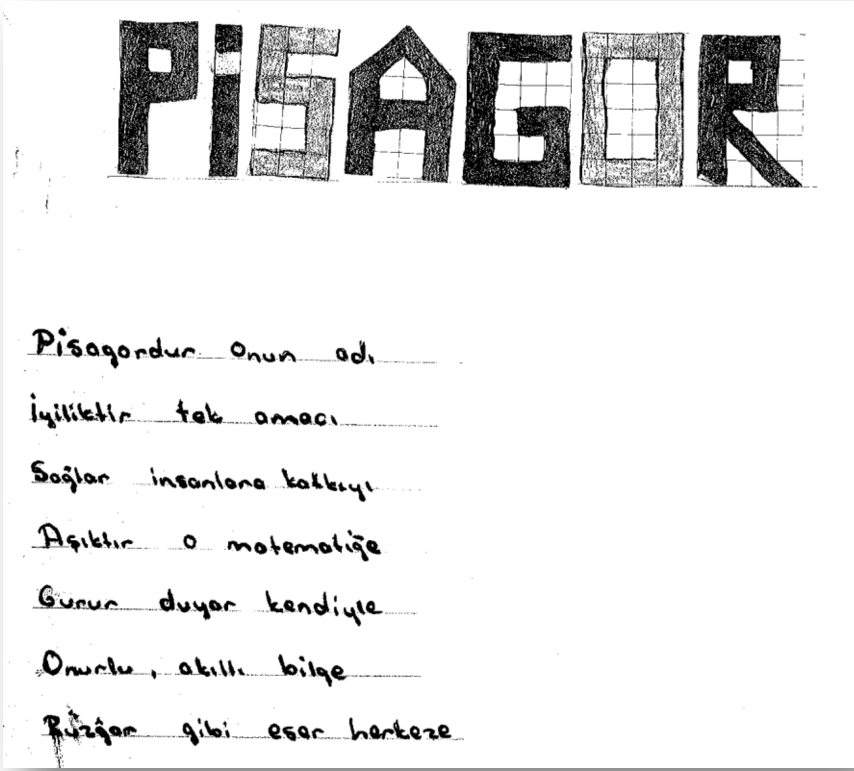
Medine'nin Biruni ve Açılar Konulu Dans Gösterisinin Sözleri



LEONARDO FİBONACCİ

Bir, iki, üç
Toplaması güç
Nasıl olacak ~~bu~~ Fibonacci
Avrupalılar, Hintliler
Sana Hayrandır Fibonacci
Monalisa'yı Altın oranı
Dikkate Alan Fibonacci
Dünyayı gezen
Araştıran
ünlü matematikçi
Leonardo Fibonacci

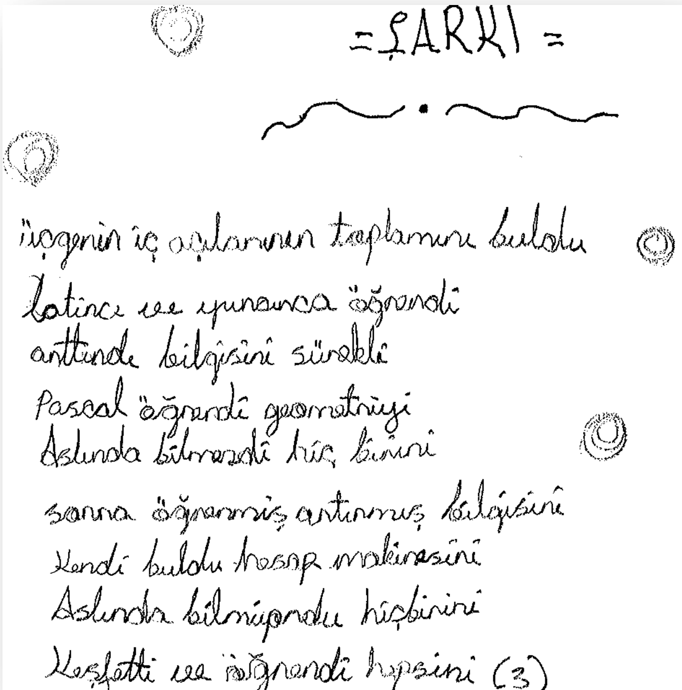
Perihan'ın Fibonacci Konulu Şarkısının Sözleri



PISAGOR

Pisagordur onun adı
İyiliktir tek amacı
Sağlar insanlara katkıyı
Aşıktır o matematiğe
Gurur duyar kendiyle
Onurlu, akıllı bilge
Rüzgar gibi eser herkese

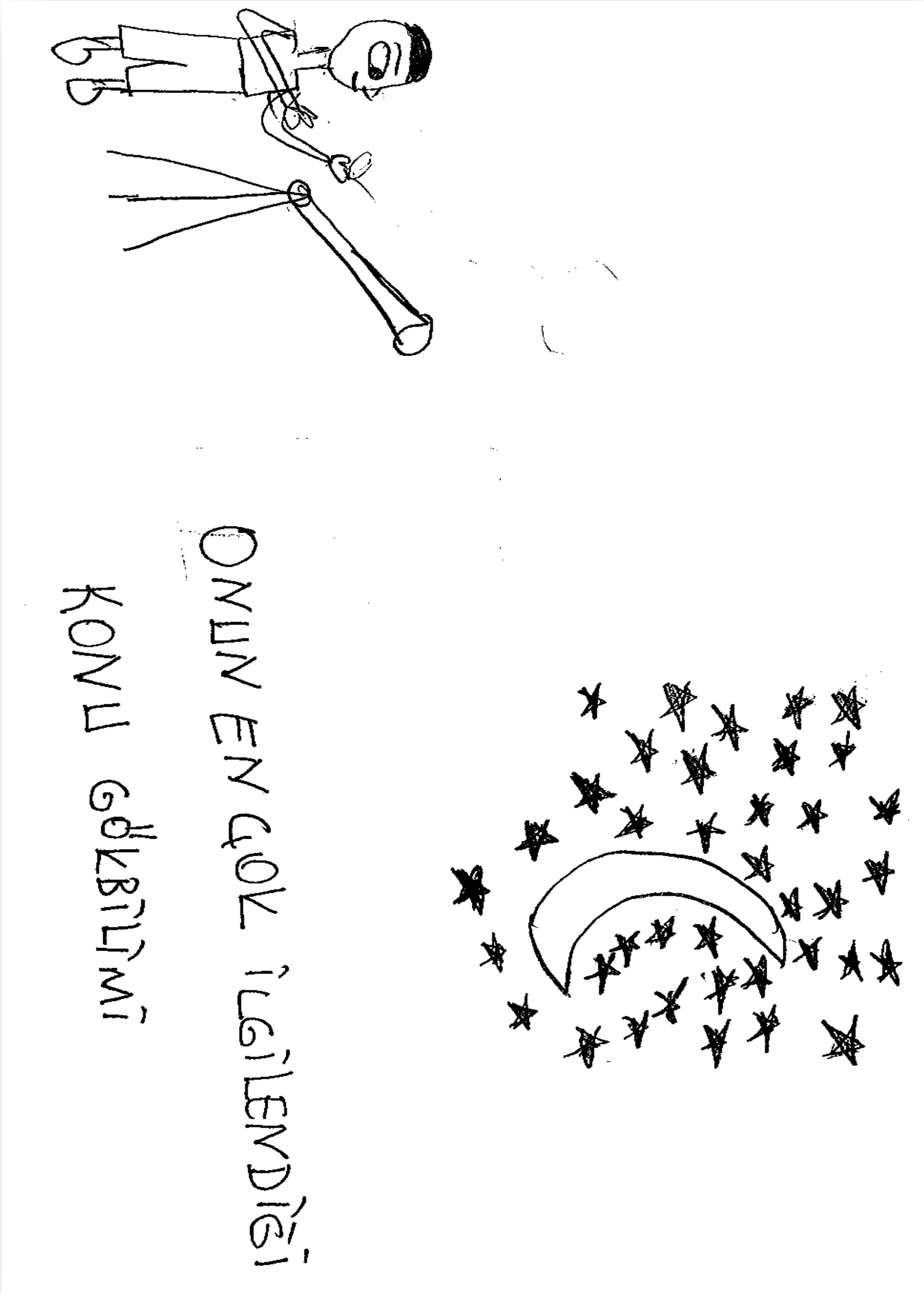
Ayşegül'ün Pisagor Konulu Şiiri



=ŞARKI=

üçgenin iç açılarının toplamını buldu
latince ve yunanca öğrendi
arttırdı bilgisini sürekli
Pascal öğrendi geometriyi
Aslında bilmezdi hiç birini
sonra öğrenmiş artırmış bilgisini
kendi buldu hesap makinesini
Aslında bilmiyordu hiçbirini
Keşfetti ve öğrendi hepsini (3)

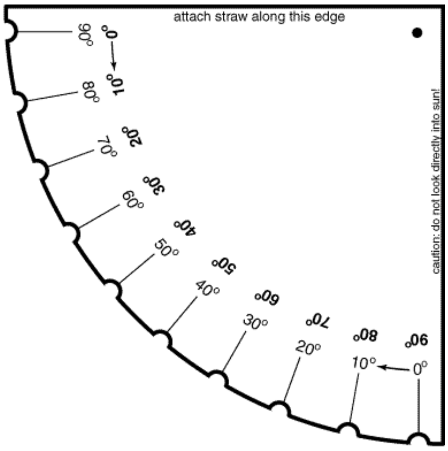
Semiha'nın Pascal Konulu Şarkısı



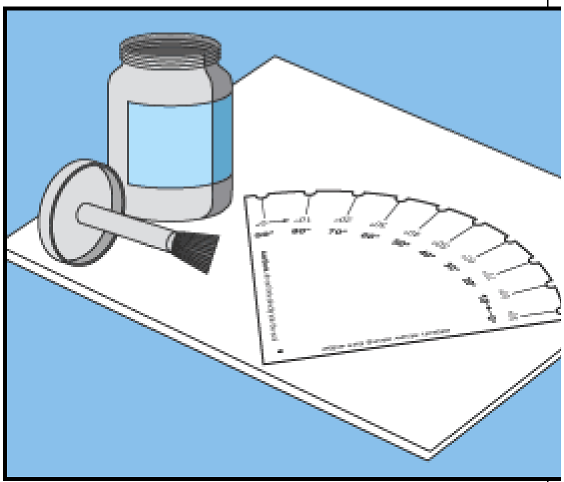
Kübra'nın Uluğ Bey Konulu Çizimi

Ek 9: Basit Usturlap Yapımı

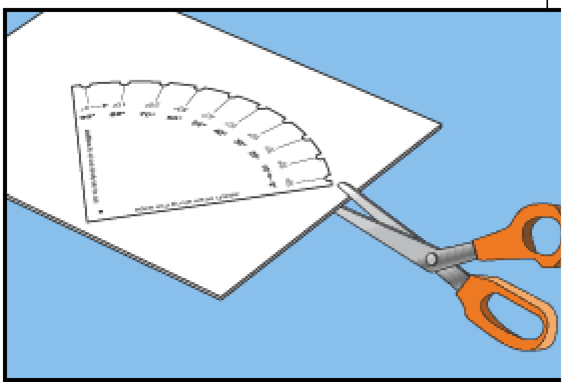
1)



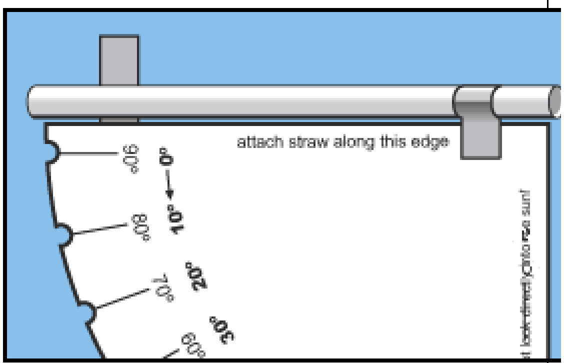
2) Kağıdınızı sert bir kartonun üstüne yapıştırıp kesin.



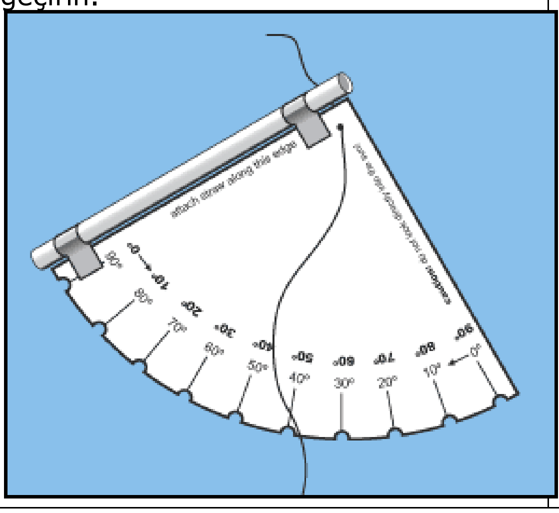
3)



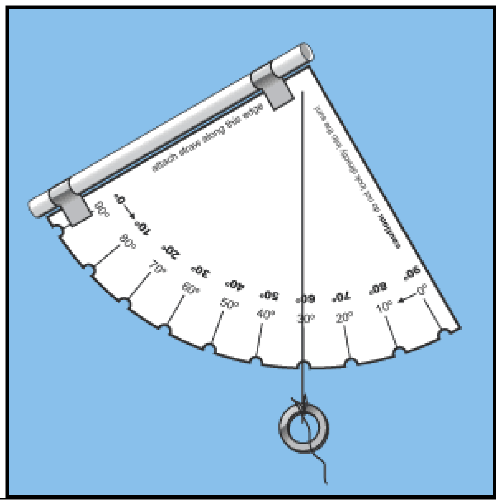
4) Pipeti belirtilen yere tutturun.



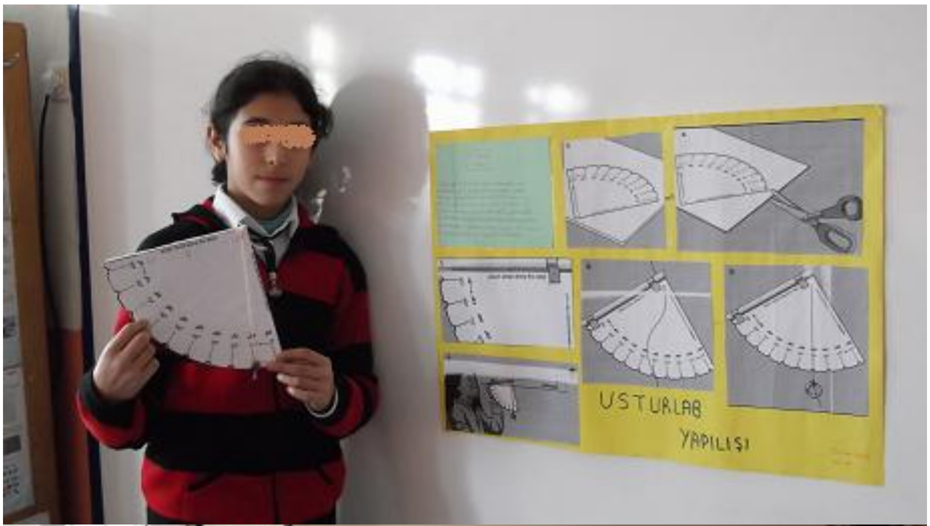
5) Kağıdınızda belirtilen yere bir ip geçirin.



6) İpin ucuna bir ağırlık asın.



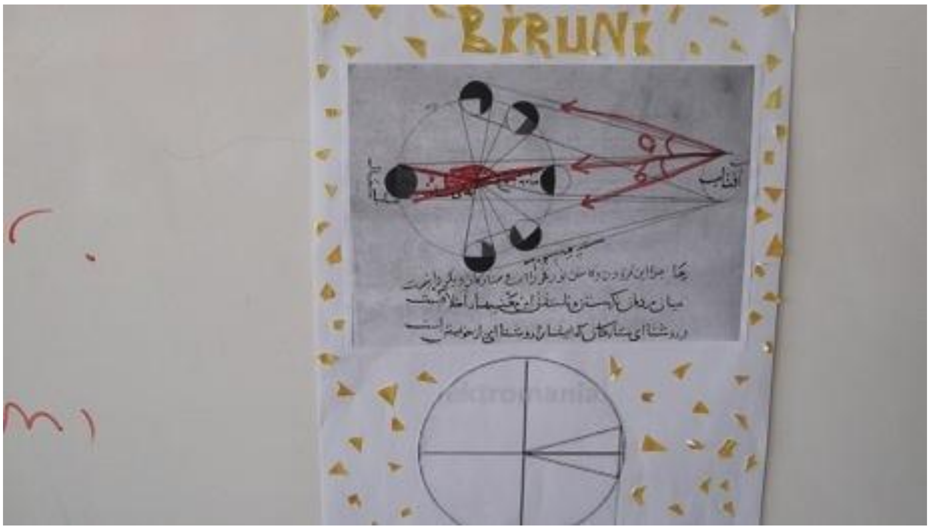
Ek 10: Öğrencilerin Yaptıkları Usturlaba Ait Fotoğraflar



Ek 11: Ali Kuşçu, Uluğ Bey, Önder Hayyam Konulu Drama

Ek 12: Geometrinin İcadı ve Öklid, Pisagor Konulu Sunumlar

Ek 13: Biruni’ nin Gökyüzü Çalışmalarındaki Açılar Konulu Sunum



Ek 14: Tamsayıları Açıklar Kazanımına Ait Sunum


LEONARDO FIBONACCI


Fibonacci'nin BABASI

Ek 15: Asal Sayıları Açıklar Kazanımına Ait Sunumlar

Ek 16: Cebir Öğrenme Alanındaki Sunumlar

Ek 17: Örnek Görüşme Kayıtları

Görüşme Kaydı 1

Lütfen adını, yaşını söyler misin? Emre, 11 yaşındayım

1)Matematik tarihi kullanarak ders işlerken, performans sunarken sana olumsuz gelen şeyler nelerdir? Neler sana farklı, güzel geldi?

Bana olumsuz bir şey gelmedi. Bir matematikçinin hayatını öğreniyoruz. Ne zorluklarla matematik şeylerini, teoremlerini bulduğunu öğreniyoruz. Bunları öğrenirken de hoşumuza gidiyor. Başka şeyler de buluyoruz. Araştırırken başka türlü şeyler buluyoruz. Başka güzel şey de hepimiz bir matematikçi olduk.

2)Sence derslerde matematik tarihi kullanmamız, senin bunu performans ödevi olarak sunman senin matematiği öğrenmende ya da daha iyi anlamanda etkili oldu mu? Açıklar mısın?

Evet oldu. Mesela onu anlatırken o konuya çalışıyoruz. O konu hakkında daha çok bilgimiz oluyor. Arkadaşlarımızın sunacağı şeyleri görüyoruz. Mesela Eren asal sayılar için kalbur yaptı. O daha iyi aklıma girdi. Bazı arkadaşlarımız koyunla ilk sayı bulanı yaptı. Mesela ben Nil nehrinde oynadım. Nil nehri etkinliği de güzeldi. Orda ben Emreteponus oldum. Arsalarım vardı. Onlar kayboldu. Rahibe soruyordum. Sonra o geometriyi buldu Mısırda. Sonra benim matematikçim Cahit Arf'tı. Sizin ödevi verdiğiniz zaman heyecanlandım. Nasıl bir matematikçi olduğunu merak ettim. Onu araştırdıkça daha güzel şeyler çıkmaya başladı. Bir de böylece çünkü ilk o teoremi bulduğunu biliyoruz ve bize de onu öğrenme merakı geliyor.

3) Şimdi geçen yılki matematik derslerini düşünmeni istiyorum. O zaman matematik derslerini sever miydin? Neden? Peki matematik tarihi ile etkinlik yapmamız sence senin matematiği sevmende yardımcı oldu mu? Nasıl?

Evet sevdim, çünkü problem çözmek bir zeka sorusu çözmek gibiydi. Ama daha çok sevdim. Hem derslerimiz daha eğlenceli geçmeye başladı. Bizim sınıfımız 24 kişi, 24 kişi de bir matematikçinin hayatını öğrendi. Biz de onlarla ilgili şeyler bulduk. Mesela 21 yaşında teorem bulanlar var. 20 yaşında ölenler var. Bir de bir kişi çok yoksulmuş. O hala yine de pes etmeyip matematiğe önem vermiş. Bir kişi de dövüşe gitmeden önce de teorem yapmış, yarım kalmış. Sonra onu bulamamışlar.

4) Sence matematik dersleri zor mu ? Kolay mı ? Derslerde matematik tarihi işlemek dersi daha kolaylaştırdı mı? Zorlaştırdı mı? Neden?

Kolay, hem daha yeni şeyler öğreniyoruz. Tarihle daha da kolaylaştı, farklı bir bakış açısıyla öğrenmemizi sağladı. Aklımızda kalıyor tiyatro falan yaptığımızdan. Onun nasıl geliştirildiği. 7. sınıfta bir daha yapalım. Çünkü bugün ben sunacaksam matematikçinin ne yaptığını bildiğim için konuyu daha iyi anlıyoruz.

Görüşme Kaydı 2

Lütfen adını, yaşını söyler misin? Medine, 12.

1)Matematik tarihi kullanarak ders işlerken, performans sunarken sana olumsuz gelen şeyler nelerdir? Neler sana farklı, güzel geldi?

Olumsuz bir şey yoktu. Güzeldi. Kısa kısa bilgiler öğrendik. Hiç olumsuz bir şey yoktu. Hepsi birbirinden ilginçti. Nasıl bulduklarını öğrenmek çok iyi. Bu bana azim kattı. Onların nasıl bulduklarını gördükçe, bende de bir duygu uyandı, öyle şeyler yapmak için. Onlar gibi bir şeyler bulmak istedim. Mesela Biruni açılar hakkında ne yaptıysa ben de onun aynısını yapmak istedim.

2)Sence derslerde matematik tarihi kullanmamız, senin bunu performans ödevi olarak sunman senin matematiği öğrenmende ya da daha iyi anlamanda etkili oldu mu? Açıklar mısın?

Evet, mesela üçgenleri anlattılar, önbilgim oldu. Arkadaşlarımız konuyu önceden anlatmıştı. Sonra siz o konuyu anlatınca daha iyi anladım. Sonra testlerden, kitaplardan öğrendim.

3)Şimdi geçen yılki matematik derslerini düşünmeni istiyorum. O zaman matematik derslerini sever miydin? Neden? Peki matematik tarihi ile etkinlik yapmamız sence senin matematiği sevmende yardımcı oldu mu? Nasıl?

Severdim ama daha korkardım. Şimdi daha eğlenceli, matematikten korkmuyorum artık. Şimdi korkunç gelmiyor. Matematikçilerin yardımı oldu. Çünkü onların matematikten korkmamaları, matematiğin üstüne gitmeleri bende etkili oldu.

4)Sence matematik dersleri zor mu ? Kolay mı ? Derslerde matematik tarihi işlemek dersi daha kolaylaştırdı mı? Zorlaştırdı mı? Neden?

Bazen kolay, bazen zordu. Tarihçilerle kolaydı. Çünkü zaten önbilgimiz oluyor. Heyecan katıyor. Matematik tiyatro, şiirle alakalı. Doğa matematik üzerine kurulu.

Görüşme Kaydı 3

Lütfen adını, yaşını söyler misin? Semiha, 11

1)Matematik tarihi kullanarak ders işlerken, performans sunarken sana olumsuz gelen şeyler nelerdir? Neler sana farklı, güzel geldi?

Şarkılar biraz olumsuz geldi. Yapması zordu. Sunum yaparken matematikçilerin hayatını daha iyi anladım. Ödev zordu biraz. Şiir yazmakta, tiyatroyu bulmakta zorlandım. Ama sonra buldum.

2)Sence derslerde matematik tarihi kullanmamız, senin bunu performans ödevi olarak sunman senin matematiği öğrenmende ya da daha iyi anlamanda etkili oldu mu? Açıklar mısın?

Daha etkili olmadı. Öğrendim ama değişiklik olmadı. Sadece matematikçilerin hayatını öğrendim. Başka bir şey öğrenmedim. Kendiminkinden olasılığı öğrendim.

3) Şimdi geçen yılki matematik derslerini düşünmeni istiyorum. O zaman matematik derslerini sever miydin? Neden? Peki matematik tarihi ile etkinlik yapmamız sence senin matematiği sevmende yardımcı oldu mu? Nasıl?

Hayır sevmezdim, çünkü öğretmen bağırarak anlatıyordu o zaman. Anlamadığımız zaman kızıyorlardı. Bu yıl matematiğim geçen yılkine göre daha iyi. Yükselttim matematiği. Matematikçilerin hayatını öğrenerek ben de öyle bir şey uygulamaya çalıştım. Kafamı derslere daha çok yormaya başladım. Eğlendik, hayatlarını öğrendik. Hem tiyatro yaptık, hem konu anlattık. Çok eğlendim.

4) Sence matematik dersleri zor mu ? Kolay mı ? Derslerde matematik tarihi işlemek dersi daha kolaylaştırdı mı? Zorlaştırdı mı? Neden?

Başlarda biraz kolay oluyor, sonra zorlaşıyor. Sonra kolaylaşıyor. Tarih biraz zorlaştırdı, ama kolaylaştırdı da. Matematiği anlamamda yardımcı oldu. Pascal' ın hayatı uzundu biraz, onu okumakta zorlandım, ezberlemek hayatını zordu. Bir daha yapmayalım. Daha kolay verirseniz yapalım. Ama aynısını verirseniz yapmayalım**.**

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Semiha Betül Bayam

Doğum Yeri : İstanbul

Doğum Tarihi : 15/07/1986

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Nuh Mehmet Baldöktü Anadolu Lisesi, Kayseri

Lisans : Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi (2004-2008)

Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi (2010-…)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Çobankaya Şehit Murat Paçal İlköğretim Okulu, Bolu, (2008-….)

Yayınları (SCI ve diğer) : Bayam, S. B., Unat, Y., Kaçar, A. (2011). Ünlü Matematikçileri Tanıma ve İlköğretim Matematik Öğretiminde Matematik Tarihinin Kullanımı. İstanbul: Matematikçiler Derneği 10. Matematik Sempozyumu.