

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM PROGRAMI

TARİHLE DESTEKLENMİŞ GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN ORTA
ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ BİLİMİNE ve
BİLİM İNSANLARINA YÖNELİK İMAJLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe OĞUZ

Antalya

Ağustos, 2013

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM PROGRAMI

TARİHLE DESTEKLENMİŞ GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN ORTA
ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ BİLİMİNE ve
BİLİM İNSANLARINA YÖNELİK İMAJLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe OĞUZ

Danışman: Doç. Dr. Hünkar KORKMAZ

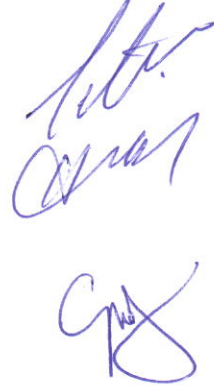
Antalya

Ağustos, 2013

Antalya, 2013
Akdeniz Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ayşe OĞUZ'un bu çalışması, jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim programları ve Öğretim Yüksel Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Sibel Yeşildere İMRE
Üye (Danışman) : Doç. Dr. Hünkar KORKMAZ
Üye : Yrd. Doç. Dr. Gülçin Tan ŞİŞMAN



Tez Konusu:

Tarihle Desteklenmiş Geometri Öğretiminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Bilimi ve Bilim İnsanlarına Yönelik İmajlarına Etkisi

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi: 22./08 2013

Mezuniyet Tarihi :...../...../ 20...

Onay

...../...../ 20...

Doç.Dr.Selçuk UYGUN
Enstitü Müdürü

ÖZET

TARİHLE DESTEKLENMİŞ GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN ORTA ÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ BİLİMİNE ve BİLİM İNSANLARINA YÖNELİK İMAJLARINA ETKİSİ

Oğuz, Ayşe

Yüksek Lisans, Eğitim Bilimleri Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Hünkar Korkmaz

Ağustos, 2013, 230 sayfa

Tarihle desteklenmiş geometri öğretim yaklaşımının öğrencilerin geometri ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarına etkisinin incelendiği bu araştırma öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür.

Araştırma 2011-2012 öğretim yılında Antalya ili Kepez ilçesinde yer alan bir orta öğretim okulunda öğrenim gören 66 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler alt sosyo-ekonomik düzeyde yer alan grubu temsil etmektedir. Çalışmada Akademik Başarı Testi (ABT), Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) ve Bir Bilim İnsanı (Geometrici) Çizelim Testi kullanılmıştır.

Araştırma grubuna atanan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin denk özelliklere sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla ABT ve GTÖ kullanılmıştır. ABT araştırmacı tarafından öğrencilerin '*Temel Geometrik Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş*' ünitesindeki başarılarını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Hazırlanan testin kapsam geçerliliği ünite kazanımları dikkate alınarak sağlanmaya çalışılmıştır. GTÖ çalışmada öğrencilerin geometri dersine karşı olan tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Ölçeğin orijinali Utley(2007) tarafından geliştirilmiş ve 32 maddeden oluşmaktadır. Ölçek İngilizceden Türkçeye çevrilmiş ve güvenirlik katsayısı analizi çalışması için 283 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı 0.853 bulunmuştur.

Bir Bilim İnsanı (Geometrici) Çizelim Testi'nin orijinali Chambers (1983) tarafından geliştirilmiş olan Bir Bilim İnsanı Çizelim (Draw A scientists Test-DAST)

Testi'dir. Ölçeğin ilk bölümünde öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorular ikinci bölümünde ise öğrencilerin bilim insanına yönelik imajlarını belirlemek amacıyla hazırlanmış çizim testi ve yapılan çizimi betimlemeye yönelik açık uçlu sorular, üçüncü ve son bölümde ise öğrencilerin geometri ile ilgili bilimsel araştırma yapan bir araştırmacı olarak kendilerini, yakın çevresindeki bilim insanlarını ve favori bilim insanlarını nasıl algıladıklarına yönelik sorular yer almaktadır.

Yapılan öntest analizleri sonucunda deney grubundaki öğrencilerin geometriciyi daha çok bir “*öğretmen*”, kontrol grubundaki öğrencilerin ise bir “*bilim insanı*” olarak imgelediği gözlenirken son testte bu durum tam tersi olmuş ve deney grubundaki öğrencilerin geometricileri daha çok “*bilim insanı*” olarak, kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*öğretmen*” olarak imgeledikleri gözlenmiştir. Deneysel işlem sonrasında her iki grupta da fiziksel imaj boyutunda öğrencilerin resimlerinde yansıttıkları en fazla özellikler “düzen” ve “uzun saçtır”. Deneysel işlem öncesinde deney grubundaki öğrencilerin bir geometriciyi daha çok “*genç yaşta*” imgelediği ve bu boyutta gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu gözlenmektedir. Ayrıca deneysel işlem sonrasında deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere oranla bilim insanlarını daha fazla *olumsuz-asık/somurtkan yüz ifadesi* ile çizdikleri gözlenmiştir. Çalışma ortamı açısından deneysel işlem sonrası kontrol grubundaki öğrencilerin deney grubundaki öğrencilere oranla daha fazla “*kapalı alanda*” çalışan bilim insanlarını resmettikleri gözlenmiştir. Deneysel işlem öncesinde her iki grupta da öğrenciler çizimlerinde en çok “*bilgi kaynaklarını*” resmetmişlerdir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrenciler bilim insanlarını “*bilgi kaynakları*”yla birlikte aynı sıklıkta “*geometrik şekilleri*” kullanırken resmetmişlerdir. Deneysel işlem sonrasında her iki gruptaki öğrencilerin çizimlerinde geometri alanında çalışan bilim insanlarının çalışırken kullandıkları kaynakların türü ve çeşitliliği açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir. Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında her iki gruptaki öğrencilerin geometri alanında çalışan bilim insanlarını “*ayakta çalışan*” bir birey olarak imgeledikleri gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin çizimlerinde gözlenen bilim insanının yaptığı etkinliklerin türünde deneysel işlem öncesine göre bir artış gözlenmektedir. “Araştırma” dışında öğrencilerin; “*problem çözme, soru-tartışma, ders çalışma, alan ölçümü, geometrik cisimlerin çizimi, düşünme, çalışma malzemeleriyle ilgilenme ve ne yapacağını bilememe*” etkinlikleri ile bilim insanını imgeledikleri görülmektedir.

Deneysel işlem öncesinde kontrol grubundaki öğrencilerin zihinsel çağrışımları daha çok “*olumsuz kişilik özelliklerine*” (sert, katı, asosyal vb.) yöneliktir. Deneysel işlem öncesinde gruplar arasındaki fark bu boyutta anlamlı iken deneysel işlem sonrasında öğrencilerin geometri ile ilgilenen bir bilim insanı ile ilgi zihinsel çağrışımları incelendiğinde deney grubunda “*olumlu kişilik özellikleri ve eğlence*”yle ilgili kelimelerin daha sıklıkla belirtildiği, kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*geometrik araçlar*”la ilgili kelimeleri belirttiği gözlemlenmektedir. Bu iki boyutta gruplar arasında gözlenen fark anlamlıdır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrasında geometri bilim insanının gün içerisinde neler yaptığına yönelik imajları incelendiğinde gruplar arasındaki farklılığın “*mesleki faaliyetler*” ve “*soru çözmek-hesap yapmak-ölçüm yapmak*” boyutlarında olduğu ve bu farklılıkların deney grubu lehine olduğu gözlenmektedir.

Deneysel işlem öncesinde deney grubundaki öğrencilerin daha çok “*ders öğretmenlerinden*”, kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*hikayelerden*” etkilendiği ve diğer kaynaklar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmekteyken deneysel işlem sonrasında öğrencilerin çizimlerinde yansıttıkları bilim insanı imajlarını oluşturan kaynaklar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir. Deneysel işlem sonrasında deney grubundaki öğrenciler “*bilim insanlarını*” kontrol grubundaki öğrenciler ise “*öğretmenlerini*” yakın çevresinde tanıdıkları geometri ile ilgilenen bilim insanı olarak tanımlamışlardır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yakın çevrelerinde tanıdıkları bilim insanlarını (geometri alanında) seçmelerinde ve saygı duymalarındaki nedenlerin sorulduğu açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde ise ön-testten farklı

olarak “bilimsel mesleki çalışmalar, kişilik özellikleri, iyi ders anlatımı” nedenlerinin dışında; “bilim insanına duyulan saygı- takdir, bilim insanının çalışkanlığı ve azmi, bilim insanının Türk olması, bilim insanının ünlü olması-adını duyurmuş olması ve diğer sebeplerin” eklendiği gözlenmektedir.

Bir bilim insanı olarak, gelecekte geometri alanında hangi araştırmaları yapmak istedikleri sorulduğunda deneysel işlem öncesinde deney grubu öğrencilerinin daha çok “geometri eğitimi,” kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “geometrik cisimlerle” ilgili araştırma yapmak istedikleri gözlenmiştir. Bu boyutlarda anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir. Deneysel işlem sonrası alınan cevaplar açısından gruplar arasındaki fark anlamlı olmasa da her iki grupta da öğrencilerin “geometrik cisimlerle ilgili araştırma” yapma isteklerinin ağırlıklı olarak devam ettiği ve öğrencilerin araştırma konusunu seçme nedeni olarak birinci sırada “meraklarını gidermek ve o konuya ilişkin istek duyma” maddesi olduğu görülmektedir.

Deneysel işlem öncesinde her iki gruptaki öğrencilere favori bilim insanlarını belirtmelerinin istendiği açık uçlu soru sorulduğunda alınan cevaplar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrenciler çoğunlukla bu bölümde isim belirtmemişler, belirtenler ise en çok “Einstein”ın ismini yazmışlardır.

Deneysel işlem sonrasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmekle beraber deney grubunda “Leonardo da Vinci” ismi, kontrol grubunda ise “Ali Kuşçu” isminin en çok yazıldığı gözlenmektedir.

Deneysel işlem sonrasında gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmese de her iki grupta da favori bilim insanının en çok “bilimsel ve mesleki bilgi”lerinden dolayı seçildiği belirtilmiştir.

Bu araştırmanın bulgularının eğitim politikacılarına, program geliştirme ve değerlendirme uzmanlarına, matematik-geometri öğretmenlerine ve diğer eğitimcilerin çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanları, Matematik Tarihi, Matematik Öğretimi, İmaj

ABSTRACT

THE EFFECTS OF GEOMETRY TEACHING ACCOMPAINED BY HISTORY TO SECONDARY SCHOOL STUDENTS' IMAGES OF GEOMETRY AND SCIENTISTS

Oğuz, Ayşe

Master Degree, Educational Sciences Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hünkar Korkmaz

Ağustos, 2013, 230 sayfa

In this research, in which the effect of geometry teaching approach corroborated with both in terms of content and historical development on students' images(in their minds) about of geometry and scientists studying on geometry was examined, geometry teaching supported by historical events/information and researches about students' images of scientists have been investigated through literature review. This study has been carried out by using quasi-experimental design with pretest-posttest control group.

This research was conveyed in a secondary school attending located in Kepez district in Antalya with 66 students in 2011- 2012 educational year. The students represent a lower socio-economic level group. In the research Academic Achievement Test (AAT), Geometry Attitude Scale (GAS) and Draw a Scientist (Geometrician) Test have been used.

To determine whether the students assigned to experimental and control groups have matching features the AAT and GAS have been used. The AAT has been developed by the researcher to evaluate the successes of students in the first unit of their course book entitled "Basic Geometrical Concepts and Introduction to Analytical Geometry". The scope validity of the AAT has been tried to be assured by taking the unit's objectives into consideration. GAS has been used to evaluate student' attitudes towards geometry lesson. The original scale was developed by Utley(2007) and it consists of 32 items. This scale was translated into Turkish and applied to 283

students for scale reliability and factor analysis. The internal consistency reliability coefficient of the scale has been found as 0,853 for this study.

DAST(Geometrician) was originated from Chambers(1983) DAST and adapted by the researcher and her supervisor for this study. This scale consists of three sections; in the first section, there are questions to determine the demographical characteristics of students, in the second section, there is a part in which students are asked to draw to decide their image in their minds about a scientist and another part that contains open-ended questions to describe this drawing. In the third and the last section, there are questions about how students perceive themselves as a researcher who does scientific research about geometry, scientists in their close environment and their favourite scientists.

While it was observed that the students in the experimental group imagined the geometrician as a “teacher” and the students in the control group as a “scientist” as a result of the pretest analyses, according to the posttest results, the situation become vice versa and it was observed that the students in the experimental group imagined the geometrician as a “scientist” and the students in the control group as a “teacher”. After the treatment, the most frequent features that students reflected in their drawings in both groups in terms of physical appearance were “tidiness” and “long hair”. It was observed that before the experimental process, the students in the experimental group imagined a geometrician “at a young age” and there was a statistically significant difference between groups in favour of experimental group in terms of this dimension. In addition, it was observed that the students in the experimental group draw geometricians with negative-drawn/sulky face more than the students in the control group after the experimental process. In terms of the work place, it was observed that the students in the control group draw scientists in “indoor places” more than the students in the experimental group. Before the experimental process, the students in both groups drew the “information resources” the most in their drawings. Besides the students in the control group draw geometricians with “information resources” and “geometrical shapes” at the same frequency. As a result of the experimental process, there was not any significant difference observed between groups in terms of the types and variety of resources that geometricians use

while working in the drawings of students from both groups. Before and after the experimental process, it was observed that the students in both groups imagined geometricians as an individual who “works on foot”.

A rise in the types activities geometrician does was observed in the drawings of students in comparison with the situation before the study. It was seen that apart from the “research” activity, the students imagined the geometrician with “problem solving, question-discussion, studying, measuring an area, drawing geometrical shapes, thinking dealing with working equipments and not knowing what to do” activities.

Before the study while the cognitive associations of students in the control group were directed more to “negative personality characteristics(unpermissive, firm, asocial, etc.) and there was a statistically significant difference between groups in favour of the control group in this dimensional, after the experimental process, it was observed when their cognitive associations about a geometrician were investigated that most frequently the words about “positive personality characteristics and fun” in the experimental group and the words about “geometrical tools” in the control group were stated. In addition, the differences between groups in these two dimensions were statistically significant.

When the images of students in both experimental and control groups about what does a geometrician do in a day were investigated after the experimental process, it was observed that there were statically significant differences between the groups in the dimensions of “occupational activities” and “problem solving-calculating- measuring”, and these differences were in favour of experimental group.

Before the study, while it was observed that the students in the experimental group was affected a lot from “geometry teachers” and the students in the control group was affected more from “stories”, and there was no statistically significant difference between the groups in terms of “other resources”, after the study, it was seen that there was no statically significant difference between the groups in terms of resources that comprises of their scientist- geometrician image in their minds that they reflected in their drawings. The students in the experimental group defined

“scientist” and the students in the control group defined “their teachers” as the geometrician- scientist that they draw in their close environment after the study.

When the answers to the open-ended question via the reasons of students in both experimental and control groups of choosing and respecting scientists-geometricians they know in their close environment was asked were investigated, it was seen that as different from the pretest apart from the reasons of “scientific occupational works, characteristic features and teaching well”, reasons like “ respect to the scientist-geometrician, hardwork and determination of the scientist-geometrician, being a Turk of the scientist-geometriciani being famous of the scientist- geometrician and other reasons” were added.

When they are asked which researches do they want to do in geometry fields in the future as a scientist-geometrician before the study, it was observed that while the students in the experimental group wanted to research more about “geometry teaching”, the students in the control group wanted to research more about “geometrical shapes”. A statistically significant difference was observed in those dimensions. Although the difference was not statistically significant between groups in terms of the answers obtained after the study, it was seen that in both groups students interests about “doing research on geometrical shapes” predominantly continued and the item “to satisfy their curiosity and willing to research about the topic came as the first reason to choose research topic.

Before the experimental process, when they are asked to state their favourite scientist-geometrician, it was seen that there was not a statistically significant difference between groups in terms of the answers of students in both groups. The students in both experimental and control groups were not generally specify a name, however, the ones who seated wrote the name of “ Einstein” the most. It was seen that there was a statistically significant difference between groups in terms of their answers to the question via which was asked to state their favourite scientist-geometricians. In the experimental group the name of “Leonardo da Vinci” and in the control group the name of “Ali Kuşçu” came front.

After the study, although there was not a statistically significant difference observed between groups, in both groups it was stated the most that students' favourite scientist-geometrician was chosen because of their "scientific and occupational knowledge". It is thought that the findings of this research will contribute to educational politicians, program development and evaluation experts, mathematics-geometry teachers and other educationists studies.

Key words: Geometricians, History of Mathematics, Teaching Mathematics, Image

ÖNSÖZ

Akademik çalışmalarımın bir başlangıcı ve ilerleyen yıllarımda bana büyük getirileri olacağına inandığım bu çalışmamda bilgi birikimi, hayat tecrübesi, kişiliği ile her zaman örnek alacağım, hayatımın önemli yol ayrımalarında desteğini esirgemeyen sadece danışmanım olarak değil, bana kızı gibi davranan ve güvenini arkamda hissettiğim değerli hocam Doç. Dr. Hünkar Korkmaz'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte yaptığımız tartışmalardan birçok sonuç çıkardığım canım arkadaşım Mehtap Karadeniz'e teşekkür ederim.

Karatay Anadolu Lisesi yöneticilerine ve deneysel çalışmamda bana yardımcı olan sevgili öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Son olarak hayatım boyunca yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem; Fatma Oğuz, babam; Sabri Oğuz ve kardeşim; Şeyda Oğuz'a, sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xx
KISALTMALAR LİSTESİ	xxiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1	Problem Durumu.....	1
1.2	Araştırmanın Amacı ve Problemleri	5
1.3	Araştırmanın Önemi.....	10
1.4	Araştırmanın Varsayımları (Sayıtları)	10
1.5	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	11
1.6	Tanımlar.....	11

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1	Eğitim- Eğitim Programı ve Öğeleri.....	13
2.2	Matematik- Geometri Dersi Öğretim Programlarındaki Yeni Eğilimler..	17
2.3	Öğrenme- Öğretme Süreçlerindeki Yeni Yönelimler.....	21
2.3.1	Geometrinin Yapısı ve Öğretimi.....	27

2.4	Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerindeki Yeni Yönelimler.....	30
2.5	Ortaöğretim Öğrencilerinin Gelişim Özellikleri ve Öğrenme Yeterlikleri	32
2.6	Matematik-Geometri Eğitiminde Tarih Destekli Öğrenme-Öğretme Süreçleri.....	36
2.7	Geometri Bilimi ve Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarına Yönelik İmajları.....	45
2.8	Tarih Destekli Matematik Eğitimi ile İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	48
2.9	İmajlar ile İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	65

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1	Araştırma Modeli.....	74
3.2	Araştırma Grubu.....	74
3.3	Veri Toplama Araçları.....	78
	3.3.1 Akademik Başarı Testi (ABT).....	79
	3.3.2 Geometri Tutum Ölçeği.....	80
	3.3.3 Bir Bilim İnsanı (Geometrici) Çizelim Ölçeği.....	80
3.4	Uygulama/ Verilerin Toplanması.....	81
3.5	Verilerin Analizi.....	84

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1	Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik İmajlar	86
4.2	Fiziksel İmajlar.....	93
4.3	Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik İmajlar.....	99
4.4	Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik İmajlar.....	103
4.5	Bilim İnsanlarının Yüz İfadeleri.....	108
4.6	Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamları.....	111
4.7	Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynaklar.....	116
4.8	Bilim İnsanın Çalışırken Pozisyonu.....	121
4.9	Çizimlerde Yansıtılan Etkinlikler.....	123
4.10	Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanı İle İlgili Zihinsel Çağrışımlar.....	129
4.11	Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanın Günlük Faaliyetleri.....	133
4.12	Öğrencilerin İmajlarını Oluşturan Kaynaklar.....	139
4.13	Öğrencinin Yakın Çevresinde Tanıdığı Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanları.....	142
4.14	Tanıdıkları Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenleri.....	146
4.15	Bir Geometrici/Matematikçi Olarak Ben.....	149
4.16	Bir Bilim İnsanı Olarak Araştırma Yapmak İstedğim Konuyu Neden Seçtim?.....	153
4.17	Favori Bilim İnsanları.....	156

4.18	Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenleri.....	161
------	--	-----

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1	Sonuçlar.....	166
-----	---------------	-----

5.2	Öneriler.....	177
-----	---------------	-----

	KAYNAKÇA	179
--	-----------------------	-----

	EKLER	199
--	--------------------	-----

Ek-1	Kontrol Grubunda Kullanılan Milli Eğitim Bakanlığı 9. Sınıf Geometri Ders Kitabından Örnek Sayfalar	200
-------------	--	-----

Ek-2	Deneysel İşlem Sırasında Kullanılan Çalışma Dokümanları.....	207
-------------	---	-----

	ÖZGEÇMİŞ	229
--	-----------------------	-----

	BİLDİRİM	230
--	-----------------------	-----

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1	Araştırma Grubuna Ait Demografik Bilgiler.....	76
Tablo 3.2	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	77
Tablo 3.3	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....	78
Tablo 3.4	İşlem Zaman Analizi.....	84
Tablo 4.1	DeneySEL İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-kare Testi Sonuçları.....	86
Tablo 4.2	DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-kare Testi Sonuçları.....	87
Tablo 4.3	DeneySEL İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanları Hakkındaki Fiziksel İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	94
Tablo 4.4	DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanları Hakkındaki Fiziksel İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	95
Tablo 4.5	DeneySEL İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematikle İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay Kare Testi Sonuçları.....	99
Tablo 4.6	DeneySEL Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematikle İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay Kare Testi Sonuçları.....	100
Tablo 4.7	DeneySEL İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematikle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	104

Tablo 4.8	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematikle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması-Kay Kare Testi Sonuçları.....	104
Tablo 4.9	Deneysel İşlem Öncesinde Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerinin - Kay-Kare Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.10	Deneysel İşlem Sonrasında Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	109
Tablo 4.11	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları	112
Tablo 4.12	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	113
Tablo 4.13	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynaklar Hakkındaki İmajların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	117
Tablo 4.14	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynaklar Hakkındaki İmajların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	118
Tablo 4.15	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarının Çalışırken Aldıkları Pozisyon Hakkındaki İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	121
Tablo 4.16	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarının Çalışırken Aldıkları Pozisyon Hakkındaki İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	121
Tablo 4.17	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinliklerin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	124
Tablo 4.18	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinliklerin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	125
Tablo 4.19	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanı ile İlgili Zihinsel Çağrışımlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	129

Tablo 4.20	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanı ile İlgili Zihinsel Çağrışımların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	130
Tablo 4.21	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanınin Günlük Faaliyetlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	133
Tablo 4.22	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanınin Günlük Faaliyetleri- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	134
Tablo 4.23	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematikle İlgilenen Bilim İnsanlarını Yansıttıkları İmajları Oluşturan Kaynakların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	139
Tablo 4.24	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Matematikle İlgilenen Bilim İnsanlarını Yansıttıkları İmajları Oluşturan Kaynakların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	140
Tablo 4.25	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	143
Tablo 4.26	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	143
Tablo 4.27	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	146
Tablo 4.28	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	147
Tablo 4.29	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bir Geometrice Olarak Neyi Yapmak İstediklerine Yönelik Cevaplarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	150
Tablo 4.30	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bir Geometrice Olarak Neyi Yapmak İstediklerine Yönelik Verdikleri Yanıtların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	151

Tablo 4.31	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Araştırmak İstedikleri Konuyu Seçme Sebeplerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	153
Tablo 4.32	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Araştırmak İstedikleri Konuyu Seçme Sebeplerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	154
Tablo 4.33	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Favori Bilim İnsanlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	157
Tablo 4.34	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Favori Bilim İnsanlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	159
Tablo 4.35	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	162
Tablo 4.36	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları.....	163

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar....	88
Şekil 4.2	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar....	89
Şekil 4.3	Metinlerde Kullanılan Bilim İnsanlarının Resimleri.....	96
Şekil 4.4	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Fiziksel Özelliklerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar.....	97
Şekil 4.5	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Fiziksel Özelliklerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar.....	98
Şekil 4.6.	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar...	102
Şekil 4.7	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar...	103
Şekil 4.8	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar.....	106

Şekil 4.9	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar.....	107
Şekil 4.10	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerini Yansıttıkları İmajlar.....	110
Şekil 4.11	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerini Yansıttıkları İmajlar.....	111
Şekil 4.12	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarını Yansıttıkları İmajlar.....	115
Şekil 4.13	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarını Yansıttıkları İmajlar.....	116
Şekil 4.14	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynakları Yansıtan Çizimler.....	119
Şekil 4.15	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynakları Yansıtan Çizimler.....	120
Şekil 4.16	Deneysel İşlem Öncesi Deney Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Pozisyonlarına Yönelik Yansıttıkları İmajlar.....	122

Şekil 4.17	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Pozisyonlarına Yönelik Yansıttıkları İmajlar.....	123
Şekil 4.18	Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinlikleri Yansıttıkları İmajlar.....	127
Şekil 4.19	Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinlikleri Yansıttıkları İmajlar.....	128
Şekil 4.20	Matematik İmajını Etkileyen Faktörler.....	141

KISALTMALAR LİSTESİ

ABT: Akademik Başarı Testi

DAST: Bir Bilim İnsanı Çizim Testi (Draw A Scientist Test)

GDT: Geometri Dersi Tutum Ölçeği

GPS: Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)

HIMED: *Eğitimde Matematik Tarihi* (History of Mathematics in Education)

HPM: Matematik Tarihi ve Pedagojisi (History and Pedagogy of Mathematics)

ICME: Uluslar arası Matematik Eğitimi Kongresi (International Congress on Mathematics Education)

IREM: Fransız Matematik Eğitimi Araştırma Enstitüsü (Institut de Recherche sur Enseignement Mathématique)

MAA: Amerika Matemetik Birliği (Mathematical Association of America)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCLB: Eğitimsiz Hiçbir Çocuk Kalmasın Kanunu (No Child Left Behind Act)

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

NRC: Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)

OKS: Orta öğretim Kurumlar Sınavı

ÖSS: Öğrenci Seçme Sınavı

PISA: The Programme for International Student Assessment (Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı)

SBS: Seviye Belirleme Sınavı

TIMSS-R: Third International Mathematics and Science Study- Repeat (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması-Tekrar)

UNICEF: Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (United Nations International Children's Emergency Fund)

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, problem cümlesi, sayıtları, sınırlılıkları ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Matematik, bireyde düşünmeyi geliştiren olaylardan anlam çıkartıp koşulları ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden düzenleyebilme yeteneği kazandıran bir disiplindir (Umay, 2003). Matematik eğitimi ise bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri açıklayabilecekleri tahminlerde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırarak estetik gelişimi sağlar. Bunun yanı sıra çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, 2005). Bu nedenledir ki matematik eğitimi ilköğretimden yüksek öğretime kadar her eğitim kademesinde en temel derslerden birisidir. Matematik dersi ortaöğretim düzeyinde cebir ve geometri adı altında iki ayrı ders olarak okutulmaktadır. Cebir, bilinmeyenler arasındaki bağıntının bulunmasını sağlarken geometri şekiller ve şekillerin özellikleri ile ilgilenir. Çevremizde karşılaştığımız ve sık sık kullandığımız eşya ve varlıkların çoğu geometrik şekil ve cisimlerden oluşmaktadır. Temel yaşam problemlerimizi çözerken (boya yapma, duvar kaplama, resim yapma model oluşturma, vb) işimizi veya

mesleğimizi yürütürken (marangozlar ev inşa etmek için açıları ölçerken, mühendisler hangi açılardan bir otobanın eğimini şekillendireceğine karar verirken, bahçıvanlar çiçeklerin yetiştiği yerlerin şekillerini ve pozisyonlarını planlarken, vb.) çevremizdeki cisimlerin şekillerini, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri kavramak büyük önem taşımaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı-MEB, 1999). Bu bağlamda kullandığımız cisimlerden en etkili şekilde yararlanmak, onları tanımaya, eşyanın şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramaya dayanır (Altun, 2004).

Geometri, tarihte bilimin ve matematik biliminin alt dalları içerisinde ilk çalışılan konular arasındadır. İnsanoğlunun bir yüzey parçasını doğru olarak bölme gereksinimi, cisim ve biçimleri ölçme ve sayı ile anlatma bilgisi olan geometriyi doğurmuştur. Bu nedenle geometri bağlam temelli bir alandır ve insanların günlük yaşamlarıyla doğrudan ilgilidir (Fidan, 1986).

Ayrıca, matematiğin temeli doğa ve yaşamdır. Geometri konularını doğa ve yaşam ile ilişkilendirmek daha pratiktir. Develi ve Orbay'a göre (2003) insanoğlunun geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek soyut alanda (zihinde) bu ilişkileri yeni gerçek ilişkilerle soyutlamaktır. Geometri dersi öğretim programları incelendiğinde geometrik cisim ve şekillerin temel alındığı ve cisim ve şekilleri karşılayan kavramlar doğrultusunda programın hazırlandığı dikkat çekmektedir.

Ülkemizde geometri öğretimi her eğitim kademesinde verilen zorunlu ders konuları ve dersler arasında yer almasına rağmen öğrencilerimizin başarıları ulusal ve uluslararası sınavlarda oldukça düşüktür. 1999 yılında sekizinci sınıflar arasında yapılan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmasında (Third International

Mathematics and Science Study- Repeat- TIMSS-R) Türkiye, geometride 38 ülke arasında 34. sırada yer almış olup diğer derslere göre geometride daha düşük bir başarı göstermiştir (Olkun ve ark. 2003). Bu sonuç ülkemizde geometri öğretiminin istenilen düzeyde olmadığını göstermektedir.

Ersoy (2003) ise yaptığı çalışmada, Öğrenci Seçme Sınavı(ÖSS)'nda sorulan matematik-geometri test sorularının doğru cevaplandırılma yüzdelerinin çok düşük olduğunu vurgulamış ve 1993'te Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (United Nations International Children's Emergency Fund- UNICEF) projesi olarak gerçekleştirdiği bir araştırmayla, öğrencilerin matematik-geometri konularında problem çözme başarılarının çok düşük olduğunu ifade etmiştir. Benzer sonuç 2011 yılında yapılan TIMSS sınav sonuçlarında da gözlenmektedir. 2011 yılında yapılan TIMSS sınavında dördüncü sınıfta öğrencilerimiz geometri öğrenme alanında 50 arasında 36., sekizinci sınıflarda ise 42 ülke arasında 21. sırada yer almaktadır (Yücel, Karadağ, ve Turan, 2013). Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA: The Programme for International Student Assessment) 2009 sonuçlarında ise Türkiye puanını en fazla artıran ülkeler arasında yer almasına rağmen bulunduğu seviyeyi geçememiştir. 1'in en düşük 6'nın en yüksek seviye olduğu PISA'da matematikte 2. Seviyededir (Özenç ve Arslanhan, 2010). Ulaşılan bu sonuçlar Türkiye'de matematik-geometri öğretiminde ilköğretim düzeyinden itibaren istenilen düzeyde başarı elde edilemediğini göstermektedir. İlköğretim geometri öğretiminde yaşanan sıkıntılar orta öğretime gelindiğinde kendini daha fazla hissettirmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi matematik-geometri konularının aşamalılık göstermesi ve birbirinin ön koşulu olacak şekilde yapılandırılmasıdır. Ortaöğretim

düzeyine gelmiş birçok öğrenci matematiğin en zevkli dalı olan geometriyi sıkıcı ve zevksiz bulmaktadır (Kesici, 2005). Okur (2006), geometri dersindeki başarısızlıkların nedenlerini ve çözüm yollarını araştırdığı çalışmasında öğrencilerin geometriyi sevmediği sonucuna varmıştır. Bloom'a (1979) göre bir derse yönelik olumlu tutum ve ilgi bireyi öğrenmeye açık hale getirerek öğrenme merak ve çabasını arttırır. Matematik ve geometri öğretimini etkileyen birçok faktör olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur. Bu faktörler özellikle öğrenci nitelikleri, sınıf özellikleri, öğretim materyali, öğretmen nitelikleri, öğretim yöntem ve teknikleri, programın nitelikleri ve çevresel faktörler gibi birçok değişkenden oluşmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar matematik-geometri dersinin sınıfta veriliş şekline dolaylı öğrencilerin bu dersi sevmedikleri hatta korktuklarını göstermiştir (Lannin, Barker ve Townsend, 2006a, 2006b) Bu bağlamda, öğrencilerin başarısızlık sebeplerinin neler olduğu, daha iyi bir matematik öğretiminin nasıl olması gerektiği, matematik öğretiminde alternatif yöntem ve tekniklerin kullanımı sonucunda etkilerinin neler olabileceği gibi çalışmalar daha fazla önem kazanmıştır.

Fauvel ve van Maanen (2000) matematik konularının öğretiminde matematik tarihinin kullanımının etkili bir yaklaşım olduğunu belirtmektedirler. Öğrencilere matematik biliminin soyutluktan çıkarıp insanoğlunun yarattığı somut bir bilim olduğunu, hangi evrelerden geçtiğini ve bu alanda bir sonucu ortaya koyan bilim insanlarının bile zorlanabildiğini gösterebilmenin en etkin yolu matematik tarihi ile ilgili farkındalık yaratmaktır. Her toplum ve her disiplin alanı geçmişiyle ve içinde yaşadığı kültürle anlamlıdır. Matematiği geçmişten kopuk düşünmek onunla ilgili anlayışımızı yarım bırakır. Sadece sonuçlar ve bugün var olanla yaşamak tarihsel

gelişim ve süreçleri, etkilerini bilmeden yaşamak öğrencilerin “Ne işimize yarayacak?” sorularını (anlam bulma arayışlarını) artırır. Matematik, insanlığın ortak zekâsının eseridir. Evrensel bir disiplindir. Matematik biliminin sonuçları belli bir birey veya toplum-kültür tarafından yaratılsa bile bu sonuçlar ortak bir dil oluşturur. Bu nedenle matematik dil, din, ırk ve ülke ayırt etmeden uygarlıktan uygarlığa zenginleşerek geçen evrensel bir dil ve kültür olarak tanımlanabilir. İnsanoğlunun hangi ihtiyaçlardan yola çıkarak hangi bağlamda bu sonuçlara ulaştığını görmek matematik-geometrinin yaşamsal ve pratik yönünü algılamada katkı sağlar. Matematik ancak kültürel bir gösterge veya insani aktivite olarak görüldüğü takdirde, matematik tarihi belirli bir kültürel içerik dâhilinde, insanlık ile matematiksel bilgi arasındaki ilişkileri anlamlı kılan bir araç haline gelebilecektir (Silva & Araújo, 2001). Bu bakış açısından yola çıkılarak yürütülen bu çalışma matematiğin bir alt dalı olan geometri dersinin matematik tarihi ile bütünleştirildiği bir öğretim tasarımı öğrencilerin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarını olumlu yönde etkileyeceği varsayımıyla planlanmıştır.

1.2 Araştırmanın Amacı ve Problemleri

Bazı araştırmacılar (Fauvel, 1998; Wilson & Chauvot, 2000; Akt: Tözluyurt, 2008), matematik dersinde eğer doğru ve etkin kullanılabilirse matematik tarihinin olumlu bir katkı sağlayacağını anlayışındadırlar. Bu yaklaşım öğretmen ve öğrencilerin matematik eğitimindeki son değişikliklere uyum sağlamalarına, öğrencilerin matematiksel iletişim yeteneklerini geliştirmelerine, matematiksel bağlantıları anlamalarına ve matematiğe verdikleri değeri artırmalarına yardımcı olabilir (Arcavi, Bruckheimer, & Ben-Zvi, 1982; Bidwell, 1993; Fauvel, 1991; Reimer & Reimer,

1995a; 1995b; Tzanakis & Arcavi, 2000; van Maanen, 1997; Wilson & Chauvot, 2000; Akt: Tözluyurt, 2008).

Tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının; ortaöğretim öğrencilerinin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajları üzerinde etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma aynı zamanda; eğitim programının bir boyutu olan eğitim durumlarının ve ölçme değerlendirme süreçlerinin düzenlemesine yönelik katkı sağlamak, sınırlı araştırma literatürüne katkı sağlamak, uygulama önerileri sunmak amacıyla planlanmıştır.

Tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının; ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajları üzerine etkisi var mıdır?

Bu çalışmada araştırma problemine dayalı olarak şu alt problemlere yanıt aranacaktır.

1. Ortaöğretim geometri öğretiminde tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sonuçlarına göre ; geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajları arasında aşağıda yer alan alt boyutlar açısından
 - a) Yaptıkları işe yönelik ,
 - b) Fiziksel imajları,
 - c) Cinsiyetleri,
 - d) Yaşları,
 - e) Yüz ifadeleri,

- f) Çalışma ortamları,
 - g) Çalışma ortamında kullandıkları materyaller,
 - h) Çalışma pozisyonları,
 - i) Yaptıkları etkinlikler açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Ortaöğretim geometri öğretiminde tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sonuçlarına göre ; geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına/ insanların
- a) yönelik zihinsel çağrışımları,
 - b) günlük faaliyetlerine yönelik imajları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaöğretim geometri öğretiminde tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sonuçlarına göre ; çizimlerinde yansıttıkları geometri ve geometri ile ilgilenen bilim insanları ile ilgili imajlarını oluşturan kaynaklar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Ortaöğretim geometri öğretiminde tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sonuçlarına göre ;
- a) yakın çevresindeki bilim insanları olarak tanımladıkları kişiler,
 - b) yakın çevresindeki bilim insanları olarak tanımladıkları kişilere saygı duyma nedenleri,

- c) gelecekte bir araştırmacı olarak geometri alanında çalışmak istedikleri konular,
 - d) gelecekte bir araştırmacı olarak geometri alanında çalışmak istedikleri konuları seçme nedenleri,
 - e) favori bilim insanları olarak tanımladıkları kişiler,
 - f) favori bilim insanları olarak tanımladıkları kişilere saygı duyma nedenleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Ortaöğretim geometri ğretiminde tarihle desteklenmiş geometri ğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin son test sonuçlarına göre ; geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajları arasında aşağıda yer alan alt boyutlar açısından
- a) Yaptıkları işe yönelik,
 - b) Fiziksel imajları,
 - c) Cinsiyetleri,
 - d) Yaşları,
 - e) Yüz ifadeleri,
 - f) alışma ortamları,
 - g) alışma ortamında kullandıkları materyaller,
 - h) alışma pozisyonları,
 - i) Yaptıkları etkinlikler açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Ortaöğretim geometri ğretiminde tarihle desteklenmiş geometri ğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin son test

sonuçlarına göre ; geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına/ insanlarının

- a) yönelik zihinsel çağrışımları arasında,
- b) günlük faaliyetlerine yönelik imajları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

7. Ortaöğretim geometri öğretiminde tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin son test sonuçlarına göre ; çizimlerinde yansıttıkları geometri ve geometri ile ilgilenen bilim insanları ile ilgili imajlarını oluşturan kaynaklar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

8. Ortaöğretim geometri öğretiminde tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin son test sonuçlarına göre ;

- a) yakın çevresindeki bilim insanları olarak tanımladıkları kişiler
- b) yakın çevresindeki bilim insanları olarak tanımladıkları kişilere saygı duyma nedenleri
- c) gelecekte bir araştırmacı olarak geometri alanında çalışmak istedikleri konular
- d) gelecekte bir araştırmacı olarak geometri alanında çalışmak istedikleri konuları seçme nedenleri
- e) favori bilim insanları olarak tanımladıkları kişiler

- f) favori bilim insanları olarak tanımladıkları kişilere saygı duyma nedenleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının; ortaöğretim öğrencilerinin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajları üzerinde etkili olup olmadığının belirlenmesi, araştırmanın sonuç ve önerilerinin ülkemizde daha etkin geometri öğretiminin oluşturulmasına ve matematik okuryazarlığının gelişmesine katkıda bulunması, geometri öğretimine ilişkin olarak yapılacak araştırmalara yol göstermesi açısından önemli görülmektedir.

Yapılan literatür taramasında tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının öğrencilerin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarına etkisini inceleyen araştırmaların sayısının uluslar arası ve ulusal düzeyde oldukça sınırlı olduğu saptanmıştır. Bu nedenle bu alanda daha fazla araştırma bulgusuna ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçtan hareketle deneysel bir desenle planlanmış bu araştırmanın eğitim programının bir boyutu olan eğitim durumlarının düzenlenmesine, alternatif ölçme değerlendirme araçlarının geliştirilmesine, matematik eğitimi konusunda çalışan program geliştirme uzmanlarına, öğretmenlere ve eğitim politikacılarına daha etkili bir öğrenme-öğretme ortamı geliştirme konusunda farklı bir bakış açısı sunacağı düşünülmektedir.

1.4 Araştırmanın Varsayımları (Sayıltıları):

Araştırmaya katılan öğrenciler, kullanılan ölçeklere samimi ve doğru cevaplar vermişlerdir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları:

Bu araştırma

- a) 2011-2012 öğretim yılı,
- b) Geometri dersi,
- c) 9. Sınıf Temel Geometrik Kavramlar ve Koordinat Geometriye Giriş ünitesi,
- d) Antalya ili Kepez ilçesinde yer alan bir ortaöğretim okulunda eğitim gören alt sosyoekonomik düzeyde yer alan 66 tane dokuzuncu sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

1.6 Tanımlar:

Matematik Tarihi: Matematiğin tarihsel gelişimini, diğer bir deyişle ilk ortaya çıktığı dönemlerden günümüze kadar geçirdiği süreci inceleyen ve matematiğe katkısı olan öncü bilim insanlarını ve çalışmalarını tanımaya çalışan bir araştırma alanıdır.

Tarih ile desteklenmiş geometri öğretimi: Geometri sonuçlarının yaratıldığı toplumsal ve kültürel bağlam içerisinde, günümüze kadar geçirdiği süreci ve geometri alanına

katkısı olan bilim insanlarının çalışmalarının ders konularına entegre edildiği geometri öğretimidir.

İmaj: Bir konu, nesne, varlıkla ilgili zihinde oluşan bilişsel ve duyuşsal edinimlere dayalı görsel ya da sözel sembollerdir.

Geometri ile ilgili çalışan bilim insanlarına yönelik imaj: Geometri ile ilgili çalışan bilim insanlarının çalışma konu ve alanlarına yönelik zihinsel ve duyuşsal (görsel ya da sözel) sembollerdir.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Tarihle desteklenmiş geometri öğretimi yaklaşımının; ortaöğretim öğrencilerinin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarını araştıran bu çalışmanın kavramsal ve teorik temelleri yedi başlık altında özetlenmiştir.

- Eğitim- Eğitim Programı ve Öğeleri
- Matematik-Geometri dersi öğretim programlarındaki yeni eğilimler
- Öğrenme-öğretme süreçlerindeki yeni yönelimler
- Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerindeki Yeni Yönelimler
- Ortaöğretim Öğrencilerinin Gelişim Özellikleri ve Öğrenme Yeterlikleri
- Matematik-geometri eğitiminde tarih destekli öğrenme-öğretme süreçleri
- Geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlar

2.1 Eğitim- Eğitim Programı ve Öğeleri

Eğitim, “insanın kişiliğini besleme süreci” ve “ insan sermayesine yapılan yatırım” olarak kabul edilmektedir (Senemoğlu, 1998). En genel anlamda “istendik davranış değiştirme süreci” olarak tanımlanan eğitim, toplumun değerlerinin, ahlak standartlarının, bilgi, beceri ve birikimlerinin yeni nesillere aktarılması ile ilgilidir. Bu bağlamda eğitim, “bireyi, istendik nitelikte kültürleme sürecidir”. Eğitim informal ve formal olmak üzere ikiye ayrılır. “İnformal eğitim”; ailede, sinemada, sokakta, okulda ders aralarında her an, her yerde bir plana bağlı olmaksızın

gerçekleşir. Ancak, insanın yaşam süresi, bireyin tüm istendik davranışları tesadüfen, informal eğitim yoluyla kazanmasını sağlayacak kadar uzun değildir. Ayrıca, pek çok davranışın informal eğitim yoluyla kazanılmasını beklemek, gerek birey gerekse toplum için oldukça pahalı bir yoldur. Bu durumda, bazı istendik davranışların planlı olarak bireye kazandırılması gerekmektedir.

İçinde plan unsuru taşıyan eğitim ise, “formal eğitim” olarak adlandırılmaktadır. Formal eğitimi informal eğitimden ayıran en önemli özelliği planlı olmasıdır. Ertürk formal eğitimi; “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamıştır (Senemoğlu, 1998). Bireyin davranışındaki bu değişime, davranışlar kazanması ya da istenmeyen davranışların değişikliğe uğraması neden olabilir. Bu bağlamda bireyde istendik davranış değişikliklerini oluşturabilmek için planlı ve düzenli etkinlikler yapmak gerekmektedir. Etkinlikleri belli ölçütleri göz önünde bulundurarak örgütleme ise, eğitim sürecinin temelini oluşturan “program” kavramını ön plana çıkarmaktadır (Korkmaz, 1997).

“Belli öğrencileri belli bir zaman süreci içinde yetiştirmeye yönelik düzenli eğitim durumlarının tümü” (Ertürk, 1982) olarak tanımlanan eğitim programı; hedefler, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme olmak üzere dört temel öğeden oluşmaktadır. Öğretim programlarının tüm öğelerini daha etkili ve yeterli hale getirme süreci ise program geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile program geliştirme, ulaşılması beklenen hedefleri ve kapsadığı davranışların saptanmasını, öğrenme yaşantılarının seçilip düzenlenmesi ve kazandırılmasını, öğrenme yaşantılarının etkililiğini yani hedeflere ne derece ulaşıldığını ortaya

koyabilecek ölçme ve değerlendirme etkinliklerini ve programın tüm öğelerine dönüt verme ve düzeltme çalışmalarını bünyesinde bulunduran bir süreçtir (Senemoğlu, 1998).

Hedefler, toplumun politik felsefesini yansıtan “uzak hedefler”, uzak hedeflerin eğitime ve okula yansımaları olarak kabul edebileceğimiz “genel hedefler” ve genel hedeflerin bir uzantısı olarak bir derste öğrencilere kazandırmak istenen özellikleri ifade eden “özel hedefler” olmak üzere üç boyutta ele alınmaktadır. Eğitim süreci sonunda varılmak istenen noktanın birer ifadesi olan hedefler, toplumun beklenti ve gereksinimlerine uygun, bireyi ve sonucunda toplumu geliştirici nitelikte olmalı, aynı zamanda da erişebilir çıktılarını yansıtmalıdır (Kıroğlu 1995). Günümüzde eğitim programlarında hedefler kazanımlar olarak adlandırılmaktadır.

Programın içerik boyutunda belirlenen amaçlara ulaşmak için “ne öğretilim?” sorusuna yanıt aranır. Bilen (2002) içeriği, öğretim programlarının dayandığı temel öğe ve felsefenin öngördüğü kavramlar, olgular, ilkeler, yaklaşımlar, değerler, ölçütler, kuramlar ve genellemeler gibi bilgi birikimlerinin sistemli birleşmesinden sağlanan oluşumlar olarak tanımlanmıştır. Belirlenen hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli olan iki önemli unsur, seçilen içeriğin kendi içinde değer taşıması ve etkili bir şekilde kullanılmasıdır. Öğrencilerde, bilişsel süreç becerilerin geliştirilebilmesi içeriği oluşturan bilginin geçerli ve güvenilir olması gereklidir. Etkin bir şekilde kullanılabilmesi ise mantıksal ve bilimsel bir işleve sahip olması ile ilişkilidir (Demirel, 2010).

Programın üçüncü ögesi olan eğitim durumları ise “öğrenciye istendik davranışların kazandırıldığı süreçtir” (Sönmez, 1986). Eğitim durumu planında konu alanı analizi,

araç-gereç ve kaynakları ile öğretim yöntemini içerir. Bu üç öge eğitim durumunun temelini oluşturur. Öğretim hizmetinin niteliğini oluşturan ipucu ve pekiştireç verme, öğrenci katılımının sağlama, geri bildirim ve düzeltme sağlama, konu, araç-gereç, kaynaklar ve öğretme yöntemleri ile gerçekleştirilir (Bloom,1979). Belirlenen hedef davranışlar öğrencilere, öğretim yöntemi ile kazandırılmaktadır. Her durum için uygulanabilecek farklı yöntemler vardır. Hedefler, konu alanı, öğrenciler ve öğretmen değiştikçe yöntemin biçimi ve kapsamı da değişecektir (Bilen, 1990). Öğrenme kuramlarının tamamı farklı bir öğrenme türünü en iyi şekilde açıkladığından hiçbir öğrenme kuramı bütün öğrenme türlerini ve öğrenmeye dair tüm problemleri aynı güçte açıklama ve çözme etkisinde değildir. Bu nedenle öğretme-öğrenme süreci düzenlenirken, kazandırılacak davranışların türüne ve öğrencilerin özelliklerine göre, çeşitli kuramların dikkate alınması gerekmektedir (Senemoğlu, 1989).

Programın en son ögesi olan değerlendirme ise “hedeflerin gerçekleşme derecesini belirleme sürecidir” (Ertürk, 1982). Program esnek ve dinamik bir yapıya sahiptir. Her sistemde olduğu gibi eğitim sistemlerinde ürünün kalite kontrolünün yapılması gerekir. Değerlendirme süreci bu bağlamda eğitimcilere yardımcı olurken, bir taraftan da sistemin kendi kendini onarmasına ve geliştirmesine yardımcı olur. Değerlendirme program başlangıcında öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesini belirlemek, program sırasında öğrencilerin öğrenme eksikliğini belirleyerek gidermek ve programın sonunda ise öğrencilerin hedeflere ulaşma seviyesini belirlemek için uygulanır (Ertürk, 1998; Akt:Karakaş, 2007). Değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular, öğrencilere hedeflere ulaşma dereceleri,

öğretmenlere ise gerçekleştirdikleri öğretim faaliyetlerinin etkililiği hakkında dönüt sağlar (Erden, 1998).

Programı oluşturan tüm öğeler arasında karşılıklı etkileşim vardır. Bu nedenle bir öğede meydana gelen aksaklık diğer öğeleri de etkiler. Bu nedenle programla ilgili bir karar alınırken tüm öğelerin göz önünde bulundurulması gerekir (Erden, 1998). Bu çalışma; eğitim programının bir boyutu olan eğitim durumlarının düzenlenmesine ve ölçme değerlendirme boyutunda katkı sağlamayı hedeflemektedir. Aşağıda, 2010-2011 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan yeni ortaöğretim matematik ve geometri dersi öğretim programı bağlamında matematik-geometri dersi öğretim programlarındaki yeni eğilimler, öğrenme-öğretme süreçlerindeki yeni yönelimler, geometrinin doğası ve öğretimi, ortaöğretim öğrencilerinin gelişim özellikleri ve öğrenme yeterlilikleri, tarih destekli öğrenme-öğretme süreçleri ve öğretmen yeterliliği, bu yaklaşımın uygulanma nedenleri, avantaj, dezavantaj ve sınırlılıkları, geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarla ilgili literatüre yer verilmiştir.

2.2 Matematik-Geometri Dersi Öğretim Programlarındaki Yeni Eğilimler

1.1 başlıklı bölümde de belirtildiği üzere eğitim, toplumsallaşmanın en önemli araçlarından biridir. Toplumların geleceği bireylerin almış olduğu eğitimin niteliğine bağlı olup toplumun devamlılığı ve kalkınmasında eğitimin hayati önemi herkesçe kabul edilmektedir (Baki, 2003). Toplumun beklentileri ve gereksinimleri doğrultusunda eğitimin amacı yeniden yapılandırılmakta ve biçimlendirilmektedir (Ersoy ve diğerleri, 2004). Bununla birlikte küresel dünyanın yeni gerçekleri olarak

tanımlanan genişleme, çeşitlenme ve bilgi devrimi, demokrasi ve yönetim kavramlarını farklılaştırmakta, öğretim programlarını, öğretim kurumlarını ve içinde bulunduğu koşulları değişime zorlamaktadır (MEB, 2005).

Değişen eğitim anlayışıyla birlikte matematik eğitiminde de değişime gereksinim duyulmuştur. Matematiğin doğası gereği yeni eğitim anlayışına yatkın olması, ondan unsurlar barındırması, yeni eğitim anlayışı içinde matematik eğitimini ayrıcalıklı bir yere oturtmakta ve önemini artırmaktadır (Umay, 2004). Değişime uğrayan matematik programında; bütün öğrencilerin keşfetme, bulma, karar verme, mantıksal çıkarımda bulunabilme ve bir çok matematiksel yöntemleri etkili bir biçimde kullanarak problem çözebilme becerisine sahip olmaları hedeflenmektedir (Baki, 2003). Dolayısıyla yeni matematik dersi öğretim programında hesaplama becerilerinin önemi azalmakta, konu ve kavramların öğrenilmesinde “niçin” ve “nasıl” soruları önem kazanmaktadır (Çakmak, 1998).

2010 yılında yayımlanan geometri dersi öğretim programı da 2004 yılında yayımlanan ilköğretim matematik dersi öğretim programındaki gelişmelere paralel olarak güncellenmiş ve bu programda ortaöğretim geometri dersinin amaçları aşağıdaki şekliyle tanımlanmıştır (MEB, 2010).

Ortaöğretim Geometri Dersinin Amaçları

Ortaöğretim geometri dersi ile öğrenciler;

- Geometrinin; postulat, varsayım, teorem silsilesiyle yapılandığının farkına varabilecek,
- Tümevarım ve tümdengelim yöntemlerini kullanarak geometrik çıkarımlar yapabilecek,

- Konumsal ve uzamsal farkındalık, geometrik sezgi ve hayal gücünü geliştirebilecek,
- Geometrik şekilleri açıklayabilecek, karşılaştırma ve sınıflandırma yapabilecek,
- Geometrik şekiller arasındaki dönüşümleri keşfedebilecek,
- Geometrik kavramlar arasında bağ kurabilecek,
- Bilgiyi, geometrik özellikleri ve teoremleri kullanarak geometrik beceriler geliştirebilecek,
- Modeller kullanarak geometri uygulama becerisini geliştirebilecek,
- Geometride vektörel, analitik ve sentetik yaklaşımların farkını anlayacak ve bunları yerinde kullanabilecek,
- Geometrik problemleri cebirsel problem haline dönüştürecek ve çözümlerine geometrik yorumlar yapabilecek,
- Düzlem ve uzay geometrisi arasındaki ilişkiyi fark edebilecek,
- Uzamsal düşünme yeteneğini geliştirebilecek,
- Evrensel geometri dilini kullanabilecek,
- Teoremleri ve ispatları günlük hayata yansıtabilecek,
- **Geometrinin tarihsel gelişiminin farkında olabilecek,**
- **Geometri ile toplumun tarihsel ve kültürel mirası arasında ilişki kurabilecek,**
- **Geometri becerisinin sadece bilgi ve yaşa bağlı değil, deneyime de bağlı olduğunun farkına varabilecek,**
- Geometride teknolojiyi kullanma becerisini geliştirebilecek,

- **Araştırma yapma, bilgi üretme ve bilgiyi kullanma becerisini geliştirebilecek,**
- **Geometriye yönelik olumlu tutum geliştirebilecek,**
- Geometri alanında öz güven geliştirebilecek,
- **Geometrinin doğadaki gücünü ve günlük yaşamdaki önemini takdir edebilecek,**
- **Geometrinin diğer bilim dalları ile olan ilişkisinin farkına varabilecek,**
- Geometri ile sanat arasındaki ilişkinin farkına varabilecek ve estetik duyguları geliştirebilecek,
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecek,
- Geometrik bilgilerini araç-gereç oluşturmak için etkin bir biçimde kullanabilecek,
- Geometrik bilgileri yardımıyla araç-gereçleri etkin bir biçimde kullanabileceklerdir.

Yukarıda yer alan ifadelerde de görüldüğü üzere orta öğretim geometri dersi öğretim programında; öğrencilerin geometri okuryazarı olmaları, geometri dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri, geometri biliminin temel kavram, ilke, kuram ve teoremlerini tanıma ve kullanma becerileri, geometri biliminin tarihsel ve kültürel değişimini fark edebilme amaçları yer almaktadır. Bu hedeflere dayalı olarak orta öğretimde programın içerik ve öğrenme-öğretme süreçleri de yeniden düzenlenmiştir. Aşağıda geometri öğretimine yönelik öğrenme ve öğretme sürecindeki yeni yönelimler verilmektedir.

2.3 Öğrenme-Öğretme Süreçlerindeki Yeni Yönelimler

Etkili bir matematik öğretimi öğrencilerin neyi bildiğini ve öğrenmek için neye ihtiyaçları olduğunu anlamanın yanında onların daha iyi öğrenmeleri için nasıl bir desteğe ve çalışmaya gerek duyduklarını anlamayı da gerektirmektedir (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM), 2000). Genelde öğrenciler matematiği öğretmenlerinin onlara sunduğu şekliyle öğrenirler. Matematik öğretimini daha nitelikli hale getirmek için öğretmenler öğrettikleri matematiği derinlemesine anlamalı, öğrencilerinin matematiksel gelişimlerinin farkında olarak onların matematiği nasıl öğrendiklerini kavramalı ve öğrenmeyi arttıracak öğretimsel görevler ve stratejiler seçmelidir.

Van de Walle (2004)' ye göre matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Baykul (2005), bu tür bir öğrenmenin öğrenci açısından birçok faydası olduğunu belirtmektedir. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Öğrenme zevkli hale gelir,
2. Öğrenilenlerin hatırd tutulması kolaylaşır,
3. Yeni kavramlar daha kolay öğrenilir,
4. Problem çözme becerisi gelişir,
5. Matematiğe olan kaygı azalır.

Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme kuramını temele alan program geliştirme çalışmaları, öğrenenin bilişsel yapısının, öğrenmenin gerçekleştiği ortamın, öğrenme

durumlarının ve öğrenenin ön bilgilerinin öğrenmede son derece önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu bakış açısıyla bilgilerin birey tarafından oluşturulduğu dolayısıyla bireyin aktif olarak öğrenme sürecine katılması gerektiği görüşü hakim olmuştur. Bunun sonucu olarak öğretim programlarında öğreneni aktif kılabilen öğretim yaklaşımı geliştirme çabalarına ağırlık verilmiştir. Bu yaklaşıma göre öğrenciler matematiği anlayarak öğrenmeli, önceki bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak yeni öğrendikleri bilgiyi aktif bir şekilde inşa etmelidir (NCTM, 2000).

Öğrenme ilkesi iki temel fikre dayanmaktadır birincisinde matematiği anlayarak öğrenmek esastır. Bugünün matematiği sadece hesaplamaya dayalı becerileri değil aynı zamanda yeni problemleri çözmek için matematiksel akıl yürütme ve düşünme yeteneğini, öğrencilerin gelecekte karşılaşacağı yeni fikirleri öğrenmelerini gerektirmektedir. İkincisinde ise öğrencilerin matematiği sınıfta anlayarak öğrenebileceklerini çok açık bir şekilde ifade eden bir açıklama mevcuttur. Buna göre öğrenme, öğrencilerin kendilerinin ve başkalarının fikirlerini değerlendirmelerine imkan verecek şekilde sınıfta geliştirilir ve öğrenciler, matematiksel varsayımlar oluşturmaları onları test etmeleri ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeleri için teşvik edilir (Van De Walle, Karp, Bay Williams, 2010).

Bugün bilinen modern matematik eğitimi hareketleri Amerika Birleşik Devletleri'nde başlatılmış ve ilk modern matematik müfredatı 60'lı yıllarda geliştirilerek uygulamaya konulmuştur. 90'lı yıllarda modern matematik müfredatının yetersizliği Amerika'da tartışılmaya başlanmış, matematik eğitiminin niteliğini yükseltmek ve herkese ulaştırmak Amerikalı eğitimcilerin son yıllardaki

en önemli gündemi haline gelmiştir (Baki, 2003). Bu nedenle 1960'lı yıllardaki “yeni matematik” (new/ modern mathematics) hareketi günümüzde “herkes için matematik” (mathematics for all) özdeyişiyile yer değiştirmiş 1980'li yılların ortasından başlayarak matematik programlarının amaçları içerikleri, öğretme öğrenme yöntemleri açısından yeni baştan gözden geçirilerek köklü değişiklikler ve yenilikler yapılmaya başlanmıştır (Ersoy, 2003a). Böylece yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ortaya çıkmış ve ilk kez 1989 yılında İngiltere’de uygulamaya koyulmuştur. Uygulamanın dayanağını 1982’de geliştirilmiş Cockroft Raporu oluşturmaktadır (Bukova-Güzel ve Alkan, 2005). Bu rapordaki bazı önemli noktalar aşağıda özetlenmektedir:

- Öğretmenler, öğrencilerinin
 - ✓ gerek iş gerekse günlük yaşamlarında ihtiyaç duydukları matematiksel becerilerini geliştirmelerine,
 - ✓ diğer disiplin alanlarında yeterli olacak düzeyde matematiği kullanabilmelerine,
 - ✓ matematikten keyif duymalarına,
 - ✓ matematiğin anlamlı, kolay ve güçlü bir iletişim sağladığını görmelerine yardımcı olmalıdırlar.
- Öğrenciler zaman, döviz, vergi, ağırlık ve ölçü hesaplamalarını yapabilmeli bunun yanında grafik ve tabloları anlamlandırabilmeli ve gerekli durumlarda mantıklı tahminlerde bulunabilmelidirler,

- Matematiği algılamada zorluk çeken öğrencilerin okulda başarılı olamayacağı toplumun genelinde hakim olan bir düşüncedir. Matematikte başarılı olmak için öğrenciler konuları anlayarak çalışmalı ve çalışılan konuyla ilgili bol alıştıırma yapmalıdır. Bu durumdan dolayı ğrenci velileri matematik öğretiminin amaçları ve yöntemleri hakkında bilgilendirilmelidir.
- Öğrencilerin anlamadan ezberlemelerine izin verilmemeli ve üst üste başarısızlık yaşamaları engellenmelidir.
- Katı kuralları olan bir matematik eğitimi öğrencinin matematikten uzaklaşmasına sebep olmaktadır.
- Temel düzeyde matematik, öğrencilerin estetik ve dil becerilerini zenginleştirirken çevrelerini anlamlandırmalarını ve mantıksal güçlerini geliştirmelerini buna ek olarak da ileriki yıllarda okul ve iş yaşamlarında ihtiyaç duyacakları sayısal becerilerinin gelişmesine olanak sağlar.
- Hesap makinası kullanımının gerekliliğine dikkat çekilmeli ve bu konuda yeterli çalışmalar yapılmalıdır. Ortaöğretimde hesap makinası kullanımı öğretildikten sonra hesap makinasının kullanımına izin verilmelidir.
- Okullarda matematik eğitimi standartları iyileştirilmeli ve hizmet içi eğitimin niteliği arttırılmalıdır. İlköğretim ve ortaöğretim matematik ğretmenlerinin sayısı gerekli sayıya çıkarılmalıdır.
- Ortaöğretimde donanımlı matematik sınıflarında eğitim verilmelidir. Bu sayede matematik ğretimi hakkında toplumda var olan olumsuz imajın düzelmesi sağlanmalıdır. (Cockroft Raporu, 1982).

Aynı yıllarda NCTM matematik eğitimini yükseltmek ve her kesimde yaygınlaştırmak amacıyla 1989 yılında bir rapor yayımlamıştır. NCTM raporu doğrultusunda K-12 matematik dersi öğretim programı hazırlanmıştır. Bu program beş genel amaç içerir. Bunlar; öğrenci matematiğe değer vermeyi öğrenmeli, matematiksel bilgisini oluşturmada kendine güven kazandırılmalı, öğrenci iyi bir problem çözücü olarak yetiştirilmeli, öğrenci matematiksel iletişimi kurabilmeli ve öğrenciler matematik bilgisinin altında yatan anlamları öğrenmeli şeklindedir (Van De Walle, Karp, Bay Williams, 2010).

Amerikalı öğrencilerin uluslar arası çalışmalarda diğer ülkelerin öğrencilerine oranla başarılarının düşük düzeyde çıkması matematik eğitiminde değişim için toplumsal ve politik baskının oluşmasına neden olmuştur. “Eğitimsiz Hiçbir Çocuk Kalmasın Kanunu” (No Child Left Behind Act (NCLB), eğitimde yüksek başarı düzeyini sağlamak için daha fazla sınav baskısı uygulanmasına ve öğretmen sorumluluklarının artmasına neden olmuş ve eyalet standartlarının yeniden gözden geçirilmesini sağlamıştır. NCTM ve politik güçler tarafından oluşturulan reform çalışmaları, öğretmenlere çeşitli yönergelerle baskılar uygulamış ve öğretmenlerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerine odaklandıkları zaman sınıflarda matematiği öğrenmenin en yüksek düzeye ulaşacağını gündeme getirmiştir. NCTM 1989’da yayımladığı raporu nisan 2000’de tekrar güncelleyerek yayımlamıştır. Bu doküman sadece Amerika ve Kanada’daki matematik eğitimi reformlarına değil dünyanın birçok ülkesindeki reform hareketlerine rehberlik etmiştir.

NCTM raporuna göre öğrencilerin matematiği öğrenmelerine yardımcı olabilmek için matematik sınıflarında değişimi etkileyen güçlere yönelik bazı görüşlere sahip

olunması gereklidir. Öğretmenlerin öğretim yaklaşımları öğrencilerin matematiği nasıl öğreneceklerini şekillendirmektedir. Öğrencilerin matematiği nasıl anlayacaklarına ve matematiği bilme ve yapmayla ilgili neyin kastedildiğine yönelik inançları ise öğretim yaklaşımlarını etkileyecektir. Bu bağlamda sunulan bu çalışma iki boyutu da ele alarak matematik eğitiminin niteliğini arttırmada alternatif bakış açıları geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Matematik sınıflarında öğretimin nasıl yapılandırılması gerektiği ile ilgili farklı öğrenme- öğretme yaklaşımları, stratejileri, yöntem ve teknikleri ile ilgili öneriler çeşitli organizasyonlar ve araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir. Bu önerilerden biri, 90'lı yılların sonlarında Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu (International Comission on Mathematical Instruction-ICMI) tarafından yürütülen matematik eğitimi çalışmalarında sunulmuş ve matematik tarihinin matematik eğitime entegrasyonunun öğrencilerin matematiğin doğasını anlamalarına katkı sağladığı vurgulanmıştır (Fauvel ve Maanen, 2000). Aynı amaçla 4-11 Temmuz 2004 tarihinde 10. *Uluslararası Matematik Eğitimi Konferansı* Kopenhag'da düzenlenmiştir. Bu kongrede matematik öğrenimi ve öğretimi ile matematik tarihi arasındaki ilişki farklı aktivitelerle araştırılmıştır. Çalışma grubunun başlığı matematik eğitiminde matematik tarihinin rolüdür. Oturumlar yaklaşık 70 kişinin katılımı ile gerçekleşmiş ve bu konuda yapılan çalışmalar 20'den fazla ülkede yayınlanmıştır. Oturumlarda tarih konularının matematik derslerine entegrasyonuna ve sınıftaki uygun kullanımlarına ilişkin çalışmalar üzerine yoğunlaşmıştır (Gagatsis, 2004). Kongrede sunulan çalışmalarda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde matematik eğitime tarihsel boyut kazandıran 3 farklı disiplin

vardır. Bunlar “matematik, tarih ve öğretim yöntemi bilgisidir. Tarih, matematiğin doğasının sosyokültürel bir gelişim olduğunu yansıtan bir araç ve matematik konularının anlaşılmasında uygun bir yoldur. Fakat öğretmenin, sınıf içi matematik eğitiminin her aşamasında matematik tarihini tanıtarak ve diğer disiplinlerle ilişkisini göstererek tarihsel materyallerden esinlenmeleri oldukça zordur. Dolayısıyla başlangıçta öğretmenler matematik öğretiminin bir boyutu olarak tarihle ilgilenmeye başlayabilirler. Materyaller, öğretmeni motive etmeli ve öğretmene yol göstermeli, öğretme yaklaşımını ilerletmeli ya da öğrencilerin matematiği öğrenirken yaşadıkları zorlukları anlamalıdır. Değişen öğrenme-öğretme süreçleri, bu süreçlere yönelik edinimleri yoklayan ölçme ve değerlendirme sisteminde de bir takım değişiklikleri gerektirmiştir.

2.3.1 Geometrinin Yapısı ve Öğretimi

Geometri matematik programında yer alan bir öğrenme alanıdır. Günümüzde küresel konumlama sistemlerinden (Global Positioning System-GPS) bilgisayar animasyonlarına kadar hemen her alanda geometri giderek daha fazla kullanılmaktadır. Ayrıca 21yy.’ın gerektirdiği insan nitelikleri arasında dile getirilen bireyin uzamsal kavramlarla ilgili nasıl akıl yürüttüğünü anlamamıza yönelik vurgular da çağımız insanların geometriyi bilmeleri ve anlamaları gerektiğini göstermektedir. Geometri farklı kaynaklarda ortak bazı kavramlar kullanılarak farklı şekillerde kullanılmaktadır. Yaygın bir tanım olarak geometri, matematiğin nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen bir alt dalıdır.

Van De Walle (2004)'nın NCTM raporundan aktardığına göre geometri günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmede önemlidir ve aşağıdaki nedenlerle okullarda geometri eğitime daha çok önem verilmelidir.

- *Geometrik deneyimler problem çözme becerisini geliştirebilir. Uzamsal muhakeme problem çözme için önemlidir.*
- *Geometri oyunları matematiğin diğer alanlarındaki çalışmalarda da anahtar rol üstlenir. Örneğin, oran – orantı ve ölçüler konuları geometriyle doğrudan ilişkilidir.*
- *Birçok insan geometriyi günlük yaşamda kullanır. Bahçe planı yaparken, odasını düzenlerken vb..*
- *Geometri eğlencelidir. Eğer öğrenciler geometri konusunda gelişim gösterirlerse daha fazla öğrenme çabası içerisinde olacaklardır.*

Sherard (1981)' a göre ise geometri temel bir beceridir. Sherard tarafından bunun nedenleri şöyle açıklanmaktadır:

- *Geometri iletişim kurmada önemli bir yere sahiptir. Günlük konuşma ve yazı dilinde birçok geometrik terimlerden yararlanılmaktadır. Nokta, çizgi, kenar, köşe, paralel kavramları gibi. Objelerin şekillerini tanımlamada geometrik terminoloji kullanılmaktadır.*
- *Geometri gerçek yaşamda karşılaştığımız problemlere çözüm bulmada önemli bir uygulama alanına sahiptir.*
- *Geometri temel matematiğin diğer alt dallarında uygulama alanına sahiptir. Geometri matematiğin diğer alt dalları ile bütünleşmekte, aritmetik, cebir ve istatistik konularının anlatımında görsellik*

katmaktadır. Matematik öğretiminde geometrik modeller veya geometrik örneklerin önemli bir yeri vardır.

- *Geometri sahip olduğu özellikler sayesinde insanlarda uzamsal algılama gücünü de sağlamaktadır.*
- *Geometri zihni harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem çözme becerilerini geliştirme de bir araçtır. Geometri öğrencilerin bakma, kıyaslama, ölçme tahmin etme, genelleme ve özetleme becerilerinin gelişimine fırsatlar sunar.*
- *Kültürel ve estetik yapılara bakıldığında birçok geometrik şekle rastlamak olanaklıdır. Bu kültürel ve estetik yapıları öğretmek için geometri iyi bir araçtır. Geometrik yapı ve formlar bize içinde yaşadığımız dünyanın doğal ve yapay yönlerini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Yapılarda, gökdelenlerde geometrik yapı ve formlara rastlamak olanaklıdır.*

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılabileceği üzere geometri matematiğin önemli bir parçasıdır. Geometri çalışmaları öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli katkı sağlayarak matematiğin diğer konularının öğretiminde de yardımcı olur. Öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımlarına yardım eder. Geometri, öğrencilerin matematiği sevmelerinin bir aracıdır (Baykul, 2001). Geometriyi öğrencilerin sevmesinde en önemli etken derste kullanılacak yaklaşım, strateji, yöntem ve tekniklerdir. Bu yöntem ve teknikler öğrencileri tüm yönleriyle derse karşı motive ederek onların ilgisini çekecek nitelikte olmalıdır.

Akan (2001) tarafından yapılan araştırmaya göre öğretmenlerin matematik dersinde yöntem ve teknik konusunda problem yaşadıkları görülmektedir. Bu konuda yeterli bilgi sahibi olmayıp kullandıkları yöntemlerle öğrencilerinin dikkatini çekemedikleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışma öğretmenlerin klasik yöntemi daha çok kullanıp öğrencilerin dikkatlerini çekecek yöntem ve tekniklere yer vermediklerini göstermektedir. Geometrinin matematiğin diğer konularına göre kendine has bir yapısı vardır. Bu nedenle öğretmenlerin matematik dersinde yaşadıkları problemleri tespit edip öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirecek, onların ilgilerini çekebilecek, muhakeme yapmalarına yardımcı olacak etkinliklerle derslerini zenginleştirmeleri faydalı olacaktır. Bunun içinde öncelikli olarak öğrencinin gelişim düzeyi ve öğrenme yeterliklerine uygun yaklaşımların seçilmesi gereklidir.

2.4 Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerindeki Yeni Yönelimler

Ölçme ve değerlendirme öğretimsel kararların alımında, eğitimin kalitesinin belirlenmesinde, eğitim hedeflerinin yeniden gözden geçirilmesinde önemli bir faktördür. Öğrencilerin gelişimi ve anlamasına yönelik elde edilen bilgiyle politikacılar, program geliştirme uzmanları ve öğretmenler öğrencilerin öğrenmelerini destekleyen kararları daha iyi alabilirler. Değerlendirmenin etkili olabilmesi için öğretmenler mutlaka farklı ölçme araçları ve değerlendirme teknikleri kullanmalıdır. Okullarda yaygın olarak kullanılan standart testler öğrencinin ne öğrendiğinden çok öğretmenin neyi görmek istediğine odaklıdır. Bu tür testler öğrencinin yaratıcılığını yansıtan üst düzey düşünme becerilerini (matematiksel deneyimleri, problem çözme ve akıl yürütme becerileri, vb.) yeterince

yansıtmamaktadır. Bu nedenle bu tür testlere öğrenci merkezli bir yaklaşımı adapte etmek zordur.

NCTM (2000) raporuna göre, değerlendirme, matematiğin önemini öğrenmeyi desteklemeli ve hem öğretmenlere hem de öğrencilere kullanışlı bilgi sağlamalıdır. Değerlendirme sadece öğrencileri değerlendirmek için değil öğrencilerin öğrenmelerini zenginleştirmek ve onlara rehberlik etmek için yapılmalıdır. Sürekli yapılan değerlendirmeler öğrencilerin dikkatini önemli matematiksel kavramlar üzerine çeker. Sürekli gözlem ve öğrencilerin etkileşimini içeren bir ölçme-değerlendirme yaklaşımı, öğrencilerin fikirlerini ifade etmeleri için onları cesaretlendirir ve fikirlerini açıklamalarını sağlar. Son yıllarda ülkemizde geliştirilen matematik dersi öğretim programlarında da öğrenci performanslarının farklı boyutları dikkate alınarak hazırlanan alternatif ölçme değerlendirme araç ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir.

Farklı araç ve tekniklerin kullanılarak öğrencilerin matematiksel amaçları daha derinlemesine ve bütünsel anlaşılabilir. Onların matematik hakkındaki düşünceleri ve yanlış öğrenmelerini ortaya çıkarmaya yönelik daha doğru ve tutarlı fikre sahip olunabilir. Bu yaklaşımlardan birisi öğrencilerin belli bir kavram ya da konu hakkındaki imajlarını yansıtan çizimlerdir. Bir çizim testi olan imaj testi gibi projektif testler standart testlerin aksine öğretmenlerin görmek istediklerinin ötesinde öğrencilerin göstermek istediklerini de sunmaları açısından önemli bir fırsattır. Ürün kadar sürecin de değerlendirilmesini sağlayarak öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini, yaratıcılıklarını, bilişsel ve duyuşsal birikimlerini yansıtmalarına olanak sağlar (Korkmaz, 2004).

Matematik eğitiminde yukarıda belirtilen çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçlarına dair raporlar günümüze kadar tartışılmaya devam etmekte ve bu çalışmaların sonuçlarına dayalı olarak en ideal modeli bulabilme adına yeni çalışmalar da planlanmaktadır. Sunulan bu çalışma matematiğin bir alt dalı olan geometri alanında yapılmış ve bu bağlamda geometrinin yapısı ve öğretimi ile ilgili çalışmalara odaklanmıştır.

2.5 Ortaöğretim Öğrencilerinin Gelişim Özellikleri ve Öğrenme Yeterlikleri

Öğrencilerin geometri öğrenirken karşılaştıkları zorlukları inceleyen Hollandalı bir matematik öğretmeni olan Pierre Van Hiele ve eşi Dina Van Hiele Geldof, 1959 yılında geometri düşünme düzeylerini açıklayan bir teori ortaya koymuşlardır. Bu teori; geometri öğretiminin görsel, analiz, mantıksal çıkarım öncesi düzey, mantıksal çıkarım düzeyi ve en üst düzey olmak üzere beş düzeyde gerçekleştiği ve öğrencilerin geometrik kavramları bu düzeylerde nasıl algıladıklarını ortaya koymaktadır. Öğrenciler geometri öğrenirken sırayla bu basamaklardan geçer. Bu düzeyler yaş ile doğrudan bağlantılı değildir. Çocuklar geometrik şekilleri önce bir bütün olarak düşünürler. Daha sonra bu şekillerin parçaları hakkında düşünmeye başlarlar. Geometrik düşünme matematiksel çıkarımlar yapmaya doğru gelişir. Geometri öğretimi öğrencilerin bulundukları düzeye göre yapılmalıdır. Aksi takdirde etkili bir öğrenme gerçekleşmeyecektir (Baki ve Bell,1997; Altun, 2000; Duatepe, 2001).Günümüzde Van Hiele teorisi başta Amerika olmak üzere birçok ülkede geometri dersi öğretim programında büyük bir etkiye sahiptir (Hoffer ve Hoffer, 1992). Van Hiele “Geometrik Düşünce Kuramı” kısaca şöyle özetlenebilir.

Seviye 1 (Görsel seviye) : İlköğretim 1, 2 ve 3. sınıf öğrencileri bu düzeydedir. Bu seviyedeki öğrenci sadece görünümlerine bakarak geometrik şekiller hakkında sonuçlar çıkarabilir. Mesela verilen bir şekil için “ Bu bir karedir” veya “ Dikdörtgendir “ diyebilir. Bu seviyedeki bir öğrenci nesneleri olduğu gibi algılar; nesnelerin belli özelliklerini ayırt edemez. Kare ile dikdörtgeni ayırır fakat karşılaştırma yapamaz (Hoffer, 1981). Bu düzeydeki öğrencilere sadece şekiller tanıtılmalı özelliklerinden bahsedilmemelidir. Bu düzeyde öğrencilerin gözleyebileceği, hissedebileceği, oluşturabileceği, birbirinden ayırabileceği veya bir şekilde kendisiyle çalışabileceği geometrik şekiller kullanılmalıdır.

Seviye 2 (Analiz seviyesi) : İlköğretim 3 ve 4. sınıf öğrencileri bu düzeydedir. Bu seviyedeki öğrenciler her bir geometrik şeklin bazı özellikleri olduğunu anlar ve bunların özelliklerini analiz etmeye başlarlar. Bir şeklin özelliklerini söyleyebilir, özellikleri verilen şekilleri hangi şekle ait olduğunu söyleyebilirler. Ancak şeklin özelliklerini bağımsız olarak algırlar yani özellikler arasındaki ilişkiyi kuramazlar. Örneğin; paralel kenarın karşılıklı açılarının birbirlerine eşit olduğunu söyleyebilirler. Ancak bunun sebebinin kenarlarının paralel olmasından kaynaklandığını düşünemezler. Ayrıca şekiller arasındaki ilişkileri anlayamazlar. Örneğin karenin açıları dik olan eşkenar dörtgen olduğunu anlayamazlar.

Seviye 1 ile Seviye 2 arasındaki en göze çarpan fark, öğrencinin düşünce nesnesidir. Seviye 2’deki öğrenciler modeller kullanmaya ve şekiller çizmeye devam ederlerken bunları şekil sınıfların temsilleri olarak görmeye başlarlar. Şekillerin(simetri, dik ve paralel doğrular gibi) özellikleri hakkındaki görüşlerini sürekli gözden geçirirler.

Seviye 3 (Mantıksal çıkarım öncesi- İnfomal Çıkarım seviyesi) : Bu basamak ilköğretim 5-8. sınıflar düzeyindedir Bu seviyede öğrenci özelliklerin birbiri ile ilgili ilişkilerini görmeye başlar. Şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri anlayabilir. Tanımlar, aksiyomlar öğrenci için anlamlıdır ancak mantıksal çıkarımlar henüz anlaşılamamıştır. Örneğin, şekilleri ve bunların özelliklerini ilişkilendirirler: ‘Her kare aynı zamanda bir dikdörtgendir’ fakat bu gözlemi ispatlamak için gereken ifade dizisini düzenleyemezler. Öğrenciler şekiller arasındaki ilişkilerin kurulmasında formal olmayan akıl yürütmeye başvurabilirler. Bu seviyedeki öğrenciler bir ispatı izleyebilir fakat kendileri ispat yapamazlar. Bu seviyedeki bir öğrenci için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır (Hoffer, 1981). Bu ve diğer düzeylerdeki etkinliklerinin ayırt edici özelliği mantık bileşenidir.

Seviye 4 (Mantıksal çıkarım düzeyi): Bu dönem lise dönemine karşılık gelmektedir. Dördüncü düzeydeki bir öğrenci aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir. Bu düzeyde öğrenci ilişkiler arasındaki sıralamayı yapabilir. Geometrik ispatları yaparken teorem, aksiyom ve tanımları kullanabilir. Gerek ve yeter şartları tespit edebilir, ispatta veya sonuç çıkarmada kullanabilir. Daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlar. Bu düzeydeki bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir (Hoffer, 1981). Lise düzeyinde geometri alan öğrenciler, bütün bir geometrik çıkarım sistemini oluşturmak için çalışırlar. Bu çıkarım sistemi de dünyayı en iyi açıklayan Öklit sistemidir.

Seviye 5 (En üst düzey/ Sistematiik Düşünme) : Beşinci ve en ileri düşünme seviyesindeki bir kişi değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar. Bu düzeydeki birey Euclid geometrisinin aksiyomlarını, teoremlerini, tanımlarını Euclid-dışı geometrilere yorumlayabilir ve uygulamalarını yapabilir. Farklı aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilir. Bu sistemleri çalışacak birer alan olarak görebilir (Hoffer, 1981).

Van Hiele'nin geometri anlama seviyeleri muhakeme becerilerinin gelişimine katkıda bulunmaktadır (Van Hiele, 1986). Van Hiele Geometrik Düşünce Kuramı aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Şekiller ve Şekillerin Sınıflandırılması- Seviye 1

Şekillerin Özellikleri- Seviye 2

Özellikler Arasındaki İlişkiler- Seviye 3

Özelliklerden Çıkarımsal Sistemlere Ulaşma- Seviye 4

Çıkarımsal Sistemlerin Analizi- Seviye 5

Van Hiele düzeyleri arasındaki nesne ürün ilişkisi şöyle özetlenebilir:

- Düzeyler sıralıdır. Bir düzeye erişmek için öğrenciler önceki düzeyleri sırasıyla geçmelidir.
- Her bir düzeydeki düşünme ürünleri bir sonraki düzeydeki düşünme nesneleriyle aynıdır.
- Düzeyler yaşa bağlı değildir. Üçüncü sınıftaki bir öğrenci ile lisedeki bir öğrenci aynı düzeyde olabilir.

- Düzeyler arasındaki ilerlemeyi etkileyen en önemli etken geometrik deneyimlerdir. Öğrenciler araştırma yapabilmeli, üzerinde konuşabilmeli, bir sonraki düzeydeki içerikle de etkileşime girebilmelidir.
- Öğretim ile kullanılan dil öğrencinin o anda bulunduğu seviyeden daha yüksek bir seviyede olduğunda, bir iletişim kopukluğu olacaktır. Bir öğrenci ilişkiyi kurmaksızın bir işlem veya kuralı ezberleyebilir.

Ortaöğretim öğrencileri seviye 4 'tedirler. Van Hiele Kuramı'na göre okul öncesinden sekizinci sınıfa kadar öğretim programının temel amacı öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında ilerleme sağlamak olmalıdır. Lise ve sonrasında ise çıkarımsal geometri mantıksal ilişkiler bütünlüğü içerisinde öğrenilmelidir. Bu kuram öğrencinin düşünme düzeyine uygun öğretim gerekliliğini öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda son yıllarda ortaya çıkan bir yaklaşım matematiğin insani, tarihsel ve kültürel boyutlarının ders konularına entegrasyonuna yöneliktir. Böylece öğrenciler matematik/geometri konularını soyut birer konu olmaktan öte gerçek yaşam problemlerine dayalı somut ve insan çabasının bir ürünü olarak algılayabileceklerdir.

2.6 Matematik-Geometri Eğitiminde Tarih Destekli Öğrenme-Öğretme Süreçleri

Eski ve yeni ortaöğretim matematik öğretiminin amaçları karşılaştırıldığında yeni programın eskisinden farklı olarak matematikle ilgili kavramları ve ilişkileri geliştirmeyi hedeflediği görülmektedir. Buna bağlı yeni programda “kavramları ve önemini kavratma” ifadesi yerine “matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasındaki ilişkileri kurabilecektir” ifadesi yer almaktadır.

Bunun dışında yeni programda eskisinden farklı şu amaçların üzerinde durulduğu söylenebilir: öğrencilerin iyi bir problem çözücü olarak yetiştirilmeleri, matematiksel düşüncelerini mantıklı bir biçimde açıklamak ve paylaşmak için matematik dilini iyi kullanabilmeleri, matematiği günlük hayatla ilişkilendirerek matematiğe değer vermeyi öğrenmeleri, matematiksel düşünce yollarını kullanarak gerçek hayat problemlerinin çözümüne ulaşacak matematiksel modellemeleri kullanabilmeleri gerektiği görülmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda yeni programda eskisinden farklı olarak yapılandırmacı yaklaşıma bağlı bazı önemli becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir.

Bu farklılıklara ek olarak ‘Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.’ amacının eklenmiş olması ve aynı şekilde geometri dersi amaçları arasında da

- Geometrinin tarihsel gelişiminin farkında olabilmesi,
- Geometri ile toplumun tarihsel ve kültürel mirası arasında ilişki kurabilmesi
- Geometri becerisinin sadece bilgi ve yasa bağlı değil, deneyime de bağlı

olduğunun farkına varabilmesinin olması matematik ve geometri derslerinde tarihinden yararlanmanın gerekliliğini göstermektedir.

Matematik insan merkezli bir disiplindir. Matematik tarihi, bu bağlamda insan kaynaklarını matematik konularına dahil ederek matematiği insan ihtiyaçlarıyla ilişkilendirir. Matematik bugün çoğu öğrenci tarafından algılandığı gibi ürkütücü, bilinmeyen ve soyut bir alan değildir. Aksine, 10.000 yıllık bir süre boyunca insanlar tarafından geliştirilen bir bilgidir. Matematikle ilgilenen ilk insanlar aynı bizler ve

öğrencilerimiz gibi zaman zaman hataya düşmüşler ama problemin çözümünde ısrarlı davranarak matematik biliminin bugünkü düzeye ulaşmasını sağlamışlardır. Matematiğin tarihçesini öğrenmenin temel bir parçası olarak kabul edip, öğretimi buna göre yapılandırmak matematik dersini öğrenciler için ilgi çekici ve somut hale getirir.

Swetz (1994) öğretmenlerin matematik dersinde bir başka konuyu öğretecek zamanları olmadığını ve en iyi yaklaşımın, matematik derslerini en iyi tamamlayacak şekilde dikkatli bir ders planı yapmak olduğunu önerir. Bu planda matematik konuları ile tarih konuları birleştirildiğinde ya da birbirini desteklediğinde ancak programın zenginleştirilebileceğini ifade eder.

Marshall (2000), matematik derslerinde tarih kullanımını savunan eğitimcileri (1) Tarihçiler, (2) epistemolojistler , (3) birinci grup eğitimciler ve (4) ikinci grup eğitimciler olarak dört grupta sınıflandırmıştır. Tarihçiler, matematiksel fikirlerin doğuşuna odaklanırken epistemolojistler matematiksel fikirlerin çıkışlarındaki sebepleri araştırır. Birinci grup eğitimciler, matematiksel kavramlara girişte bu fikirlerin tarihsel gelişimini anlamlı olarak vermeye odaklanır. İkinci grup eğitimciler de anlaşılır bir şekilde verilen matematiksel kavram, yöntem ve teorilerin ne ile ilgili olduğunu araştırırlar.

(1) Tarihçiler

De Morgan (1865)'a göre tarihçiler, matematiksel fikirlerin tarihçesine odaklanır. Matematik tarihinin ayrı bir ders olarak çalışılması gerektiğini savunurlar. Öğrencilerinin neyi bilmesi ve neyi öğrenmesi gerektiği üzerine çalışırlar. Onlara göre; matematik tarihi, matematik derslerinde kullanılacaksa öğretmen olayları doğru

bilmeli ve kesinlikle çarpıtmadan aktarmalıdır. Sanford (1930) ve Cajori(1991) öğretmenlerin eski matematiksel kaynaklarla çalışmasının onları geçmişte yaşanan zorluklarla ilgili daha bilgili yapacağını ve öğrencilerine daha anlaşılır bir şekilde yansıtacağını ifade etmektedirler. Onlara göre, matematik tarihi, geçmiş ve günümüzdeki başarıları, hataları birleştirir ve şimdiki sorunlara hızlı çözümlerin oluşturulmasına katkı sağlar.

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı için modern matematiğin nasıl bir yol haritası izlediğini ve bu alana kimlerin katkı sağladığını bilmesi gerekmektedir (Bell, 1965; Philips, 1987; Dunham, 1999). Matematik tarihinin çalışılmasının diğer bir nedeni ise onun hümanist yapısıdır (Sarton,1936). Matematik bilimine katkı sağlayanların doğru ve eksiksiz hayat hikâyelerinin öğrencilere aktarılması onların matematiği ve bu kişileri daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Matematik tarihinin çalışılması öğrencileri daha iyi bir matematikçi yapmayabilir fakat matematiğe karşı ilgi duymalarını sağlar.

Müzelerde bulunan eserler veya kazılar da matematik tarihi hakkında öğrencilere kanıtlar sunar, ışık tutar (Dilke, 1987). Bu bağlamda müze eğitimi matematiksel algılamada ve matematiğe ilgi duymada önemli bir etken olabilir. Fauvel ve Gray (1987) geçmişteki ünlü ve başarılı matematikçilerin kendilerinden önceki matematikçilere ait bilgileri en iyi yorumlayan kişiler olduğunu belirtmişlerdir. Grattan- Guinness (1997) ise matematiğin doğası ile matematik kültürünün bir denge içerisinde verilmesi gerektiğini belirtir. Bu yaklaşım matematiğin insani yönünü vurgular. Tarihçiler tarihsel olayların yanlış aktarılmasından ve saptırılmasından endişe duymaktadırlar. Bilgiler kesinlikle doğru kaynaklara

dayanmalıdır. Matematik eğitimcileri matematik tarihini matematiğe olan tutumları değiştirmede bir araç olarak görmektedirler.

(2) Epistemolojistler

Epistemolojistler matematiğin doğası, kaynağı ve kapsamı ile ilgilenir. Seltman ve Seltman'a (1978) göre, tarihin nedensel çıkarımı ile matematiğin mantıksal birlikteliği matematiğin insani yönünü ortaya koyar. Matematiğin başlangıcı, tarihsel gelişimi, doğası, kaynağı ve kapsamı öğrencilerin anlamasını geliştirecek şekilde program içinde kaynaştırılmalıdır. Matematik tarihi, öğrencilerin matematikle hayat deneyimleri arasında bir bütünlük kurmalarına olanak verir. Böylece öğrenciler matematikten korkmazlar ve onu dünyanın anlaşılabilmesini sağlayan bir araç olduğunu algırlar. Radford (1997) eğitsel amaçlar için matematik tarihinin dikkatli ve etkili kullanılması gerektiğini ifade eder. Bilginin gelişimi sadece doğal evrimleşme ile değil daha doğrusu sosyokültürel gelişimle oluşmuştur. Matematik tarihi, matematiğin epistemolojisine katkı sağlar.

(3) Birinci grup Eğitimciler

Birinci grup eğitimciler, matematiğin öğretilmesinden ve öğrenilmesinden endişelilerdir. Bu grup sınıflarda matematik kavramlarının ifade edilmesinde uygun materyaller geliştirmeyi ve sınıfta tarihsel bilgilerin verilmesinde etkili ve mantıklı yollar bulmayı hedeflerler. Tarihsel tabanlı içerik oluşturulması ile ilgilidirler. İlk olarak bu konuda Avrupa'da uygun materyaller oluşturulmaya çalışılmıştır (Popp, 1975).

Eagle (1995) Britanyalı öğretmenlerin 10-18 yaş aralığındaki öğrenciler için konulara girişte kullanabileceği bir çalışma hazırlamıştır. Yakın zamanda da

Birleşmiş Milletler, matematik eğitimcisi matematik tarihini sınıf uygulamalarında birleştirmek için bir kaynak oluşturarak üye ülkelerin eğitimcilerine sunmuştur. Reimer ve Reimer (1995a, 1995b) matematiği tarihiyle öğrenmek için güçlü sebepleri olduğunu belirtmişlerdir. Diğer kişilerin matematikte ne zorluklarla karşılaştığını ya da matematikte ulaştığı başarının görülmesi öğrencileri motive edeceğini belirtirler. 1990-1995 yılları arasına beş ciltlik tarihsel destekli matematik alıştırma kitaplarını içeren yayınlar çıkarmışlardır.

Aynı zamanlar da Swetz (1994b) matematik tarihi destekli bir yayın çıkarmıştır. Aynı yıl Knauff (1996) matematiğin oluşturulmasında insan etkisini vurgulayan ve tamamlanmış şekilde ortaya konulmasından çok matematiksel bilginin uzun yıllar boyunca gelişerek oluşan bir yapı olduğunu gösteren bir yayın çıkarmıştır.

(4) İkinci grup Eğitimciler

Bu eğitimciler matematik dersinde neden tarihsel bilginin kullanılması gerektiğini ve en önemli yararının ne olduğunu araştırmaktadırlar. Bu konuya ilişkin birkaç konferans düzenlenmiştir. 1972 yılında Uluslar arası Matematik Eğitimi Kongresi (International Congress on Mathematics Education-ICME) -2’de Philip Jones ve Leo Rogers (1976) tarih ve matematik eğitiminin ilişkileri adlı Uluslararası Çalışma Grubunun kurulmasını önermişlerdir. ICMI’ye bağlı bu grup tarih ve matematik eğitimi arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlayan bir çok toplantı düzenlemiş ve bu konuda bültenler hazırlamışlardır (Fauvel, 1996). 1988 ‘de Norveç’de toplanan ICME-6 konferansının sonuçları Learn from Masters (Swetz, 1995) kitabındadır. Daha sonra 1992 ‘de Kanada’da düzenlenen ICME-7 sonuçları ise Vita Mathematica (Calinger, 1996) kitabındadır.

Birleşik Krallık'da 1990 yılından bu yana düzenli olarak farklı üniversitelerde toplanan *Eğitimde Matematik Tarihi* (History of Mathematics in Education-HIMED) konferansı matematik eğitiminde tarihsel kaynakların farkındalığı ve kullanımını incelemeyi amaçlar (Schubring, 2000). 1996 'dan beri Amerika Matematik Birliği (Mathematical Association of Amerika-MAA) '*Matematik Öğretiminde Tarihin Kullanımı Üzerine Çalışmalar*' düzenlemiştir (Fasanelli, 1998). Bu birlik ulusal ve uluslararası bu konuda çalışan bir çok kişiyi bir araya getirmiştir.

Birçok eğitimci matematik tarihinin kullanımının yararlı olduğunu belirtse de bu konuda dikkatli olunması gerektiğini de ekler. Özellikle ilköğretim düzeyinde matematik tarihinin matematik dersinin önüne geçmesi kaçınılmazı gereken bir durumdur. Fowler (1991) matematik tarihinin kullanılmasında doğabilecek tehlikelere karşı eğitimcilere uyarıda bulunmuştur. Bazı tarihsel bilgiler öğretmeyi karışık ve anlaşılabilir yapabilir (Kunoff ve Pines, 1986). Toepell (1996) matematik tarihinin 5. sınıftan başlanarak ve giderek artan oranda programda yer alması gerektiğini savunur.

Matematik tarihi alanında çalışan diğer önemli isimlerden biri Fulvia Furinghetti ' dir. Araştırmaları matematik eğitimi ve matematik tarihi ile ilgilidir. Matematik eğitiminde inançların etkisi, problem ispatı, öğretmen eğitimi için stratejiler konularını çalışmıştır. O'nun matematik tarihinde temel ilgisi ve çalışma konusu 19.Yüzyılda yayımlanan gazetelerdeki matematiksel konulardır. Furinghetti; 2000–2004 yılları arasında Matematik Tarihi ve Pedagojisi (History and Pedagogy of Mathematics- HPM) grubuna 4 yıllık başkanlık yapmıştır. Sınıfta tarihin aldığı yeri iki konuya ayırarak açıklar:

(1) Bir kültürel süreç olarak matematik doğası üzerindeki yansımalar için tarih

(2) Matematiksel nesneleri kavramak için tarih

Birinci madde, matematiği insanileştirmek için ikincisi ise matematiğin öğrenimi ve öğretimi ile ilgili problemler için tarih kullanımını önermektedir. Birçok konferans, makale ve kitapta yer alan çalışmalarda aşağıdaki soruların yanıtlarının bulunmaya çalışıldığı gözlenmektedir:

1. Bir öğretmen ya da öğrencinin matematik tarihini bilmesi gerekli midir?

2. Eğer gerekliyse ne kadar bilmelidir? ve

3. Nasıl öğrenmelidir?

Matematik tarihiyle ilgili birçok sınıf içi kaynak öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulmaktadır. Örneğin; Matematik Tarihine Giriş (The History of Mathematics: An Introduction; Burton, 1991), Matematik Kaynak Kitabı 1200-1800 (Source Book in Mathematics 1200 – 1800; Struik, 1986), Bağlamsal Matematik Tarihi (A Contextual History of Mathematics; Calinger, 1999), NCTM 'nin 31.yılında çıkarmış olduğu Matematik Sınıfları İçin Tarihi Konular (Historical Topics for the Mathematics Classroom - NCTM, 1969), Matematik Birliği'nin tamamlayıcı kitaplarından birisi olan Matematik Sınıfında Tarih (History in the Mathematics Classroom) adlı kitap Fransız Matematik Eğitimi Araştırma Enstitüsü (Institut de Recherche sur Enseignement Mathématique- IREM) tarafından basılmıştır (IREM papers -Fauvel, 1990b) Bir diğer kaynak Matematik Sınıfında Tarih: Kaynak

Materyaller (History in the Mathematics Classroom: Source Materials) Fauvel (1990a) tarafından kaleme alınmıştır.

MAA tarafından sonraki dönemlerde bu konuda birçok kitap yayınlanmıştır.

Bunlardan bazıları:

- Ustalardan Öğrenin (Swetz, Fauvel, Bekken, Johansson, ve Katz, 1995),
- Vita Mathematica: Tarihi Araştırma ve Eğitime Entegre Edilmesi (Vita Mathematica: Historical research and integration with teaching, Calinger, 1996) ve
- Matematik Eğitiminde Tarihin Kullanımı: Uluslararası Bir Perspektif, (Using History to Teach Mathematics: An international Perspective - Katz, 2000)'dır.

Bunların dışında matematik tarihinin matematik eğitime katılımının tüm seviyedeki öğretmen ve öğrenciler için sağlayacağı faydaları belirten çok sayıda çalışma vardır. (Barbin, 2000; Bartolini Bussi ve Mariotti, 1999; Dorier, 2000; Furinghetti, 1997, 2000; Isaacs, Ram, ve Richards, 2000; Marshall, 2000; McBride ve Rollins, 1977; Ponza, 1998; Thomaidis, 1991; Tzanakis ve Arcavi, 2000; van Ameron, 2001). Tüm bu çabalara rağmen matematik tarihinin öğretmenler tarafından yeterli düzeyde kullanılmaması, bu konu üzerine yapılan araştırmaları da sınırlı sayıda bırakmıştır (Fauvel ve van Maanen, 1997; Furinghetti, 1997; Otte ve Seeger, 1994; Stander, 1989). Bu araştırmalar genellikle tarihle desteklenmiş matematik eğitiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına yönelik etkisini ya da öğretmen görüşlerini araştırmaktadır. Tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin öğrencilerin

geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarını araştıran araştırma sayısı oldukça sınırlıdır.

2.7 Geometri Bilimi ve Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarına Yönelik İmajları

Son yirmi yıldır uluslararası literatürde matematik bilimi ve matematikçilere yönelik imajlar hakkında yapılan tartışma ve araştırma sayısı giderek artmaktadır (Furinghetti, 1993). Birçok eğitimciye göre matematik bilimiyle ilgili genel bir imaj sorunu vardır. Bu bağlamda yapılan birçok çalışma ve araştırmada, öğrencilerin matematiği sevdiği ya da nefret ettiğine; anladığına ya da anlamadığına yönelik herkesin zihinsel bir imajı olduğu vurgusu yapılmaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde toplumun matematiğe yönelik imajı oldukça zayıftır (Howson ve Kahane, 1990). Garfunkel ve Young (1998) öğrencilerin matematiği çekici bir ders olarak algılamadıkları ve bu nedenle de orta öğretim ve yüksek öğretimde ileri matematik derslerine kaydolmadıklarını belirtmektedirler. Bu durum öğrencilerin gelecekteki kariyerlerinde matematik alanında çalışma tercihlerini ve matematiksel bir toplum oluşturma olanaklarını sınırlamaktadır (Jaworski, 1994).

1989 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde matematik eğitiminin geleceği hakkında yayınlanan “Herkes Sayar (Everybody Counts)” başlıklı raporda öğrencilerin matematik imajları araştırılmış ve öğrencilerin imajları “korkunç” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çalışmadan onlarca yıl sonra bile öğrencilerde mevcut olan bu olumsuz imaj büyük ölçüde değişmemiştir. Okullarda yürütülen matematik eğitiminin soyut, katı, kuralcı ve daha çok ezbere dayalı yapısı öğrencilerin

matematikten korkmalarına ve endişe duymalarına neden olmaktadır (Picker ve Berry, 2000).

İmaj Türk Dil Kurumu Sözlüğünde imge yani zihinde canlandırılan özlenen şey izlenim olarak tanımlanmaktadır. İmaj terim olarak deneyimlerden kaynaklı bunun yanında inanç tutum ve anlayışla ilgili bir çeşit zihinsel temsildir. Korkmaz (2005), bilim insanına yönelik imajı bir bireyin zihninde ön yaşantılarına bağlı olarak bilim insanını nasıl şekillendirdiği tasarladığı ya da nasıl bir bilim insanı hayal ettiğine yönelik imgeleme olarak tanımlamaktadır. İmajlar bireyin bilişsel ve duyuşsal edinimlerinin bileşimidir (Korkmaz, 2011). Bu bağlamda imajlar bireyin bir konu alanıyla ilgili sahip olduğu bilişsel ve duyuşsal birikimini yansıtır ve imajlar çizimle, sözle ya da yazıyla ifade edilebilir (Korkmaz, 2009).

Matematikle ilgili imajı kavramsallaştırmak için matematik öğrenmedeki yaşantılar göz önüne alınmalıdır. Bu yaşantılar okulda, evde nasıl matematik öğretildiği ve öğrenildiği ve bu matematiğin günlük yaşamda kullanılması ile ilgilidir. Matematik imajı hem iç (kişisel ilgi) hem de dış (aile,arkadaş, ve toplum) faktörlerden etkilenir. İmaj, bilişsel olarak kişinin bilgisi, inançları ve diğer bilişsel temsilleriyle ilişkili iken; duyuşsal olarak kişinin tutumları ve duyguları ile ilgilidir. Bundan dolayı matematik imajı; okul, aile, çevre ve kitle iletişim araçları aracılığı ile sosyal deneyimlerle oluşturulmuş zihinsel bir temsil olarak kavramsallaştırılmıştır. İmaj genel anlamda tüm görsel ve sözel temsilleri, metaforik imajları ve matematik ve matematik öğrenimi ile ilgili tutum, duygu ve inançları içerir.

Tutum genellikle bir nesneye, duruma ya da diğer bir insana verilen olumlu ya da negatif cevap kişinin o durumu öğrenmeye yatkınlığı ya da eğilimi olarak

tanımlanmaktadır (Aiken, 1970). Bu bağlamda matematiğe karşı tutumun ölçümünde matematiği sevmek, matematik öğrenirken kendine güvenmek, zevk almak ve eğlenmek ya da matematik korkusu incelenmesi gereken boyutlardır. Hoyles (1982)'e göre endişe, yetersizlik ve utanç duygusu öğrencilerin matematik öğrenirken yaşadığı sık görülen olumsuz yaşantılardandır. Aynı şekilde, Buerk (1982) bazı kadınların matematik imajlarının sert, soğuk ve insanlık tarihinden bağımsız olduğunu gözlemlemiştir. Her iki durumda matematik imajı çalışmasında matematikle ilgili duygu ve matematiğe karşı tutumun incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Tutum ve duygular matematik imajının önemli alt bileşenlerindendir.

İmajlar ayrıca öğrencilerin bilişsel şemalarını yansıtır (Korkmaz, 2011). Öğrencilerin matematik hakkında öğrendikleri temel kavramlar, ilkeler, kuramlar, matematiğin günlük yaşamdaki yeri ile ilgili bilgisi matematikle ilgili imajını olumlu ya da olumsuz etkiler. Özetle imajlar bir öğrencinin hem bilişsel hem de duyuşsal anlamda bir konu alanındaki edinimlerini betimlemenin en etkili yollarından biridir.

Matematik hakkındaki öğrenci imajlarının ortaya konulması pedagojik değişimler için gereklidir. Lim ve Ernest (1999) matematiğin toplumsal açıdan popüler olup olmadığını belirmenin önemli olduğunu ve bunun toplumun matematik imajının değişmesine ve ilerlemesine katkı sağlayacağını belirtirler. Yanlış ya da basmakalıp matematikçi imajı olan çocukların bu durumu onların matematik çalışmasını engeller. Öğretmenler öğrencilerinin matematikçi imajlarını belirlemek isteseler de bununla ilgili çalışma sayısı yok denecek kadar azdır (McIntosh ve Draper, 1997) .

2.8 Tarih Destekli Matematik Eğitimi ile İlgili Yayın ve Araştırmalar

1970-2012 tarihleri arasında ERIC, Dissertation, PsycINFO, Ebsco-Host, Social Science Citation Index, ULAKBİM veri tabanları ve YÖK Tez Katalogu kullanılarak, ulusal ve uluslar arası düzeyde yapılan tez çalışmaları, süreli yayınlarda yer alan ilgili yayın ve araştırmalar incelenmiştir. Yayın ve araştırma sonuçları birleştirilerek, geometri tarihi destekli matematik eğitimi konusunda yapılmış olan araştırmaların sonuçları özetlenmiş ve bu konuda, hangi tekniklerin, hangi özellikleri taşıyan öğrenciler üzerinde, hangi koşullarda kullanıldığında etkili sonuçlar verdiği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmalar kronolojik sıra ile verilmektedir.

Matematik eğitiminde matematik tarihini kullanma fikri aslında çok yeni değildir. 1960'lı ve 1970'li yıllardan beri derslerde matematik tarihine yer verilmektedir (Fried, 2001) ancak son yıllarda bu konuya olan ilgi artırmıştır. 1995 yılında matematik derslerinde öğrenme-öğretme süreçlerinde tarihsel bölümlere yer verilmesi yoluyla matematik öğretimine destek olmak için Matematik Tarihi ve Öğretimde Kullanımı Enstitüsü (The Institute in the History of Mathematics and Its Use in Teaching (IHMT)) kuruldu. Sonrasında 1996'da ICME (The Meeting of the International Congress on Mathematics Education) konferansında öğrencileri motive etmek ve öğretim faaliyetlerinde matematik tarihini kullanmak için çalışmalar yapılması gerektiğinin altı çizildi (Marshall, 2000). Matematik tarihini öğrenme-öğretme ortamında nasıl kullanmak öğrenmenin oluşmasında daha etkilidir. 2002 yılında düzenlenen ICTM-2 Uluslar arası Matematik Öğretimi Konferansı'ndaki "Matematik Eğitiminde Matematik Tarihinin Rolü" isimli panelde bu soru ile ilgilenilmiştir. Özetle birçok tarihçi, matematikçi, matematik eğitimcisi, araştırmacı

ve ulusal-uluslararası matematik eğitimi ile ilgili çalışan organizasyon, matematik tarihinin okul matematiğine katılımının önemini vurgulamıştır (Fauvel ve van Maanen, 2000; Katz, 2000; Radelet-de-Grave ve Brichard, 2001). Aşağıda bu araştırmalar yapılan çalışmalar durum-betimsel çalışmalar, araştırma raporları ve deneysel çalışma bağlamında kronolojik sıra ile özetlenmektedir.

Matematik Tarihinin Derslerde Kullanılması ile ilgili -Durum-Betimsel Çalışmalar-Araştırma Raporları

Johann Bernoulli, 1725’lerde, Leonard Euler’in üniversitedeki çalışmaları sırasında öğrencilerine bazı klasik tarihi problemler üzerine çalışmasını istemiştir (Calinger, 1996).

1772 yılında, Portekiz Üniversiteleri reformu kapsamında yazılmış olan “Portekiz Üniversitesi Tüzükleri” *Estatutos da Universidade Portuguesa* (Statutes of the Portuguese University), öğretmen ve öğrencilerin matematik eğitim ve öğrenimini tarihiyle birlikte işlemelerini tavsiye etmektedir (Estrada, 1993).

Popp (1975) ilk olarak tarihsel tabanlı içerik oluşturulması ile ilgili olarak Alman öğretmenler için ortaöğretim matematik eğitiminde kullanılabilecek tarihsel bilgilerin bir araya getirildiği bir kaynak kitap oluşturmuştur. Bu çalışmasında ayrıca öğretmenlerin orijinal tarihsel kaynaklarla çalışmasının zaman alıcı olduğunu da belirtmiştir.

Swetz (1994) öğretmenlerin matematik dersinde bir başka konuyu öğretecek zamanları olmadığını ve en iyi yaklaşımın, matematik derslerini en iyi tamamlayacak şekilde dikkatli bir ders planı yapmak olduğunu önerir. Bu planda matematik konuları ile tarih konuları birleştirildiğinde ya da birbirini desteklediğinde ancak programın zenginleştirilebileceğini ifade eder. Swetz (1994) Matematik Tarihinden

Öğrenme Etkinlikleri (Learning Activities from History of Mathematics) adlı kitabında her öğretmenin farklı olduğunu ve herkesin ihtiyacına göre strateji geliştirmesini önerir. Swetz'in önerdiği beş strateji aşağıda özetlenmektedir:

- 1) Kişilerin yaşamlarını ve seçilmiş matematiksel çalışmalarını incelemek*
- 2) Matematiksel terimlerin, sembollerin ve kelimelerin anlamını ve kökenini vermek*
- 3) Klasik ve tarihsel problemi ayırt etmek ve kökenini ya da önemini not almak*
- 4) Tarihsel problemlere veya keşiflere dayalı aktiviteler düzenlemek*
- 5) Tarihsel filmler kullanmak*

Ayrıca bu kitabında Swetz, öğretmenlerin derslerinde öğrencilerin tarihsel keşfe aktif bir şekilde katılmasına izin veren bazı çalışma örnekleri de sunmaktadır. Örneğin; Pi sembol sayısının ölçümü üzerine deneyler yapılması, Dünya'nın çevresinin hesaplanması, pusula yapımı ve cebirsel ifadeleri Eratosthenes'in yöntemini kullanarak bulma gibi etkinlikleri kitap içerisinde yer almaktadır. O'na göre matematik derslerinde matematik tarihinin kullanılması öğrencilerin becerilerin gelişmesi ve zenginleşmesine katkı sağlar.

Reimer ve Reimer (1995a)'e göre öğretmenler biyografik bilgileri ve anekdotları matematik derslerinde yeni kavramlara giriş yaparken paylaşmalıdır. Matematik tarihi öğrenmeyi teşvik eden bir araçtır. Matematikle tarihi kaynaştırmanın yolları Reimer ve Reimer (1995a) tarafından :

- 1) Sınıfta matematiksel hikâyeleri sesli okumak,*
- 2) Matematik tarihi hakkında öğrencilerin yazmasını sağlamak,*

- 3) *Öğrencilerin tarihsel konularda video çekimleri yapması ya da drama düzenlemesi,*
- 4) *Kendi başına el becerisi gereken deneyimler yaşamaları için öğrencileri teşvik etmek*
- 5) *Sanat / Görsel sanatları matematik dersine entegre etmek şeklinde özetlenmektedir.*

Fried (2001), derslerde matematik tarihine iki amaç için yer verilebileceğini ifade eder. Bunlar: (1) matematik öğretimine yardımcı olmak ve (2) matematiğin kendi tarihini öğrenmek içindir. Liu (2003) ise matematik derslerinde neden matematik tarihine yer verilmesi gerektiği konusunda aşağıdaki 5 gerekçeyi sunmuştur:

- 1) *Tarihi bilgiler öğrencilerin motivasyonunu artırır ve matematiğe karşı pozitif bir tutum geliştirmelerine yardımcı olur.*
- 2) *Matematiğin gelişiminde geçmişte karşılaşılan engelleri görmeleri öğrencilerin bugüne gelene kadar karşılaşılan zorlukları görmelerini sağlar.*
- 3) *Tarihden problemleri çözmek öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin gelişimine yardımcı olur.*
- 4) *Tarih matematiksel bilginin insani yönünü ortaya çıkartır.*
- 5) *Öğretmenlere rehber olur.*

1996'dan beri MAA matematik öğretiminde tarihin kullanımı üzerine çalışmalar düzenlemiştir (Fasanelli, 1998). Bu çalışmalar ulusal ve uluslararası bu konuda çalışan bir çok kişiyi bir araya getirmiştir. Dünya çapında, matematik tarihinin sınıfta kullanılmasıyla ilgili birçok toplantı ve konferans düzenlenmiştir.

Bunlara,

- 1) İspanya’da 1996’da gerçekleştirilen “Matematik Eğitimi Uluslararası Kongresi”,
- 2) Portekiz’de 1996’da gerçekleştirilen “Matematik Pedagojisi ve Tarihi Arasındaki İlişki Hakkındaki Quadrennial Uluslararası Grup Toplantısı”,
- 3) Fransa’da 1998’de gerçekleştirilen “ Uluslararası Matematik Eğitimi Çalışma Komisyonu Konferansı”,
- 4) 1998’de Iowa-A.B.D.’de gerçekleştirilen “ Matematik Tarihi Üzerine Midwest Konferansı”,
- 5) Sırasıyla 1993,1996 ve 1999’da Fransa, Portekiz ve Belçika’da gerçekleştirilen “Matematik Eğitimindeki Tarih ve Epistemoloji Üzerine İlk Üç Avrupa Yaz Üniversitesi” örnek olarak verilebilir.

Matematik dersinde tarihin entegrasyonuna ilişkin bir diğer çalışma Sanderson Smith tarafından yazılan *Agnesi to Zero; 100 Vignettes from the History of Math* adlı kitap çalışmasıdır. Smith (1996) müthiş tarihinden ve kökeninden hiç bahsedilmeyen tek başına öğretilen matematiğin, öğrencilerde korku yaratmasına ve konunun sevilmemesine neden olacağını savunur. Matematiğin insan merkezli olmasından dolayı matematik öğretmenlerinin derslerinde matematik tarihini sınıfa getirmelerini önermektedir. Smith (1996), konular tarihsel perspektif ile sunulduğunda ve sınıf tartışmaları ile desteklendiğinde öğrencilere ilham vereceğini vurgular. Aynı zamanda Smith, öğrencilerin matematiğin yaşamlarını nasıl etkilediği ve matematiğin gelişim süreci içerisinde farklı kültürlerde nasıl kullanıldığı üzerine tartışmalara yönlendirilmesini önerir. Matematik öğretiminde tarih kullanmanın değeri tüm dünya ve Birleşik Devletler’inde artan bir hızla değer kazanmaktadır.

Matematiğin kişisel ve kültürel içeriğini kazandırması öğrencilere daha geniş kapsamda anlam kazandırır. İnsanların matematiği nasıl keşfettiğini ve geliştirdiğini öğrenen öğrenciler sonuç kadar değerli problemler ortaya atmayı anlamaya başlarlar (Reimer ve Reimer, 1995b).

Furinghetti (1997) matematik tarihi ile matematik konularının kaynaştırılmasını inceleyen durum çalışmasında matematik öğretiminde matematik tarihini kullanmanın öğrencilerin zihinsel canlandırma ile matematiksel işlem becerilerinin geliştiğini belirtmiştir.

Matematik derslerinin matematik tarihi ile desteklenmesi ile ilgili olarak geçmişte yapılan araştırmalar oldukça çoktur ama yapılan bu çalışmaların toplanıp analitik olarak incelenmeye ihtiyacı vardır. Bu bağlamda, ICMI çalışması için Nisan 1998’de bir grup matematikçi Fransa’da

- 1) *Matematik tarihi alanının bugünkü durumunu araştırıp değerlendirmek,*
- 2) *Öğretmenlere, araştırmacılara ve eğitim programcılarına kaynak sağlamak,*
- 3) *Gelecek araştırmalar için önerilerde bulunmak ve*
- 4) *Eğitim politikacılarına eğitimde tarih kullanımı konusunda rehberlik yapmak ve bilgi vermek için bir araya gelmişlerdir.*

Bu kuruluşun çalışmaları *Matematik Eğitiminde Tarih* (History in Mathematics Education) adlı kitapta yayımlanmıştır. Onbir bölümlük kitapta matematik tarihinin eğitimdeki rolü ele alınmıştır. Bu kurul kararlarını, matematiğin binlerce yıldır mevcut olduğu ve eğitimde tarihi kullanmanın matematik çalışmaları için bir farklılık oluşturacağı düşüncesine dayandırmışlardır.

Kitaptaki her bir bölüm önemli olmakla birlikte özellikle 6. bölüm öğrenci ihtiyaçlarına dayalı olarak eğitimde tarih kullanmanın avantajları üzerinde durması açısından bu çalışmada özellikle detaylı olarak ele alınmıştır. Kitaba göre bazı üniversite ve liseler matematik tarihini matematik dersi öğretim programlarına dahil etmelerine rağmen konuya ilgi hala azdır. Eğer bir matematik öğretmeni matematik tarihini kullanıyorsa bu çoğu zaman onun matematik tarihi eğitimini almasından değil ilgisinden kaynaklanmaktadır.

Matematik tarihi öğrencilere matematik çalışmalarının tarihsel süreçleri hakkında bilgi vermelidir. İlköğretim matematik öğretmenleri öğrenme ünitelerini, salt matematik değil matematiğin sosyal bilgiler, coğrafya, tarih gibi diğer disiplinlerle ilişkisini kurarak işlemelidir. Bu kitabın yayınlandığı 1998 yılı itibari ile matematik tarihinin eğitimde kullanılmasının önemini doğrulayan somut araştırmalar olmasa da o dönemde ilköğretim öğretmenleri tarafından uygulamada başarılı olduğunu gösteren çok sayıda rapor bulunmaktadır.

Matematik tarihi sınıflarda farklı öğrenme stili ve yeteneklerinin kullanılmasına izin verir. Farklı seviye ve yaş grubundaki öğrencilerde uygulanabilir. İlköğretim de kullanıldığı gibi orta öğretimde de kullanılabilir. Matematik tarihi öğretmene farklı yollardan ve farklı seviyelerden öğretme fırsatı sağlar. Sınıftaki herkes aynı problem üzerinde fakat farklı seviyelerde çalışır. Matematik tarihi sayesinde öğrenciler ileriki yıllarda görecekle matematik konuları hakkında daha fazla farkındalığa sahip olurlar.

Son yıllarda matematik eğitimine yönelik araştırmalarda etkin öğrenme ve öğretimsel yöntem arayışları, matematik okuryazarlığı, matematik kaygısının azaltılması,

matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesi, öğrencilerin matematiğe ve matematikçilere yönelik imajlarının nasıl olumlu olabileceği tartışılmaktadır. Bu araştırmalar içerisinde ICMI tarafından yürütülen matematik öğretimi ve öğreniminde matematik tarihinin entegrasyonunu konu alan çalışma dikkat çekmektedir. Bu çalışmada öncelikle bir çok ülkedeki ulusal matematik programlarının eğitim programları boyutu, programların felsefesi, çok kültürlü ve disiplinler arası yaklaşımlar açısından uygulama boyutu , sınıf içi uygulamalar ve bu uygulamalara yönelik koşullar analiz edilmiştir (Fauvel ve Maanen, 2000).

1997-2000 yılları arasında ICMI tarafından yürütülen çalışmalarda matematik tarihinin rolü birçok açıdan ele alınmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre;

Matematik tarihi sınıf seviyesine göre farklı düzeylerde kullanılmalıdır.

İlköğretimdeki öğrenciyle üniversitedeki öğrenci farklı eğitim ihtiyaçlarına sahiptir.

Matematik tarihinin matematik dersi ile doğru ilişkilendirilmesi sağlanmalıdır.

Matematik tarihini bir durum içerisinde kullanan ve amacı matematiği öğretmek olan konular ile matematik tarihini dersin kısa bir bölümünde öğretmek ayırt edilmelidir.

Matematik tarihi öğretmenler açısından pedagojik öneme sahiptir.

Matematik tarihi öğretmen eğitiminde ve öğretmenlerin hizmet-içi eğitimlerinde önemli bir role sahiptir. Öğretmen eğitiminde matematik tarihine yer vermenin birçok nedeni vardır:

Matematik tarihi öğretmenlere

- *entelektüel anlamda gelişme,*
- *öğrencilerin farklı ihtiyaçlara sahip olduğunu görme,*

- *öğrenme-öğretme ortamlarında okuma ve kütüphane kullanım becerilerinin yanında matematik derslerinde ihmal edilen açıklayıcı yazım becerilerinin gelişmesinde katkı sağlar.*

Bununla ilgili ICMI çalışmasında tartışılan diğer bir konu da öğretmen eğitiminde matematik tarihinin hangi bağlamda kullanılacağıdır. Örneğin; matematiğin doğuşu, matematiksel kavramların, ilkelerin, teoremlerin, kanıtların fikirlerinin nasıl oluştuğu geleceğin ortaöğretim öğretmenlerine hangi bağlamda verilmelidir.

Matematiğin alt bilim dalları ile matematik tarihi ilişkisine bakıldığında bugüne kadar yapılan çalışmaların özellikle iki alanda yoğunlaştığı gözlenmektedir.

Bunlardan biri cebir öğretiminde tarih kullanılması diğeri ise geometri öğretiminde tarihin kullanılmasıdır. Program tasarımı için tarihi bilgiler değerlidir. Yeni araştırmalar yeni program tasarımlarına örnek olacaktır.

Matematik öğrenilmesi ve öğretilmesi hakkında farklı kültürlerde yapılan çalışmalarda ortaya çıkan diğer bir sorun ise “Farklı kültürlerdeki matematiksel bağlam, farklı tarihi konular kullanımını gerektirir mi?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda varılan sonuçlar birbirine zıt iki görüş oluşturmuştur (Fauvel ve Maanen, 2000). Bunlar:

- I. *Görüş: Matematiksel gelişmeler kültürel bağlamda ele alınır.*
- II. *Görüş: Her kültür matematiğin gelişimine katkıda bulunmuştur. Bütün katkılar matematik eğitiminde dikkate alınmalıdır. Bu da eğitimde dar etnik kökenciliğe karşı bir duruştur. Bu duruş, öğrenenlerin kendi atalarına ait yerel miraslarını farkına varmasının yanında her kültürün*

matematiğin ve bilimin gelişime katkı sağladığını keşfetmelerine yardımcı olur.

Matematik tarihi özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerle çalışan öğretmenler açısından da pedagojik öneme sahiptir. Öğretmenler matematik tarihinin olgunlaşma ve gelişim engelli öğrencilerden, normal sınıflar da eğitim gören ve üstün yetenekli öğrencilere kadar geniş bir yelpazede yer alan tüm öğrencilerin matematik derslerindeki öğrenme süreçlerine yardımcı olabileceğini dikkate almalıdır.

Araştırmacılar on yılı aşkın bir süredir tarihi eğitimde kullanmanın farklı boyutları üzerinde yoğunlaşmaktadırlar. Bu çalışmalar tarihin öğrenme-öğretme süreçlerinde nasıl bir yöntemle, hangi bağlamda, hangi materyallerle verileceğine dairdir. Örneğin, anektodal, içerik, drama vb bu eğitsel araçların hangisi daha uygundur? Her yöntem farklı ihtiyacı karşılar. Örneğin, anekdotlar matematik imajının değişimine ve onu hümanize etmeye yarar. Aynı şekilde, öğrencinin matematiğin tarihsel süreç içerisinde gelişirken zaman zaman yanlış yollara saptığını ardından doğru yolu bulduğunu görmesi, kendi gayretlerini de daha inandırıcı yaklaşımla değerlendirmesini sağlar.

Sınıfta matematik tarihini kullanmak program ve eğitsel sonuçları açısından bir çok boyutta avantaj sağlar. Özellikle sınıf yönetimi ve değerlendirme açısından önemli avantajları vardır. Sınıf içi öğrenme-öğretme süreçlerinin değerlendirilmesinde farklı düşünme becerilerini geliştirmek, öğrencilerin ilgileri ve ihtiyaçlarını daha net görebilmek için matematik tarihi kullanılmalıdır. Bu konuda öğretmenlere rehberlik edilmelidir. Ayrıca, matematik tarihi hem öğretmene hem de

öğrenciye anlamlandırma ve epistemolojik sorunların üstesinden gelme de yardımcı olur.

Ulusal ders programlarında matematik tarihinin kullanan ülkelerin deneyimleri birbirinden farklı olabilir. Örneğin, Danimarka ve İsveç'te matematik tarihi eğitim programı açısından temel bir konu olarak görülür. Bu ülkelerde matematik dersinin değerlendirilmesi de farklı yöntemleri kapsar. Eğer her ülke bu konuda farklı deneyimlere ulaşır ve sonuçlarını paylaşırsa bu çalışmaların birleşimi, matematik eğitimi açısından çok önemli ve yararlı birikim oluşturur.

Fried (2001)'a göre matematik dersi hakkında olumsuz tutuma sahip öğrencilerin çoğu dersi sıkıcı, zevk vermeyen bir ders olarak görmektedirler. Bu nedenle matematik dersi öğrenciler için dersi çekici hale getirilmelidir. Tarihsel matematik problemi çözme aktiviteleri bu konuda yardımcı olabilir ve etkili bir öğretim aracı olarak kullanılabilir. Ancak matematik tarihine yer veren çalışmalar alternatif bir öğretim metodu olarak kullanılacaksa ilgili matematik konularının ve kavramlarının tarihsel gelişiminin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu açıdan tarihten ünlü matematikçilerin hayatlarını ve matematiğe katkılarını bilmek önemlidir.

Tarihin uygulanma amacı matematik öğrenimini ve öğretimini arttırmaktır. Matematik tarihini tek olarak öğretmek yerine dersin içerisine entegre ederek vermenin gerekliliği vurgulanmıştır. Buradan matematik tarihinin gereksiz olduğu anlaşılmamalıdır. Dersle entegre ederek vermek daha güçlü bir etki bırakmaktadır. Biz eğitimciler olarak biliyoruz ki eğitimin tüm alanlarının bütünleştirilmesi, alanlar arası ilişki kurulması öğrencilerin yaşamla ilgili mantıksal bütünlük kurmasını sağlar.

Sonuç olarak, matematik öğrenmeye değer tek konu olmadığı gibi matematik tarihi de önemine rağmen matematiğin her konusunda uygulanabilir olarak görülmemelidir. Matematik tarihi, matematikle kültür ve uygarlığın uyumudur ve bu durum matematiği öğrenmeye değer yapar. Öğrencilerin bütün olarak gelişmesinde önemli role sahiptir. (Gagatsis, 2004).

Matematik Tarihinin Derslerde Kullanılması ile ilgili Deneysel Çalışmalar

McBride ve Rollins (1977) cebir dersinde üniversite öğrencilerine uyguladıkları matematik tarihinin etkilerini inceleyen çalışmanın sonucunda, matematik tarihi kullanmanın öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde pozitif yönde etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Delaney (1979) orta düzeyde 136 onuncu sınıf öğrencisine geometri dersinde tarihsel yaklaşımın kullanılmasının etkilerini araştırmıştır. On haftalık çalışmanın ardından elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekliyle özetlenmiştir:

- a) *Tarihsel yaklaşım öğrencilerin matematik korkusunu azaltır.*
- b) *Tarihsel yaklaşım matematik başarılarını arttırır.*
- c) *Matematik korkusunun azalması matematik başarısını arttırır.*

Stander (1987)'in iki hafta boyunca 22 kız 41 erkek öğrenci ile İngiltere’de yürüttüğü çalışmada ise tarihle desteklenmiş matematik dersinin deney grubu ile kontrol grubu arasında tutum açısından bir değişiklik yaratmadığını gözlemlemiştir.

Jardine (1997) yılında 84 öğrenci ile yürüttüğü çalışmasında kalkülüs dersinde tarihsel figür ya da kavramlar kullanarak öğrencilerin ders motivasyonlarındaki değişimi gözlemlemiştir. Öğrencilerin 3-5 dakikalık sözlü sunumlarının ve bir

sayfalık makale yazma çalışmalarının nitel yöntemlerle analiz edilmesi sonucunda öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının arttığı ifade edilmiştir.

Philippou ve Christou (1998) Kıbrıs Üniversitesi'nde (University of Cyprus) 128 ilkokul öğretmen adayı basit kavramların ve fikirlerin tarihsel gelişimini verdiği bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik tutumlarında olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Marshall (2000), matematik tarihinde yer alan 55 matematik problemine dayalı işlenen bir öğretim tasarımının ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe olan tutumuna etkisini araştırmıştır. Çalışma 10. ve 11. Sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 6'sı kız, 26'sı erkek 32 öğrenci ile nitel ve nicel verilere dayalı olarak yürütülmüştür. Tutumlar Sandman'ın geliştirdiği matematiğe karşı tutum ölçeği ile ölçülmüştür. Nicel verilerin incelenmesi sonucunda tutumlarda önemli bir değişiklik olmadığı saptanmıştır. Ancak örnek olay çalışması için seçilen dört öğrenci ile yapılan nitel araştırma sonuçlarına göre:

- a) Öğrencilerin üçünün matematik öğretmenlerini algılaması ve matematikten zevk alması düzeyinin arttığı ve matematik korkusunun azaldığı
- b) İki öğrencinin ise matematiğe ait öz kavramsallaştırma düzeyinin arttığı
- c) Bir öğrencinin matematiğe verdiği değer arttığı,
- d) Üçünde ise daha fazla matematik dersi yapabilme motivasyonu arttığı gözlemlenmiştir (Alınan Kaynak: Tashakkori ve Teddlie, 1998).

Chi-Kailit, Man-Keung Siu, Ngai-Ying Wong (2001) Eğitim Dergisinde (Education Journal) yayımlanan *Matematik öğretiminde Tarih Kullanımı:Teori, Pratik ve Etkililiğin Değerlendirilmesi (The Use of History in the Teaching of Mathematics:*

Theory, Practice, and Evaluation of Effectiveness) başlıklı makalelerinde ortaöğretim matematik öğretiminde tarih kullanımının etkilerini 3 hafta süren deneysel bir çalışma ile gözlemlediklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada deney ve kontrol grubunda ön ve son testler yoluyla öğrencilerin matematik tutumları, matematik öğrenmeden duydukları zevk, matematik öğrenme motivasyonları ve benlik kavramları değerlendirilmiştir. Deney grubunda sorular açık uçlu olarak verilmiştir. Bu çalışmada öğretmenler ve deney grubundan 6 öğrenciyle görüşmeler yapılarak onların yeni öğretim yöntemini ve materyallerini nasıl buldukları detaylı bir şekilde sorgulanmıştır. Çalışma öncesinde de araştırmacılar 11 lise öğrencisiyle görüşerek okullarında uygulanan öğretim yöntemi hakkında bilgi toplamışlardır. Öğrenciler bu ön görüşmede sınıfların kalabalık olduğu (40 kişilik) ve programın daha çok test ağırlıklı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları gözlemlerde derslerin düz anlatım yöntemi, alıştırma ve tekrara dayalı Amerikan sınıflarından farklı olmadığını, uygulanan yöntemin sıkıcı olduğunu ve bu programın düşünmeye zaman bırakmadığını tespit etmişlerdir. Öğrenciler ayrıca ön görüşmede, yaratıcı, canlı etkinlikler ve deneyimleri kullanan öğretmenleri tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada deney modülü olarak orta öğretim öğrencileri için “Pisagor Teoremi” kullanılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar tarafından mevcut programın materyalleri incelendikten sonra matematik tarihini içeren ek materyaller ve öğrenme aktiviteleri hazırlanmıştır. Bu modül ön test sonucunda alınan veriler ışığında yeniden düzenlenmiştir. Çalışma kağıtları, ek problemler tarihi klasiklerden alınan metinler modüle dahil edilmiştir. Bu çalışmada aynı öğretmen hem deney hem kontrol grubundaki öğretimi yürütmüştür. Öğretmen iki yıllık mesleki deneyime sahiptir. Ders süresi 40 dakikadır. Kontrol grubu Pisagor Teoremini geleneksel yöntemler ve

notlarla öğrenmiştir. Çalışma yöntem açısından nicel nitel boyutu olan karma bir çalışmadır. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin matematik öğrenmeden duydukları zevk, matematik öğrenme motivasyonları ve benlik kavramlarında artış olduğu gözlenirken kontrol grubundaki öğrencilerin azalmıştır. Deney grubundaki ön test ve son test puanları arasında en büyük artış benlik kavramında gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise en büyük düşüş deney grubunun aksine öğrencilerin matematik dersi ile ilgili benlik kavramlarında gözlenmiştir. Öğrencilerle deneysel işlem sonunda yapılan son görüşmede tarihle desteklenmiş matematik eğitimini sevmeyen geleneksel yöntemi sevdiğini söyleyen bazı öğrenciler ekstra materyal okumaktan hoşlanmadıklarını, matematiksel bir kuralı hatırlayıp uygulamaktan yana olduklarını belirtmişlerdir. Diğer öğrenciler ise materyalleri oldukça canlı ve ilginç bulduklarını, daha az sıkıldıklarını ifade etmişlerdir. Deney grubuna tarih destekli ders veren öğretmen bu yöntemin öğretmen açısından uygulanabilir ve başa çıkılabilir olduğunu, yeni yöntemi sevdiğini fakat bu yöntemin geleneksel yöntemle göre daha fazla zaman, hazırlık ve uğraş gerektirdiğini belirtmiştir. Bu araştırma öğretilenle ölçülen arasında boşluğu gözler önüne sermektedir. Geleneksel eğitim ağırlıklı olarak kağıt- kalem alıştırmalarına dayandığından test sonuçlarını yükseltmektedir. Ne yazık ki akademik performans matematik tarihinin etkililiğini ölçmede tek yöntem değildir. Standart başarı matematik tarihi pahasına fazla vurgulanmaktadır. İyi eğitimi sağlamak için sorumluluk, nasıl değerlendirme yapacağını ve nasıl bir öğretim tasarlayacağını bilen, bilgili, öğrenciyi öğrenmeye teşvik edebilen öğretmenlerdedir. Bu oldukça risklidir. Eğer program başarılı olmazsa kimin suçlanacağı bellidir. Programa yardımcı materyaller eklenmesi eğitim politikacıları tarafından desteklenmelidir.

İdikut (2007), ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin tutumlarını, matematik performanslarını ve hatırlama seviyelerini ölçmek için destekleyici bir yöntem olarak matematik tarihinin kullanımını araştırmıştır. Dört hafta süren ve deneysel bir desen içerisinde planlanan çalışmada deney grubunda matematik tarihi ile ilgili ek etkinlikler eklenerek ders işlenirken kontrol grubunda ise sadece öğretmen kılavuz kitabına göre ders işlenmiştir. Deney grubunda, Carl Friederich Gauss, Leonardo Fibonacci, Ömer hayyam ve Pierre de Fermat gibi matematikçilerle ilgili çalışma yaprakları öğretim materyali olarak kullanılmış ve özellikle farklı kültürlerin matematiğe etkisi üzerinde durulmuştur. Ayrıca etkinlikler sırasında günlük hayatta ve medeniyetlerin gelişiminde matematiğin yeri vurgulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, matematik tarihi ile desteklenen deney grubundaki öğrenciler ile öğretmen klavuz kitabındaki etkinliklere dayalı ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları ve hatırlama düzeyleri açısından anlamlı bir fark gözlenmezken matematik başarısı açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.

Tözlüyurt'un (2008) araştırmasında matematik derslerinde matematik tarihinin kullanımının matematik öğretimi ve öğrenimindeki etkilerinin hangi boyutlarda olduğunu araştırmıştır. "Sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden seçilen etkinliklerle yapılan dersler hakkında lise son sınıf öğrencilerinin görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap aradığı çalışmasında öğrencilerin matematik tarihinden seçilen aktivitelerle yapılan dersler konusundaki görüşlerini görüşme formu aracılığıyla toplamıştır. Bulgular fenomenografik yöntemle incelenerek yorumlanmıştır. Araştırmaya katılan 8 öğrenci de aslında matematiği zor bir ders olarak gördüklerini ancak bu şekilde işlenen dersleri daha eğlenceli, kolay ve ilgi çekici bulduklarını

belirtmişlerdir. Matematik tarihinin katılmasıyla problemleri ve teoremleri daha kolay anlayabildiklerini ve daha kolay çıkarımlar yapabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca matematiğin günümüze gelene kadar geçirdiği evreleri görmelerini sağladıklarını belirtmişlerdir.

Albayrak (2008) piramitlerin, koninin ve kürenin hacminin öğretimi konusunda matematik tarihini kullanarak yapılan öğretimin öğrencilerin matematik öz yeterlik algısı ve başarısı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Nicel ve nitel verilerin toplandığı çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında matematik başarısı açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitel verilere göre ise deney grubu öğrencilerinin matematik tarihine yer veren derslerle ilgili genellikle olumlu düşüncelere sahip olduğu gözlenmiştir.

Gürsoy (2010) çalışmasında matematik tarihini matematik derslerinde öğretim-öğretim süreçlerinde kullanma konusunda öğretmen adaylarının olumlu yönde tutum geliştirdiklerini bulmuştur. Yarı yapılandırılmış mülakatlar ile bu sonucu destekler bilgilere ulaşmıştır.

Alpaslan'ın (2011) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanımı ile ilgili tutum ve inançları incelediği çalışmasında aynı zamanda bu iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgisi puanları sınıf seviyesi ilerledikçe artmaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik tutum ve inanışları yine sınıf seviyesine göre artmaktadır.

Bu bölümde yer alan çalışmalar göstermektedir ki, matematik tarihinin yerinde ve doğru kullanımı öğrencilerin matematik dersine yönelik bilişsel ve duyuşsal

özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Matematik tarihi matematiksel kavramların ve problem çözme yöntemlerinin öğrenimini kolaylaştırmaktadır. Bu kullanım öğrencilerdeki kritik düşünmeyi geliştirir ve eski öğrenmelerle bağlantı kurar. Matematik tarihi matematiği insani boyutuyla ele almalıdır. Önemli matematiksel fikirlerin çıkışı ve gelişimi bireysel tarihi ve kültürel grupları birbirine bağlamalıdır. Matematiksel bilginin gelişimi olan zorluklar, başarısızlıklar, kötü planlanmış kavram yapıları gözden kaçırılmamalıdır.

2.9 İmajlar ile İlgili Yayın ve Araştırmalar

1970-2012 tarihleri arasında ERIC, Dissertation, PsycINFO, Ebsco-Host, Social Science Citation Index, ULAKBİM veri tabanları ve YÖK Tez Katalogu kullanılarak, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan tez çalışmaları, süreli yayınlarda yer alan ilgili yayın ve araştırmalar incelenmiştir. Yayın ve araştırma sonuçları birleştirilerek, imajlar ile ilgili araştırmaların sonuçları özetlenmiştir. Araştırmalar kronolojik sıra ile verilmektedir.

Öğrencilerin matematik dersine karşı tutumu bilimsel araştırmalarda sıkça yer alsa da, matematikçi imajıyla ilgili bilimsel çalışma yok denecek kadar azdır (McIntosh ve Draper 1997). Öğrencilerin bilim insanları algıları ile ilgili çalışmalar ise 1957 yılından bu yana yapılmaktadır. Mead ve Metraux'un 1957'de 35 000 lise öğrencisi ile yaptıkları çalışmanın analizinde ortaya çıkan bilim insanı önlük ve gözlük takan, laboratuvar da tehlikeli deneyler yapan, orta yaşlı ya da yaşlı bir erkektir. Mead ve Metraux'un çalışmasından yararlanarak Draw A Scientist Test- Bir Bilim İnsanı Çizim Testi (DAST) geliştirerek bu testi okulöncesinden ilköğretim 5.sınıfa kadar

olan öğrencilere uygulayan Chambers (1983), bilim insanına yönelik yedi özellik belirlemiştir. Bu özellikler;

1. Laboratuvar önlüğü
2. Gözlük
3. Yüzdeki kıllar (sakal, bıyık, uzamış favoriler)
4. Araştırma sembolleri (bilimsel ekipmanlar ve laboratuvar gereçleri)
5. Bilgi sembolleri (kitaplar, dolu dolaplar)
6. Teknoloji
7. İlgili başlıklar (formüller, taksonomik sınıflandırmalar, “Buldum!” gibi ifadeler)

Bu araştırmada incelenen çizimlerde dikkat çeken bir diğer sonuç ise sadece kız öğrencilerin bayan bilim insanı çizimleri ve tüm öğrencilerin kapalı alanda çalışan bilim insanı çizimleridir.

Flick (1990)’in yürüttüğü deneysel çalışmada bilim insanlarının sınıf ziyaretleri sonrasında öğrencilerin bilim insanı imajlarındaki değişim belirlenmeye çalışılmıştır. Ön testte deney ve kontrol grubu öğrencilerin kapalı bir alanda çalışan erkek bilim insanı çizdiği görülmüştür. Sınıfa aralarında bayanlarında bulunduğu bilim insanlarının ziyareti sonrasında kız öğrencilerin ön teste oranla son testte daha çok erkek bilim insanı çizdiği, erkeklerin ise ön teste oranla daha çok bayan bilim insanı çizdiği sonucuna ulaşmıştır.

Fort ve Varney (1989), 2.-12. Sınıflar arasında değişen 1600 öğrencinin bilim insanı çizimlerini değerlendirdikleri çalışmada öğrencilerin %60 ‘ının kız olmasına rağmen

Çizimlerin yalnızca 165’inde kadın bilim insanı gözlendiğini belirtmektedirler. İnsanlardan bir kişi çizmeleri istendiğinde kendi cinsiyetinden birini çizerken bilim insanı çizmeleri istendiğinde bu durumun geçerli olmadığına bu çalışma sonucunda ulaşılmıştır.

Güler ve Akman’ın 2006 yılında Ankara ilinde 6 yaş grubu 330 öğrenci ile yürüttükleri bilim insanına yönelik çalışma sonucunda laboratuvar önlüğü, gözlük, kitap ve dağınık saçın öğrenciler tarafından sıklıkla çizildiği gözlenmiştir.

Matematikçi imajı ile ilgili yakın zamanda yapılan araştırma Rock ve Shaw (2000) ‘ın bu çalışmalarında DAST ‘ın uyarlamasını kullanmış olup Birleşik Devletler’de öğrencilerin matematikçi imajlarını incelenmiştir. Ölçek internet aracılığı ile anaokulundan sekizinci sınıf öğrencilerine 215 öğrenciye uygulanmıştır. Bu grubun anaokulundan dördüncü sınıf öğrencilerine kadar olan 132 öğrencilik kısmına bir matematikçiyi çalışırken çizmesi istenmiştir. Anaokulundan birinci sınıf öğrencilerine kadar olan daha küçük yaşlardaki neredeyse eşit sayıda kız ve erkek öğrencilerin bulunduğu 93 öğrencinin çizimlerinde daha çok kadın figür kullandığı gözlenmiştir. İkinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar kız ve erkek öğrencilerin neredeyse eşit olduğu 81 öğrenci çizimlerinde hemen hemen eşit sayıda erkek ve kadın figür kullandığı gözlenmiştir. Rock ve Shaw’ın çalışması öğrencilerin matematikçilerin de onlarla aynı tür matematikle çalıştığını düşünme eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Picker ve Berry (2000), beş farklı ülkenin 12-13 yaş grubu öğrencilerinin matematikçi imajlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında bazı ülkeler arasında küçük kültürel farklılıklarla beraber belirli matematikçi imajının genel olarak görüldüğü

gözlemlenmiştir. Çalışma 476 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda ortak gözlenen imajlar;

- matematiğin, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmesi için uyguladığı bir şiddet baskı ve zorlama olduğu
- matematikçilerin sağduyudan, modadan yoksun oldukları,
- matematikçilerin vahşi görünümlü, sinirleri bozuk kişiler olduğu,
- matematikçi, öğretemeyen , sınıfa hakim olamayan ve konusunu bilmeyendir,
- Einstein etkisidir.

Bu çalışmanın sonucunda diğer göze çarpan özellik ise çizimlerin öğretmen ve öğretmen olmayan iki farklı grupta toplanmış olmasıdır. Bu iki grup dışında çizilenlerden karar verilemeyen bir grup olduğu da araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Matematikçinin tahta önünde elinde tebeşir bulunduğu çizimler öğretmen olarak kabul edilmiştir. Öğrencilerin %21,4 ü öğretmen figürü çizerken %74,6 sı -yaklaşık çalışmanın üç çeyreği- matematikçiyi öğretmen olarak çizmemiştir. Bir diğer sonuca göre Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık ve İsveç'in öğretmen ve matematikçi çizme oranları yakındır. Romanya ülkeler içerisinde en düşük oranda öğretmen figürü çizilen ülke iken Finlandiya en yüksek oranda öğretmen figürü çizilen ülkedir. Finlandiya aynı zamanda en yüksek sayıda çizim yapılmayan çizim ölçeğinin bulunduğu ülkedir.

Araştırmacılar, öğrencilerin matematikçi denilince öğretmen figürü çizmelerinin temelde *matematikçinin ne yaptığını bilmemelerinden* kaynaklandığını belirtmektedir. Bu durum matematikçilerin neden çalıştırıldığını soran açık uçlu

soruya öğrencilerin verdiği cevapla kanıtlanmaktadır. Bu çalışmada çizim ölçeğinde çizdikleri matematikçiye hangi durumlarda ihtiyaçlarının olduğunu düşündüklerini sorgulayan açık uçlu sorunun birçok öğrenci tarafından boş bırakılması bu durumu doğrulamaktadır. Malkevitch (1997) , öğrencilerin anaokulundan başlayarak matematikle uğraşmalarına rağmen matematiğin hangi konusunu hangi matematikçinin uğraştığını bilmediğini belirtmektedir. Romanyalı birkaç öğrenci matematikçiyi onun yerine derslere ve sınavlara girmesi, ödevlerini yapması için çağıracağını yazmıştır.

Ülke bazında öğrencilerin ne amaçla matematikçi çağıracağı incelendiğinde Birleşik Krallık hariç diğer dört ülkede öğretmenlik ilk sırada gelmektedir. Fakat çalışmadaki tüm öğrencilerin çizimlerinde kullandıkları matematikçi figürüne bakıldığında araştırmaya katılan tüm öğrencilerin yalnızca %21,4 'ünün matematikçiyi öğretmen olarak çizdiği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin kafasının karışık olduğunu göstermekte ve öğrencilerin, öğretmenin matematikçi olup olmadığı konusunda pek emin olmadıkları sonucunu gözler önüne sermektedir.

Öğrencilerin çizimleri incelendiğinde, bir matematikçinin gün içerisinde neler yaptığı hakkında yeterli bilgiye sahip olunmadığı görülmektedir. Öğrenciler her ne kadar ölçekte yer alan sorulara matematikçinin zor problemlerin çözümüyle ilgilendiğini belirtse de problemlerin neyi içerdiği ve ne olduğu belli değildir. Öğrencilerin çizimlerindeki tahtadaki soruya bakıldığında soruların ya çok basit aritmetik işlemler olduğu ya da karışık ve anlamsız semboller olduğu görülmektedir. Sadece Romanya'daki öğrenciler çizimlerinde zor problemlerle uğraşan matematikçi çizmiştir. Çizimler incelendiğinde genel olarak erkek matematikçi çizildiği

görülmektedir. Finlandiya, Romanya ve İsviçre’de bir erkek öğrenci dahi kadın matematikçi çizmemiştir. Bu durum Rock ve Shaw (2000) ‘ın öğrencilerin yaşı büyüdükçe çizilen erkek matematikçi sayısının artacağı yönündeki tespitini destekler. Birleşik Krallık’taki ki televizyon programı “Countdown” öğrencileri ciddi anlamda etkilemiştir. Çoğunun çizdiği karakter televizyon yıldızı olmadan önce mühendis olan bayan Carol Vorderman’dır. Programın popülerliği, matematiğin erkek egemenliğinde olmadığını anlamalarını desteklemiştir. Bu durum Birleşik Krallık’da yaşayan erkeklerin çizimlerine kadın matematikçi olarak yansımıştır öyle ki Amerika Birleşik Devletleri’ndeki erkeklerin kadın matematikçi çizme sayısını ikiye katlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri’nde *Countdown*’a eş değer bir program olmamakla beraber ulusal olarak iyi finanse edilen ve cinsiyet eşitliğini sağlamaya yönelik bir hareket vardır. Bu hareket ilk başta ‘ Bir Ulus Riskte-A Nation at Risk ‘(1983) ve NCTM (1989) raporlarından doğmuştur. Görülmektedir ki harcanan o kadar para ve verilen emek bir televizyon programı kadar başarılı olamamıştır. Bu da medyanın çocuklar ve toplum üzerindeki etkisini göstermektedir.

Albert Einstein’ın bir resmine ya da ünlü eşitliğini kullanan bir dergi ve ya yazılı basın görseli her ülkede en az bir tane örnek gösterilebilir. Bu görseller öğrencilerin ders içerisindeki tecrübeleriyle birleşip bir bazı fikirlerin oluşmasını sağlar. Çiziminde Albert Einstein’ı çizen öğrenci Bugs Bunny ile Einstein’ı birlikte kullanmasını Einstein’ın saçıyla ve konuşmasıyla çılgın bir bilim insanı olmasından kaynaklandığını söylemiştir.

Einstein hayatının güzel kısmını Amerika Birleşik Devletleri’de yaşayarak geçirmiş olmasından dolayı onu referans gösteren çizimlerin %25 inin Amerika Birleşik

Devletleri'den çıkması şaşırtıcı olmamalıdır. Şaşırtıcı olan şu ki Einstein uzman olduğu konuyla ilgili hiç görünmemiş olması ve Einstein matematiğin klişe figürlerinden birisinin olmasıdır.

Okulun ilk yıllarında öğrenciler matematik ve matematikçilere ait çok az bilgi sahibi olmalarına rağmen genel olarak ilk yıllarda matematiği sevmektedirler (National Research Council- NRC, 1989). Ardından öğrenci televizyon, dergiler ve diğer medya kaynakları aracılığıyla ve ailelerin matematiğin sıkıcı, matematik yeteneğinin geliştirilebilir değil de doğuştan geldiğine inanması matematiğe yönelik olumsuz imaj oluşumunu desteklemektedir. Bunlara ek olarak uygulanan yanlış matematik öğretim yöntemleri ile öğrenciler matematiğin soğuk, insan deneyimlerinden bağımsız olduğu inancı geliştirilmektedir

Picker ve Berry (2000)'nin çalışmalarının en büyük bulgusu bu yaştaki öğrencilere göre matematikçilerin görünmez olduğunu ortaya çıkarmasıdır. Bu nedenle öğrencilere matematikçi sorulduğunda medyada vurgulanan klişe söylemlere, matematikçilerin kendi sınıflarında gördükleri aritmetik işlemler, alan uzunluk hesaplamalarına benzer hesaplamalar yaptığına ve vergi, fiş hesaplama ve bankacılık işleriyle ilgi ne olduğu çok da bilmediği zor problemlerle çalıştığına inanmaktadır. Neredeyse her ülkede öğrenci güçsüz ve küçük öğretmen ise otorite ve hükmeden konumdadır. Her ülkede öğrenciler matematikçilerin özel güçleri olduğunu bunun öğrenilebilir bir yetenek olduğundan çok bir güç olduğunu resimlerine yansıtmışlardır.

Eğer öğretmenler öğrencilerinin matematikle ilgili algılarını değiştirmek istiyorlarsa matematikle ilgili kendi yaşadıkları zorluklardan birini öğrencilere anlatmalıdırlar

(Jackson ve Leffingwell, 1999). Öğretmenler öğrencilerine matematik tekniklerini gösterirken çabukluk konusunda hassas olmalılardır. Bu durum muhtemelen birçok alıştırmayı yaptıktan sonra önemli olacaktır. Öğrenciler ne kadar sadece alıştırmayı yapsalar da sürece de ihtiyaçları var.

Picker ve Berry (2000)'nin çalışmalarında ortaya çıkan matematikçi imajı ile Rock ve Shaw'ın (2000) yaptıkları çalışmadaki imaj tutarlıdır. Her ikisinde de beyaz tenli, orta yaşlı, kel ya da vahşi, dağınık saçlı bir matematikçi imajı çizilmiştir. Öğretmenler öğrencilerinin matematikçi imajındaki yetersizliğinden ya da kendilerinin öğrencinin imajını değiştirmede ya da oluşturmada ne kadar etkili olduklarından habersizdir. Öğretmenler fen dersinde bilim insanından ya da İngilizce dersinde şair ya da yazardan bahsederken matematik dersinde matematikçiden bahsedilmesi nadirdir. Bu durumda öğrencilerin matematiği insan faktöründen ayrı gibi algılamalarına sebep olur ve kendi yaşamlarıyla matematiğin bağlantısını kuramazlar. Bu mesafe öğretmenlerin matematikçilerden derslerinde bahsetmeleriyle kapanır. Öğretmenlerin matematikçilerin ne yaptığını öğrenmeye ihtiyaçları vardır. Öğretmenlerin bu girişimleri toplumda var olan klişeleşmiş yargıların olumsuz görüşlerin değiştirilmesinde, toplumun eğitilmesinde yardımcı olur.

Bireyin sahip olduğu olumsuz imaj onun o konu alanıyla ilgili bilişsel ve duyuşsal birikiminin de yeterli olmadığının ve sahip olduğu deneyimlerin uygun olmadığının göstergesi olarak yorumlanabilir. Olumsuz imajlar bireyin öğrenme çabasını ve merakını engeller. Rock ve Shaw (2000) bu imajların düzeltilebileceğini ve değiştirilebileceğini savunmaktadır. Son yıllarda özellikle öğrencilerin olumsuz imajlarını değiştirmeye yönelik yapılan çalışmalar daha çok sınıf içi etkinlikler ve

öğretim yöntemlerine yönelmiştir. Matematik tarihinin matematik derslerinde kullanılması, son yıllarda özellikle matematik biliminin doğası ve bilimsel araştırma süreci, bir matematikçinin çalışma yöntemi ve çalışma konuları hakkında öğrencileri motive edeceği yönündeki genel bir algı nedeniyle önerilmektedir.

Yapılan literatür taramasında öğrencilerin bilim insanına yönelik imajları son yıllarda geliştirilen programlarda bilimsel okuryazarlık vurgusuna rağmen olumlu değildir. Genelde öğrenciler bilim insanlarını erkek, dağınık, asosyal, yalnız çalışan, gözlüklü, kel ve orta yaşlı olarak imgelemektedirler. Matematik alanında yapılan az sayıdaki çalışmada da benzer bulgular tespit edilmiştir.

Ulusal ve uluslararası literatürde öğrencilerin bilim insanına yönelik imajları hakkında 1950’li yıllardan beri bir çok çalışma yapılmasına rağmen matematik bilimi ve matematikçi imajı ile ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Geometri ve geometrici imajı hakkında yapılan çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu çalışma alandaki ilk çalışmalardan birisi olması ve literatüre kaynak teşkil etmesi açısından önemlidir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve analizi ile ilgili yürütülen çalışmalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmanın modeli, eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test, son test, yarı-deneysel modeldir. Araştırmada nitel ve nicel verilere dayalı araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma 2011-2012 öğretim yılında Antalya ili Kepez ilçesinde yer alan bir ortaöğretim kurumunun 9. sınıfına devam eden 43 kız (%65,2) , 22 erkek (%33,3), 1 kayıp veri ile toplam 66 öğrenciden oluşmaktadır. Hazır gruplardan ikisi ön test sonuçlarına (akademik başarı ve tutum değişkenlerine) göre eşleştirilmiştir. Öğrencilerin araştırma öncesi akademik başarı ve geometri dersine yönelik düşüncelerini yansıtan tutum ölçeklerinden aldıkları puanlar birbirine denktir. Eşleştirilen gruplar işlem gruplarına (deney ve kontrol gruplarına) seçkisiz atanmıştır. Bilişsel edinimleri yansıtan akademik başarı testi ve duyuşsal özellikleri yansıtan tutum testi daha önce kavramsal çerçeve bölümünde de belirtildiği üzere bilişsel ve duyuşsal özelliklerin bileşimi olan imaj testi için bir referans olarak kabul edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşları 14-16 arasında ve yaş ortalaması

14,77'dir. Öğrenciler alt sosyo-ekonomik düzeyde yer alan grubu temsil etmektedir. Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeyi düşüktür. Annelerin (52, %78,8) ve babaların (39, %59,1) çoğunluğu ilkokul mezunudur. Öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyi düşüktür. Ailelerin aylık gelir ortalaması 600-5000 TL arasındadır. Aylık gelir ortalaması 1344,28 TL'dir. Anne ve babaların çoğu hizmet sektöründe işçi olarak çalışmaktadır. Tablo 2'de öğrencilerin demografik özelliklerini yansıtan sayısal veriler yer almaktadır.

Tablo 3.1 Araştırma Grubuna Ait Demografik Bilgiler

Değişkenler	Kişi sayısı (N)	Yüzde (%)
Cinsiyeti		
Kız	43	65,2
Erkek		
Kayıp veri	22	33,3
	1	1,5
Grup		
Deney	36	54,5
Kontrol		
	30	45,5
Grup-Cinsiyet		
Deney Grubu		
Kız	27	75
Erkek	9	25
Kontrol Grubu		
Kız	16	53,3
Erkek	13	43,3
Kayıp veri	1	3,3

Tablo 3.1’den görüleceği üzere deneysel işlem öncesi deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin yüzdeleri birbirine yakındır. Her iki grupta da erkek öğrenci sayısı kız öğrenci sayısından daha azdır. Bu nedenle araştırmada cinsiyet faktörüne dayalı bir karşılaştırma yapılmamıştır. Deneysel işlem öncesi öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanlarının t-testi ile karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir. Hatalı ve kayıp veriler işleme alınmamıştır.

Tablo 3.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	n	X	s.s	t	p*
Deney	36	6,5	2,3		
Kontrol	30	5,4	2,2	-1,94	0,570

*p>0,05

Tablo 3.2’deki öntest akademik başarı ortalamaları incelendiğinde, deney grubunun puan ortalamasının 6,5; kontrol grubunun puan ortalamasının ise 5,4 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu testten alması gereken toplam puan 20 dir. Tabloda ayrıca ortalamaların birbirine oldukça yakın değerlerde olduğu ve grupların puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Öğrencilere deneysel işlem öncesi verilen tutum ölçeği puanlarının t-testi ile karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar ise Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Grup	n	X	s.s	t	p*
Deney	36	108,72	15,702		
Kontrol	30	111,60	26,048	0,554	0,582

*p>.05

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi, deney grubunun ön test tutum puanlarının ortalaması 108,72; kontrol grubunun ise 111,60’dır. Bu testten öğrencilerin alabileceği toplam puan 160’dır. Tabloya göre, deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Başka bir ifade ile grupların gerek sayıları gerekse geometri dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları deney öncesinde anlamlı bir farklılık oluşturmayacak ölçüde benzer özelliktedir. Bu sonuç belirlenen iki grubun gerek niceliksel gerekse niteliksel olarak yapılacak araştırmada karşılaştırma için uygun özelliklere sahip iki grup olduğunu göstermektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada öğrencilerin deneysel işlem öncesi grup denkliklerini sağlamak için Akademik Başarı Testi (ABT) ile Geometri Dersi Tutum Ölçeği (GDT) kullanılmıştır. Öğrencilerin araştırmaya konu olan imajları “*Bir Bilim İnsanı Çizelim (Geometrici) Ölçeği*” ile değerlendirilmiştir.

3.3.1 Akademik Başarı Testi (ABT)

ABT araştırmacı tarafından öğrencilerin “Temel Geometrik Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş” ünitesindeki hazırbulunuşluk düzeylerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu test geliştirilmeden önce “Milli Eğitim Bakanlığı 6-7-8. Sınıfların matematik dersi dersi öğretim programında yer alan geometri öğrenme alanı kazanımlarını kapsayan bir test hazırlandı. Sorulara karar verilirken 6., 7. ve 8. Sınıf matematik ders kitapları, Seviye Belirleme Sınavı (SBS), Orta öğretim Kurumlar Sınavı (OKS) ve TIMSS; PISA gibi ulusal ve uluslar arası sınavlarda sorulan sorular ve diğer araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ölçekleri içeren geniş bir kaynak taraması yapıldı. Olası sorular teker teker incelenerek ilgili geometri ünitesindeki konu ve kazanımlarıyla örtüşen sorular seçildi. Programa uygun olarak hazırlanan sorular kapsam ve görünüş geçerliliği için *bir program geliştirme uzmanı, bir ilköğretim matematik dersi öğretmeni, ortaöğretim geometri dersi öğretmeni, bir dil uzmanı, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve bir psikolog* tarafından kontrol edilmiştir. ABT 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. ABT güvenirlik çalışması öncesi farklı sınıflardan seçilmiş 20 tane 9. sınıf öğrencisine birebir uygulanarak açık olmayan noktalar, yanlış anlaşılması olası ifadeler ve en uygun uygulama süresi hakkında bilgi toplanmıştır. Her bir öğrenci testi yüksek sesle okuyarak testin dili, tüm soruları çözebilmek için gerekli zaman ve testin zorluğu hakkında yorumlarda bulunmuşlardır. Öğrenciler testin dilini açık ve anlaşılır bulduklarını, bir ders saati süresinin de tüm soruları çözebilmek için yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonra ABT 301 öğrenciye uygulanmış ve α güvenirlik katsayısı 0,848 bulunmuştur. Bütün uzmanlar yapılan bu çalışmalar sonucunda testin üniteyi tam olarak temsil ettiğini (kapsam geçerliliği), dil zorluk seviyesinin, soru

ifadelerinin ve görsellerin 9. sınıf öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine uygun olduğunu ve testin uygulanması için bir ders saatinin yeterli olacağını belirtmişlerdir.

3.3.2 Geometri Tutum Ölçeği

Bir derse veya konuya karşı olumlu tutum, karşılık verme isteği gösterme, karşılık vermekten tatmin duyma, olumlu bir yönü, bir değeri olduğunu kabullenme ve bir değer olarak kabulüne taraftar olma şeklindeki davranışları içerir (Özçelik, 1992). Bu çalışmada kullanılan ölçeğin orijinali Utley (2007) tarafından hazırlanmıştır. Ölçeğin orijinali üç alt boyuttan (kullanışlılık, kendine güven ve eğlence) oluşmaktadır. Ölçeğin orijinalinde kullanışlılık alt boyutunda Cronbach $\alpha = 0,95$, kendine güven boyutunda $\alpha = 0,93$ ve üçüncü alt boyut olan eğlence boyutunda ise $\alpha = 0,92$ dir. Ölçek 32 maddeden oluşmaktadır ve ölçeğin alt boyutları arasındaki iç tutarlılık $\alpha = 0,96$ olarak hesaplanmıştır. Ölçek araştırmacı ve tez danışmanı tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilmiş ve güvenirlik katsayısı analizi çalışması için 283 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin iç tutarlılık güvenirlik katsayısı 0,853 bulunmuştur.

3.3.3 Bir Bilim İnsanı (Geometrici) Çizelim Ölçeği

Bu çalışmada kullanılan Bir Bilim İnsanı (Geometrici) Çizelim Testi'nin orijinali Chambers (1983) tarafından geliştirilmiş olan Bir Bilim İnsanı Çizelim (Draw A scientist Test-DAST) Testi'dir. Çalışmada kullanılan ölçek bu testten yararlanılarak geliştirilmiştir. Ölçeğin ilk bölümünde öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorular ikinci bölümünde ise öğrencilerin geometri alanında

alışan bilim insanına yönelik imajlarını belirlemek amacıyla hazırlanmış çizim ve yapılan çizimi betimlemeye yönelik açık uçlu sorular, üçüncü ve son bölümde ise öğrencilerin geometri ile ilgili bilimsel araştırma yapan bir araştırmacı olarak kendilerini, yakın çevresindeki bilim insanlarını ve favori bilim insanlarını nasıl algıladıklarına yönelik sorular yer almaktadır.

Bireylerin bilim insanına yönelik geliştirmiş oldukları imajları niteliksel olarak ortaya çıkartmaya amaçlayan projektif bir lme aracı olarak bir bilim insanı çizelim testi çeşitli araştırmacılar tarafından güvenilir bir ölçek olarak sunulmaktadır (Schibeci ve Sorensen, 1983). Bu araştırmada n çalışma olarak 301 ortaöğretim öğrencisinin oluşturduğu gruba test uygulanmış ve öğrencilerin çizimleri iki farklı puanlayıcı tarafından analiz edilerek belirlenen figürlerin listesi yapılmıştır. Elde edilen bulgular literatürde yer alan diğer çalışmalarda (Chambers,1983; Finson ve diğerleri, 1995; Song ve Kim, 1999; Picker ve Berry, 2000; Korkmaz, 2009; Korkmaz, 2011) ortaya çıkan bilim insanına yönelik öğrencilerin kullandığı kalıp yargıların özellikleri diğer çalışmalarda bulunan standart göstergelerin çoğunluğuyla örtüşmüştür. Bu kategoriler ve kodlar bulgular ve yorumlar bölümünde tablolar üzerinde gösterilmektedir. Puanlama ve puanlayıcılar arası güvenirlik katsayısı ve uyuma yüzdesi başlangıçta Miles ve Huberman'ın (1994) formülüne göre %89 olup anlaşma sağlanamayan maddeler üzerinde tartışıldıktan sonra bu oran %92'ye çıkmıştır.

3.4 Uygulama (Deneysel Desen)

Bu alışma Antalya ili Kepez İlçesinde bulunan bir ortaöğretim kurumunda yürütülmüştür. Çalışma bağlamında deney grubunda 9. Sınıf geometri dersi “Temel

Geometrik Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş” ünitesi MEB ders kitabında ve öğretim programında yer alan konulara ek olarak geometri tarihi konuları ile desteklenerek düzenlenmiştir. Kontrol grubundaki dersler ise öğretmen merkezli, anlatım ve soru cevaba dayalı, ders kitabına ve öğretim programında yer alan içeriğe uygun olarak yürütülmüştür. Çalışma 9 haftalık bir sürede ($9 \times 2 = 18$ ders saati) yürütülmüştür. Her iki gruba da aynı öğretmen eğitim vermiştir. Denel işlem öncesi her iki grupta da yürütülecek olan etkinlikler (Bkz. Ek 1 -2) belirlenerek bir çalışma modülü hazırlanmıştır. Bu modülde yer alan aşamalar şunlardır.

1- **Tarih Konularını Belirleme Aşaması:** Eğitim-öğretim yılı başlamadan önce, ders konuları, ve bu konuları destekleyecek tarih konuları belirlenmiştir. Seçilen tarih konularının “Temel Geometrik Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş” ünitesi kazanımları ile uyumlu olmasına dikkat edilmiştir.

2- **Etkinlikleri Belirleme Aşaması:** Etkinlikler öğrenme ünitesi ile bağlantılı olarak organize edilmiş, tarih ve geometri konuları ile bütünleşik özelliğe sahip olmasına dikkat edilmiştir. Konular belirlendikten sonra ilk olarak, etkinliklerin bütünleştirildiği alanlar belirlenmiş ve etkinliklerin tarih ve geometri disiplinleri arasında kolay geçiş sağlayıcı ve konular arasındaki bağları anlamayı kolaylaştırıcı nitelikte olması sağlanmıştır.

3- **Materyal Geliştirme Aşaması:** Bu aşamada, farklı ve öğrenme ünitesini en iyi ve etkili örneklendiren materyallerin seçilmesi ve hazırlanması sağlanmıştır.

4- **Model Bir Ders Planı Hazırlama:** Hazırlanan programın etkili bir şekilde uygulanabilmesi için disiplinlerarası (tarih ve geometri) etkinlikler ve çok yönlü değerlendirmeler bulunduran bir model plan oluşturulmuştur. Model ders planında

bütünleştiricilik, öğretmenin kullanımına uygunluk, kavramlar, beceriler, tüm öğretim stratejileri, farklı materyaller, öğretimsel soru stratejileri, odaklanma, günlük ders, öğretim konuları, diğer kaynaklar, öğrenci beklentileri, etkinlikler, rehberlik edici alıştırmalar etkinlikleri, bağımsız alıştırmalar etkinlikleri, öğrenci isteğine bağlı aktiviteler, zenginleştirici aktivitelere yer verilmiştir.

5- Uygulamanın Gerçekleştirilmesi: Derslerin işleniş şekli ile başarı arasında sıkı bir ilişki olduğu varsayımından hareketle derslerin işlenişinde olası aksaklıkları önlemek amacıyla program doğrultusunda belirlenen etkinliklerle uygulama öğretmeni yönlendirilmeye çalışılmıştır. Etkinlikler grup etkinlikleri ve bireysel etkinlikler olarak düzenlenmiştir. Sınıf ortamında tüm etkinliklerin öğretmen yönlendirmesiyle gerçekleştirilmesi ve zaman zaman farklı derslerin saatlerinin birleştirilerek konuların işlenmesi sağlanmıştır.

6- Değerlendirme: İki tür değerlendirmeye yer verilmiştir. Birincisi, formal, ikincisi informal değerlendirmedir. Formal değerlendirmede; öğrencilerin konuyu ne kadar öğrendiklerini ölçen başarı testleri, tutum ölçeği ve imaj testi; ikinci tür değerlendirme çeşidi olan informal değerlendirmede ise öğrencinin kendini değerlendirmesi, öğretmenin uygulamayı değerlendirmesi, öğretmenin sınıf içi gözlem notları, öğrencilerle yapılan kısa görüşmeler yapılmıştır. Bu araştırmada raporunda yalnızca formal değerlendirmelere yer verilmiştir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilere başarı, imaj ve tutum testi uygulanmıştır.

Ayrıca sürecin başında araştırmacı ve tez danışmanı işlem-zaman analizi hazırlayarak çalışmayı bu plan dahilinde yürütülmesini denetlemişlerdir. Araştırma için yapılan işlem zaman analizi aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 3.4 İşlem Zaman Analizi

Zaman	İşlem
Yaz 2010	• Araştırma konusunu belirleme • Araştırma grubunu belirleme • Veri toplama araçlarının belirlenmesi • Taslak öğretim tasarımı ve modüllerinin oluşturulması
Güz 2010	• Araştırma hakkında bilgilendirme • Araştırma modülü hakkında alan öğretmenlerinden geri dönüt alma ve yeniden düzenleme • Veri toplama araçlarının ön uygulaması güvenirlik ve geçerlik çalışması • Pilot çalışma
Bahar 2011	• Pilot çalışma sonuçlarının analizi ve nihai çalışma açısından değerlendirilmesi
Güz 2011	• Tayin edilen yeni okul ve yeni öğretim programı ile çalışmanın yeniden düzenlenmesi • Veri toplama araçlarının ön uygulaması güvenirlik ve geçerlik çalışması • Pilot çalışma • Pilot çalışma sonuçlarının analizi ve nihai çalışma açısından değerlendirilmesi • Nihai araştırmanın yapılması ve araştırma verilerinin toplanması
Bahar 2012	• Çalışma hakkında öğretmenlerden dönüt alınması
Güz 2012	• Araştırma raporunun hazırlanması
Bahar 2013	• Tezin yazılması
Yaz 2013	• Tezin Sunumu

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmanın 1. ve 2. alt problemi ile ilgili veriler Akdeniz Üniversitesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı tarafından akademik çalışmalar için kullanıma sunulan SPSS 19 programı yardımıyla grup denkliliğini sağlamak için bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu programda öğrencilerin akademik başarı ve

geometri dersine yönelik tutum puan ortalamalarının ortalamaları hesaplanıp t-testi kullanılarak deney ve kontrol grubu arasında karşılaştırmalar yapılmış ve elde edilen veriler tablolastırılmıştır. Karşılaştırmalar 0,05 anlamlılık düzeyinde yapılmıştır.

Araştırmanın alt problemleriyle ilgili veriler nitel araştırma yöntemlerinden betimsel veri analizi yöntemiyle açıklanmış f ve % hesapları kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması için Kay-kare testi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine dayalı olarak elde edilen bulgular ve bulguların yorumları verilmektedir.

4.1 Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik İmajlar

Bu alt bölümde araştırmanın 1.a ve 5.a. alt problemlerine dayalı olarak öğrencilerin geometri ile ilgilenen bilim insanlarının yaptıkları işe yönelik imajları sunulmaktadır. Deneysel işlem öncesi öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yaptıkları işle ilgili imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.1’de verilmektedir.

Tablo 4.1 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-kare Testi Sonuçları

Yaptıkları iş	Deney Grubu (n=36) f(%)	Kontrol Grubu (n=30) f(%)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Bilim insanı-	12(33,34)	18(60)	1	4,69	.047	+
Geometrici						
Öğretmen	22(61,12)	10(33,34)	1	5,05	.029	+
Diğer	2(5,55)	2(6,66)	1	0,056	1,00	-

Tablo 4.1 incelendiğinde; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde geometri ile uğraşan bilim insanlarına yönelik imajları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin bir geometriciyi daha çok “*öğretmen*” olarak [(22, %61,12), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})5,05; 0,29, *p<0,05] imgelediği kontrol grubundaki öğrencilerin ise “*bir bilim insanı*”

$[(18, \%60) X^2(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,69; 0, 047, *p<0,05]$ olarak imgelediği ve gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmektedir. Deneysel işlem sonrası öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yaptıkları işle ilgili imajlarının Kay-kare testi sonuçları ise Tablo 4.2’de verilmektedir

Tablo 4.2 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-kare Testi Sonuçları

Yaptıkları iş	Deney Grubu (n=36) f(%)	Kontrol Grubu (n=30) f(%)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Bilim insanı- Geometrici Öğretmen	19(52,78)	11(36,67)	1	1,71	0,222	-
	15(41,67)	16(53,34)	1	0,89	0,45	-
Diğer	2(5,56)	3(10)	1	1,13	0,327	-

*p <0,05

Deneysel işlem sonrası bu farkın ortadan kalktığı ve deney grubundaki öğrencilerin daha çok “*bilim insanı*” imgeledikleri (19, %52,78), kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*öğretmen*” (16, %53.34) imgeledikleri gözlenmektedir (Bkz. Tablo 4.2). Aşağıda Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilenen bilim insanlarının yaptıkları işe yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlara ait örnek verilmektedir.

Yaptıkları iş	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Öğretmen		
Bilim İnsanı-Geometri		
Diğer	Çizim gözlenmemiştir.	

Şekil 4.1 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaptıkları İşe Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

Bu çalışmada öğrenci çizimleri değerlendirilirken olabildiğince dikkatli ve hassas davranılarak gruplandırma yapılmaya çalışılmıştır. Geometrici, bir sınıfta, sıralar, öğrenci, ve tahta önünde elinde tebeşirin bulunduğu çizimlerde öğretmen olarak kabul edilmiştir. Bir grup çizimde ise geometricinin çalışma ortamında açık ve net bir şekilde öğretmen olmadığı bellidir. Öğrenciler bu çizimlerinin açıklamalarında geometricinin araştırma, buluş, bir sorun üzerinde düşünme vb. faaliyetlerde bulunduğunu ifade etmektedirler (Bkz. Örnek 1 ve 2). Bu çizimlerde geometrici bir bilim insanı olarak gruplandırılmıştır. Bununla beraber öğrencilerin yazdıkları ve çizdikleri üzerinden karar verilemeyen bir grup vardır. Bu çizimler ise diğer başlıklı boyutta gruplandırılmıştır.

Örnek 1.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.

Çalışma odasında tahtaya çizim yapıyor. Ve araştırma yapıyor.

(Deney grubu, Ön test, Kız Öğrenci)

Örnek 2.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.

Bu geometrici önündeki gereçlerle beklediği doğa resimleri ve değişik geometrik modellerle yaptığı araştırma.

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

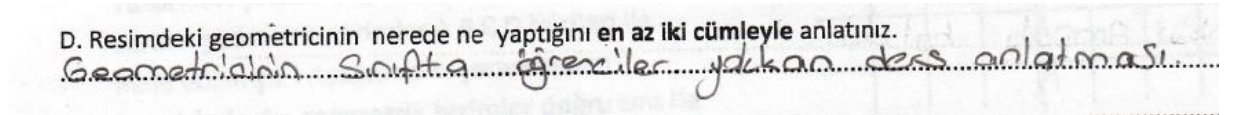
Deneyisel işlem öncesinde toplam 66 öğrencinin %48,8'i öğretmen, %45,45'i bilim insanı çizmiştir. Verilerin %6,06'sı diğer grupta yer almıştır. Bu bağlamda ilk göze

çarpan özellik çalışmanın sonucunda yukarıda da belirtildiği gibi çizimlerin iki farklı grupta toplanmasıdır.

Öğrenciler bir geometriciyi ya bir bilim insanı ya da bir öğretmen olarak nitelemişlerdir. Benzer bir sonuç Picker ve Berry (2000)'nin beş farklı ülke öğrencileri üzerinde matematik ve matematikçilere yönelik imajlarını araştırdıkları çalışmada da gözlenmektedir.

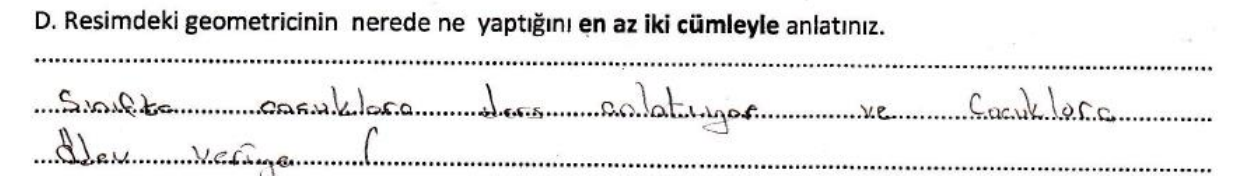
Öğrencilerin geometrici denilince bir geometriciyi öğretmen olarak çizmeleri temelde geometricinin ne yaptığını bilmemelerinden ve hayatlarında belki ilk ve tek geometriyle uğraşan kişi olarak öğretmenlerini tanımalarından kaynaklanmaktadır. Bu durum, öğrencilere çizimlerindeki geometricinin nerede ve ne yaptığını açıklamaları istenen açık uçlu soruya verdikleri cevaplarda da net olarak gözlenmektedir. Aşağıda öğrencilerin verdikleri yanıtlara örnekler (Bkz. Örnek 3-4) sunulmaktadır.

Örnek 3.



(Deney Grubu, Ön test, Kız Öğrenci)

Örnek 4.



(Kontrol Grubu , Ön test, Erkek Öğrenci)

Bir çok matematikçi ve eğitimci (Halmos, 1968; Boggs, 1981; Malkevitch, 1997; Cole, 1998) matematikçilerin gerçekte ne yaptığını ilişkin var olan bilgi eksikliğine ışık tutmaya çalışmışlardır. Malkevitch(1997), yaptığı bir çalışmada öğrencilerin anaokulundan başlayarak matematikle uğraşmalarına rağmen matematiğin hangi konusunu hangi matematikçinin çalıştığını bilmediğini belirlemiştir.

Picker ve Berry (2000) yaptıkları çalışmada farklı ülkelerden (Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Romanya, İsveç, Finlandiya) 12-13 yaş arasındaki bir grup öğrenciye; *“Musluğunuz bozulsa muslukçuya ihtiyacınız var ya da kolunuz kırılrsa doktora ihtiyacınız var demektir. Peki bir kişinin matematikçiye ihtiyacı olması için neden olabilecek durumları sıralayın.”* şeklinde bir yönerge vermişler ve çalışmanın sonunda çoğu öğrenci tarafından bu kısmın doldurulmadığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada cevap yazan öğrencilerden bir kısmı ise ; *‘Niye bir kişinin ihtiyacı olur ki matematikçiye ya da matematikçiye ihtiyacı olması için geri zekalı olmalı’* gibi cevaplar vermişlerdir. Romanyalı birkaç öğrenci matematikçiyi *“onun yerine derslere ve sınavlara girmesi, ödevlerini yapması için”* çağıracağını yazmıştır. Bu çalışmanın sonucu öğrencilerin günlük yaşam problemleri içerisinde bir matematikçinin tüm bu problemlerin çözümündeki katkısını somut olarak göremediklerini göstermektedir.

Bu çalışmada deneysel işlem sonrası deney grubundaki öğrencilerin geometriciyi daha çok bilim insanı imgeledikleri kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok öğretmen imgeledikleri gözlenmektedir (Bkz. Tablo 6). Bu sonuç tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin deney grubundaki öğrencilerin imajını değiştirmede etkili olabileceğini göstermektedir. Bu yorumu destekleyen eğitim

bilimcilerden Ellington (1998), matematik tarihinin sadece öğrencilerin konuya olan ilgisini arttırmakla kalmayacağını, öğrencilerin daha kapsamlı bilgiye ulaşarak *matematiğin doğasını anlamalarına*, derse ilişkin bakış açılarını geliştirerek matematiği daha iyi öğrenmelerine ve öğrendiklerini kullanılabilmelerine yardımcı olacağını vurgulamaktadır.

Örnek 5.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.
Yukarıda 2 tane geometri bilim kadını ve adamı bulunmaktadır. Bunlar gördük yasaatlarına geometriyi yansıtmışlardır. Kıyafetlerinde de geo. eşimlerle vardır. Bunların amacı daha önce düşünülmemiş, olmaya bilgileri ortaya koymaktır. Her gördükleri eşyaları insanı, hayvanı, cisimlerde yeni bilgiler elde etmektir.

(Deney Grubu, Sontest, Kız)

Deneysel işlem sırasında matematik-geometri tarihi ile ders konuları entegre edilirken hangi bilim insanının hangi konuda, hangi araçlarla, hangi ortamda, hangi yöntemleri kullanarak çalıştığı bilgisi verilmiştir. Bu süreçte öğrenciler matematik-geometrinin doğasını öğrenerek bu konudaki farkındalıklarını arttırmışlar ve bu durum deneysel işlem sonrasında uygulanan son testte yer alan çizimlerine ve açıklamalarına yansımıştır (Bkz. Örnek 5).

4.2 Fiziksel İmajlar

Bu alt bölümde araştırmanın 1.b ve 5.b. alt problemlerine dayalı olarak öğrencilerin geometri ile ilgilenen bilim insanlarının fiziksel özelliklerine yönelik imajları sunulmaktadır. Araştırmanın 1.b alt problemine dayalı olarak deneysel işlem

öncesinde öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının fiziksel özelliklerine yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.3’de verilmektedir.

Tablo 4.3 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanları Hakkındaki Fiziksel İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Fiziksel İmajlar	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Düzenli	18(50)	11(36,67)	1	1,18	0,325	-
Gözlüklü	6(16,67)	4(13,34)	1	0,141	0,745	-
Dağınık	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Dik saçlı	9(25)	6(20)	1	0,233	0,770	-
Kel	5(13,89)	4(13,34)	1	0,004	1,00	-
Sakallı	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-
Uzun Saçlı	9(25)	6(20)	1	0,233	0,770	-

*p <0,05

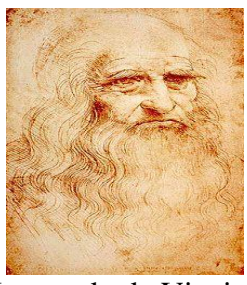
Deneyisel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çizdikleri bilim insanının fiziksel özellikleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Araştırmanın 5.b alt problemine dayalı olarak deneyisel işlem sonrası öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının fiziksel özelliklerine yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.4’de verilmektedir.

Tablo 4.4 Deneyisel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanları Hakkındaki Fiziksel İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Fiziksel İmajlar	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Düzenli	27(75)	16(53,34)	1	3,383	0,076	-
Gözlüklü	7(19,45)	5(16,67)	1	0,085	1,00	-
Dağınık	0	3(10)	1	3,77	0,089	-
Dik saçlı	6(16,67)	8(26,67)	1	0,979	0,375	-
Kel	6(16,67)	2(6,67)	1	1,536	0,275	-
Sakallı	5(13,89)	0	1	4,50	0,58	-
Uzun Saçlı	15(41,67)	10(33,33)	1	2,61	0,245	-
Bıyıklı	2(5,56)	0	1	1,71	0,497	-

*p <0,05

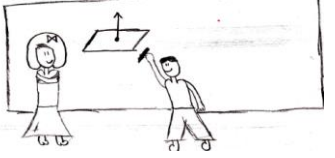
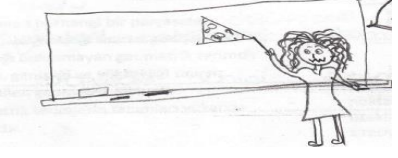
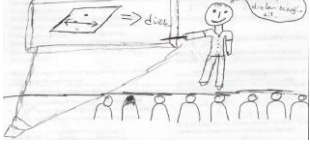
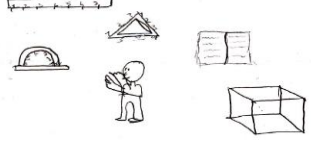
Deneyisel işlem sonrasında gruplar arasında hiçbir boyutta fark gözlenmemektedir. (Bkz. Tablo 4.4). Öğrencilerin en fazla fiziksel imaj boyutunda resimlerinde yansıttıkları özellikler düzen ve uzun saçtır. Gruplar arası fark anlamlı olmasa da deney grubunda düzenli (27, %75) ve uzun saçlı (15, %41, 67) resmedilen bilim insanı kontrol grubundaki öğrencilere göre yüzde olarak daha fazladır. Bunun nedeni deney grubunda öğrencilere verilen tarih konularında kullanılan metinlerde yer alan bilim insanların fotoğraflarında yansıtılan özelliklerdir (Bkz. Şekil 4.3).

		
Öklid	Descartes	Leonardo da Vinci

Şekil 4.3 Metinlerde Kullanılan Bilim İnsanlarının Resimleri

Bilim insanlarının fiziksel imajlarına yönelik göstergeler daha önceki çalışmalarda da gözlenen standart göstergelerdir (Chambers,1983; Finson ve diğerleri, 1995; Song ve Kim, 1999; Picker ve Berry, 2000; Korkmaz, 2009; Korkmaz, 2011). Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak geometriciler daha düzenli bireyler olarak resmedilmiştir. Örneğin; Rock ve Shaw'ın (2000) yaptıkları çalışmadaki imaj sonucu ile bu çalışmanın sonuçları tutarlı değildir. Onların çalışmalarında öğrenciler tarafından *beyaz tenli, orta yaşlı, kel ya da vahşi (karışık) saçlı* bir matematikçi imajı çizilmişken bu çalışmada öğrencilerin çoğunluğu tarafından daha *düzenli bir görünümde* geometrici resmedilmiştir. Bu oran deney öncesi ve sonrası süreçte her iki grupta da yüzde olarak artış göstermektedir (Bkz. Tablo 7-8). Bu durum deneysel işlemin etkisi ile olabileceği gibi kontrol grubundaki durum da göz önüne alınırsa Rock ve Shaw'ın (2000) da belirttiği gibi geometri öğretmenin imajı ile ilgili de olabilir. Onlara göre öğretmenler öğrencilerinin matematikçi imajındaki yetersizliğinden ya da kendilerinin öğrencinin imajını değiştirmede ya da oluşturmada ne kadar etkili olduklarından habersizdir. Aşağıda Şekil 4.4 ve 4.5'de öğrencilerin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında geometri ile ilgilenen bilim

insanlarının fiziksel imajlarına yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlara örnek verilmektedir.

Fiziksel İmajlar	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Düzenli		
Gözlüklü		
Dağınık Saçlı		Çizim gözlenmemiştir.
Dik saçlı		
Kel		
Sakallı		
Uzun Saçlı		

Şekil 4.4. Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Fiziksel Özelliklerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

Fiziksel İmajlar	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Düzenli		
Gözlüklü		
Dağınık Saçlı		
Dik saçlı		
Kel		
Sakallı		Çizim gözlenmemiştir.
Bıyıklı		Çizim gözlenmemiştir.
Uzun Saçlı		

Şekil 4.5 DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Fiziksel Özelliklerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

4.3 Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik İmajlar

Bu alt bölümde araştırmanın 1.c ve 5.c alt problemlerine dayalı olarak öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası bilim insanlarının cinsiyetlerine yönelik imajları ile ilgili bulgulara ve yorumlara yer verilmektedir. Deneysel işlem öncesi geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetlerine yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.5’de verilmektedir.

Tablo 4.5 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay Kare Testi Sonuçları

Cinsiyet	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Kadın	16(44,45)	7(23,34)	1	3,21	0,119	-
Erkek	13(36,12)	16(53,34)	1	1,97	0,215	-
Kadın- Erkek	7(19,45)	7(23,34)	1	0,148	0,768	-

*p <0,05

Tablo 4.5’e göre geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetine yönelik öğrencilerin deneysel işlem öncesinde imajları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Gruplar arasında fark gözlenmese de deney grubunda daha fazla kadın bilim insanı (16, %44,45) resmedilirken kontrol grubunda ise erkek bilim insanı (16, %53,34) resmedilmiştir.

Deneysel işlem sonrası geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetlerine yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.6’da verilmektedir.

Tablo 4.6 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay Kare Testi Sonuçları

Cinsiyet	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Kadın	14(38,89)	17(56,67)	1	2,07	0,216	-
Erkek	16(44,45)	13(43,34)	1	0,008	1,00	-
Kadın- Erkek	6(16,67)	1(3,34)	1	4,50	0,058	-

*p<0,05

Tablo 4.6'ya göre geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetine yönelik öğrencilerin deneysel işlem sonrasında da imajları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Her iki grup açısından; aradaki fark anlamlı olmasa da ilginç bir sonuç gözlenmektedir. Kız öğrencilerin daha fazla olduğu deney grubunda deneysel işlem öncesi “kadın bilim insanı” (16; %44,45) daha fazla çizilmişken deneysel işlem sonrası bu oran (14, %38.89) düşmüştür. Literatürde daha önce yapılan deneysel olmayan ulusal ve uluslar arası çalışmalarda kız öğrencilerin daha fazla kadın bilim insanı çizmeye yöneldiği gözlenmektedir (Akt: Korkmaz, 2009).

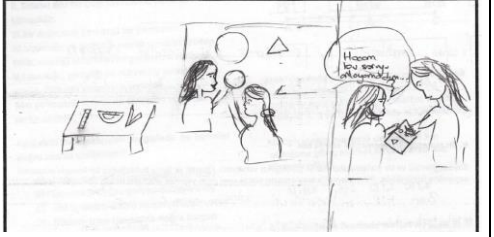
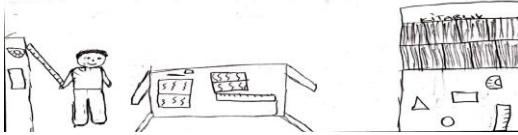
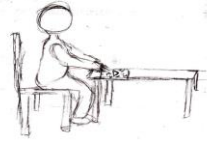
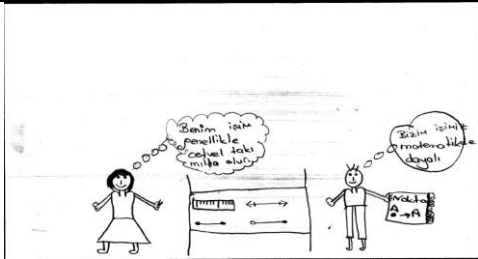
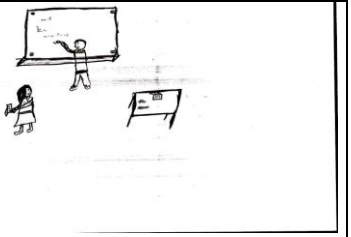
Bilim insanlarına yönelik imajların araştırıldığı deneysel olmayan çalışmalarda kız öğrencilerin daha fazla kadın bilim insanı çizdikleri gözlenmektedir (Chambers,1983; Finson ve diğerleri, 1995; Song ve Kim, 1999; Picker ve Berry, 2000; Korkmaz, 2009; Korkmaz, 2011). Picker ve Berry (2000)'nin çalışmalarındaki çizimler incelendiğinde genel olarak erkek matematikçi çizildiği görülmektedir. Finlandiya, Romanya ve İsviçre’de bir erkek öğrenci dahi kadın matematikçi çizmemiştir. Bu durum Rock ve Shaw(2000) ‘ın öğrencilerin yaşı büyüdükçe çizilen erkek matematikçi sayısının artacağı yönündeki tespitini destekler.

Birleşik Krallık'taki televizyon programı "Countdown" öğrencileri ciddi anlamda etkilemiştir. Çoğunun çizdiği karakter televizyon yıldızı olmadan önce mühendis olan Carol Vorderman'dır. Programın popülerliği Birleşik Krallık'taki öğrencilerin matematiğin erkek egemenliğinde olmadığını anlamalarını desteklemiştir. Bu durum Birleşik Krallık'ta yaşayan erkeklerin çizimlerine kadın matematikçi olarak yansımıştır. Bu sonuç Amerika Birleşik Devletleri'ndeki erkeklerin kadın matematikçi çizme sayısını ikiye katlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde o dönemde Countdown'a eş değer bir program olmamakla beraber ulusal olarak iyi finanse edilen ve cinsiyet eşitliğini sağlamaya yönelik bir hareket vardır. Bu hareket ilk başta "Riskte Bir Ulus"- A Nation at Risk"(1983) ve NCTM (1989) raporlarında yer almıştır. Görülmektedir ki harcanan o kadar para ve verilen emek bir televizyon programı kadar başarılı olamamıştır. Bu da medyanın çocuklar ve toplum üzerindeki etkisini göstermektedir Amerika Birleşik Devletleri'nde de cinsiyet eşitliği adına ilerleme kaydedilse de kızlar kadın matematikçi imajından yoksundurlar. Bir kız öğrencinin çizimine gelişigüzel yazdığı 'Sadece erkek matematikçi varmış gibi görüldüğü için erkekler gibi çalışan kadın matematikçiler de olduğunu göstermek için kadın matematikçi tasarladım.' Şeklinde yazdığı bir not bu bakış açısını desteklemektedir.

Ülkemizde ulusal yayın ağında matematikçileri-geometricileri konu alan Countdown'a eş değer bir televizyon programı bulunmamaktadır. Ayrıca ders kitaplarında da kadın matematikçi-geometrici örneği yer almamaktadır. Bu çalışma sırasında da konu gereği kadın matematikçi-geometrici örneği öğrencilere

sunulmadığı için başlangıçta kız öğrenciler arasında daha fazla olan kadın geometrici çiziminde son testte azalma gözlenmektedir. (Bkz. Tablo 4.5- 4.6)

Aşağıda Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetlerine yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlarına örnekler verilmektedir.

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Kadın		
Erkek		
Kadın-Erkek		

Şekil 4.6. Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Kadın		
Erkek		
Kadın-Erkek		

Şekil 4.7 DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Cinsiyetlerine Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

4. 4 Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik İmajlar

Bu alt bölümde araştırmanın 1d ve 5d alt problemlerine dayalı olarak geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yaşlarına yönelik imajlarına ait bulgular ve yorumları yer almaktadır. DeneySEL işlem öncesinde elde edilen bulgular ve Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.7’de verilmektedir.

Tablo 4.7 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Yaş Aralığı	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X^2	p *	Anlamlılık Düzeyi
Genç	21(58,34)	9(30)	1	5,29	0,027	+
Orta	11(30,56)	12(40)	1	0,643	0,449	-
Yaşlı	4(11,12)	5(16,67)	1	0,429	0,721	-

*p <0,05

Tablo 4.7'ye göre geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yaş gruplarına yönelik deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin imajları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin bir geometriciyi daha çok “genç yaşta” imgelediği gözlenmektedir. Bu boyutta gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık gözlenmektedir[(21, %58,34), X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})5,29; 0,027, *p<0,05]. Kontrol grubunda 4 kayıp veri bulunmaktadır.

Deneysel işlem sonrasında elde edilen bulgular ve Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.8'de verilmektedir.

Tablo 4.8 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması-Kay Kare Testi Sonuçları

Yaş Aralığı	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X^2	p*	Anlamlılık Düzeyi
Genç	22(61,12)	18(60)	1	0,008	1,00	-
Orta	4(11,12)	8(26,67)	1	2,66	0,121	-
Yaşlı	9(25)	2(6,67)	1	3,96	0,055	-

*p<0,05

Tablo 4.8'e göre deneysel işlem sonrasında gruplar arasında yaş boyutu açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Deney grubunda 1, kontrol grubunda 2 kayıp veri bulunmaktadır.

Aşağıda Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'da öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilen bilim insanlarının fiziksel imajlarına yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlarına örnekler verilmektedir.

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Genç		
Orta		
Yaşlı		

Şekil 4.8 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Genç		
Orta		
Yaşlı		

Şekil 4.9 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yaşlarına Yönelik Çizimlerinde Yansıttıkları İmajlar

Daha önce yapılan çalışmalarda bilim insanlarının yaşına yönelik bulgular öğrencilerin bilim insanlarının daha çok orta ve üzeri yaşta imgelediklerini göstermektedir (Mead ve Meatrux, 1957, Korkmaz, 2009, Korkmaz, 2011). Bu çalışmada ise deneysel işlem sonrasında ise her iki gruptaki öğrenciler gruplar arasındaki fark anlamlı olmasa da bilim insanlarını “genç” olarak imgeledikleri gözlenmektedir. Bunun nedeni işlem sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin

deney grubundaki öğrencilerden farklı olarak karşılaştıkları ve tanıdıkları tek geometricinin öğretmenleri olmasından ve diğer geometricilerle ilgili sahip oldukları örneklerin eksik olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca bu grup deneysel işlem sonrasında geometriciyi bir öğretmen olarak resmetmiştir. Bu durum kendi öğretmenlerinin genç olmasından da kaynaklanabilir. Deney grubundaki öğrencilerin bilim insanın yaşına yönelik imgelerinde ise *genç* yaş boyutunda deneysel işlem öncesine göre yüzde olarak minimal düzeyde de olsa (+%2.78) bir artış gözlenmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin bilim insanı olarak imgeledikleri derslerde kullanılan geometricilerinin yaşam öykülerinde genç yaşta, örneğin, Descartes'in lise yıllarında, geometri ile ilgilenmeye başlamaları ile ilgili olabilir.

4. 5 Bilim İnsanlarının Yüz İfadeleri

Bu alt bölümde araştırmanın 1e ve 5e alt problemlerine dayalı olarak deneysel işlem öncesinde ve sonrasında öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yüz ifadelerine yönelik imajlarına yönelik elde edilen bulgular ve yorumlar sunulmaktadır. Deneysel işlem öncesinde elde edilen veriler ve Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.9'da verilmektedir.

Tablo 4.9 Deneyisel İşlem Öncesinde Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerinin - Kay-Kare Testi Sonuçları

Yüz İfadeleri	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Olumsuz-Asık-somurtkan yüz ifadesi	18(50)	17(56,67)	1	0,292	0,628	-
Duygusuz yüz ifadesi	12(33,34)	14(46,67)	1	1,21	0,318	-
Olumlu-Gülen yüz ifadesi	21(58,34)	14(46,67)	1	0,894	0,458	-

*p <0,05

Tablo 4.9'a göre deneyisel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin çizdikleri bilim insanı imajlarının yüz ifadeleri incelendiğinde gruplar arasında hiçbir boyutta anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Deneyisel işlem sonucunda elde edilen veriler ve Kay-kare testi sonuçları Tablo 14'de verilmektedir.

Tablo 4.10 Deneyisel İşlem Sonrasında Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Kişilik Özellikleri	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Olumsuz-Asık-somurtkan yüz ifadesi	25(69,45)	12(40)	1	5,75	0,025	+
Duygusuz yüz ifadesi	10(27,78)	9(30)	1	0,039	1,00	-
Olumlu-Gülen yüz ifadesi	13(36,12)	15(50)	1	1,29	0,320	-

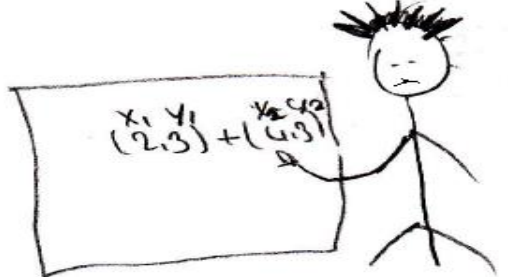
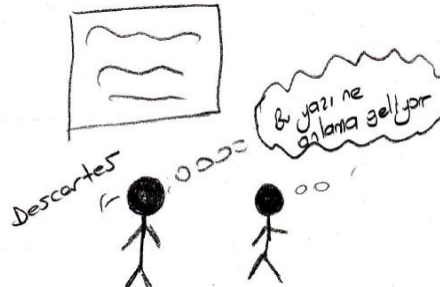
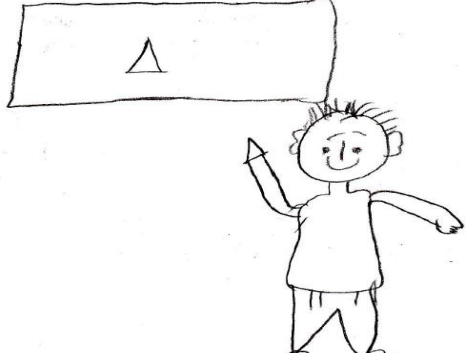
*p<0,05

Tablo 4.10'a göre deneyisel işlem sonrası deney grubundaki öğrencilerinin çizimlerinde daha çok “olumsuz-asık/somurtkan yüz ifadesi” çizdikleri ve gruplar arasındaki farkın bu boyutta anlamlı olduğu gözlemlenmiştir [(25, %69,45), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})5,75; 0,025, *p<0,05]. Bunun

nedeni çalışmalarda gösterilen bilim insanlarının fotoğraflarındaki yüz ifadelerindeki yansımalarıdır (Bkz Şekil 4). Öğrencilere bilim insanları ve çalışmaları tanıtılırken olabildiğince ilgi çekici ve sempati oluşturan görseller kullanılmalıdır. Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilenen bilim insanlarının yüz ifadelerine yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlarına örnekler verilmektedir.

Yüz İfadeleri	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Olumsuz-Asık-somurtkan yüz ifadesi		
Duygusuz yüz ifadesi		
Olumlu-Gülen yüz ifadesi		

Şekil 4.10 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerini Yansıttıkları İmajlar

Yüz İfadeleri	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Olumsuz-Asık-somurtkan yüz ifadesi		
Duygusuz yüz ifadesi		
Olumlu-Gülen yüz ifadesi		

Şekil 4.11 DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Yüz İfadelerini Yansıttıkları İmajlar

4. 6 Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamları

Bu alt bölümde araştırmanın 1f ve 5f alt problemine dayalı olarak grupların ön test ve son test sonuçlarına dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumlar verilmektedir.

Deneysel işlem öncesinde öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının çalışma ortamlarına yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.11’de verilmektedir.

Tablo 4.11 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Çalışma Ortamı	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
İçerde	32(88,89)	30(100)	1	3,54	0,120	-
Dışarıda	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.11’e göre deneysel işlem öncesinde bilim insanlarının çalıştıkları ortamlar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmese de her iki grupta da öğrencilerin çizimlerinde bilim insanlarını daha çok “*kapalı alanda*” (Deney Grubu=32, %88,89; Kontrol Grubu= 30, %100) çalışırken resmettikleri gözlemlenmiştir (Bkz. Tablo 4.11). Tablo 4.12 deneysel işlem sonrası deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilim insanlarının çalışma ortamlarına yönelik imajlarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen kay-kare testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.12 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Çalışma Ortamı	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
İçerde	30(83,34)	30(100)	1	5,50	0,028	+
Dışarıda	3(8,34)	0	1	2,61	0,245	-
İç-Dış	3(8,34)	0	1	2,61	0,245	-

*p <0,05

Tablo 4.12’ye göre deneysel işlem sonrası “*kapalı alanda*” çalışan bilim insanı çiziminde anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir. Deneysel işlem sonrası kontrol grubundaki öğrencilerin deney grubundaki öğrencilere oranla daha fazla “*kapalı alanda*” [(30, %100), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})5,50; 0,028, *p<0,05] çalışan bilim insanlarını resmettikleri gözlenmiştir. Burada ilginç bir sonuç vardır. Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin tamamı geometri ile ilgilenen bilim insanını içerde çalışırken resmetmiştir. Deney grubundaki öğrenciler yüzde olarak çok farklı olmasa da (Fark= %5,55) deneysel işlem sonrasında bilim insanlarını daha az içerde çalışırken resmetmişlerdir. Aşağıda deney grubundaki öğrencilerin bilim insanlarının çalışma ortamlarına yönelik farklı açıklamalarına örnek verilmektedir (Bkz Örnek 6-9).

Örnek 6.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.
*Çalışma odasında çalışan bir geometri öğretmenin
 bilim insanı olmak için çalışmalar yapmaktadır.*

(Deney Grubu, Son test Kız,)

Örnek 7.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.

(Deney Grubu, Son test Erkek,)

Örnek 8.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.

Geometriciler laboratuvarında bir proje hazırlıyorlar.
Üçgen, kare gibi şekiller hazırlıyorlar.

(Kontrol Grubu, Son test, Erkek,)

Örnek 9.

D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız.

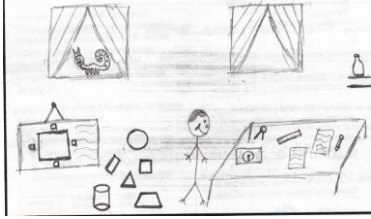
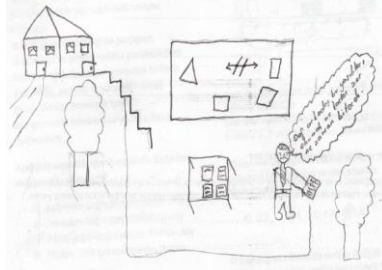
Geometriciyi çalışma odasında çalışırken ve çalışmalarını
cihazla

(Kontrol Grubu, Son test Kız)

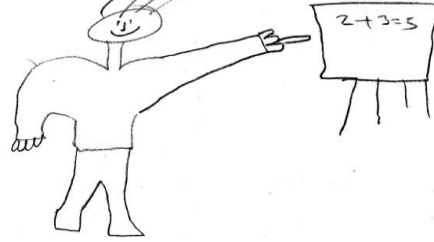
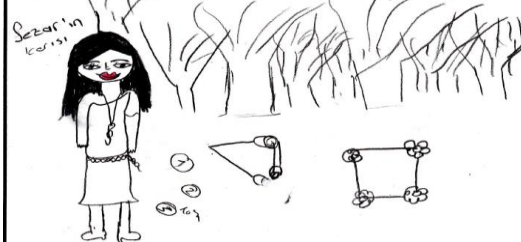
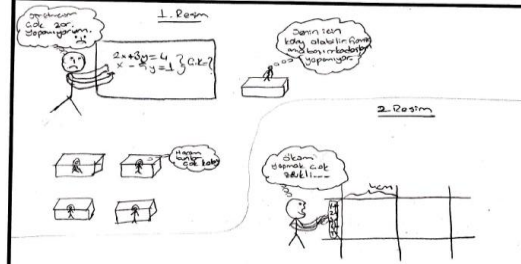
Literatürde bilim insanlarına yönelik imajları araştıran çalışmalarda öğrencilerin bilim insanlarını daha çok kapalı mekanlarda resmettikleri gözlenmiştir (Mead ve Meatrux, 1957; Chambers, 1983; Finson ve diğerleri, 1995). Bu çalışma deneysel bir çalışma olmasına rağmen öğrencilerin bilim insanlarının çalışma ortamlarına yönelik bir değişme olmamıştır. Bunda daha önce de belirtildiği gibi kullanılan materyallerde geçen örnek olayların ve çalışmaların daha çok kapalı mekanlarda geçmesinden kaynaklanmaktadır. Bu sonuç bize göstermiştir ki seçilen örnekler öğrencilerin imajlarını olumlu yönde etkilemede ve değiştirmede son derece önemlidir. Schibeci (1986) tarihi ve felsefi bir yaklaşımla desteklenen fen öğretiminin öğrencilerin bilime

yönelik imajlarını değiştireceğini belirtmektedir. Bu yaklaşımdan hareketle geometri dersi için de benzer bir çıkarımda bulunulabilir. Böyle bir yaklaşım geometrinin etik, insani, kültürel ve politik yönlerini görmede bilimin doğasını anlamada katkı sağlar. Öğrenciler doğru seçilen örnekler yardımıyla geometri biliminin çalışma alanlarını ve metodolojisini daha iyi kavrayabilirler.

Şekil 4.12 ve Şekil 4.13’de öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilenen bilim insanlarının çalışma ortamlarına yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlarına örnekler verilmektedir.

Çalışma Ortamı	Deney Grubu	Kontrol Grubu
İçerde		
Dışarıda		Çizim gözlenmemiştir.

Şekil 4.12 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarını Yansıttıkları İmajlar

Çalışma Ortamı	Deney Grubu	Kontrol Grubu
İçerde		
Dışarıda		Çizim gözlenmemiştir.
İç-Dış		Çizim gözlenmemiştir.

Şekil 4.13 DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Ortamlarını Yansıttıkları İmajlar

4. 7 Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynaklar

Araştırmanın 1g ve 5g alt problemine dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumların verildiği bu alt bölümde; deneysel işlem öncesinde öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanların kullandıkları kaynaklara yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.13’de verilmektedir.

Tablo 4.13 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynaklar Hakkındaki İmajların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Kullanılan Kaynaklar	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Geometrik cisimler-şekiller (Küp, üçgen, daire, iletke, gönye, pergel, vb.)	27(75)	26(86,67)	1	1,40	0,353	-
Bilgi kaynakları (kitap, defter, kalem vb.)	34(94,45)	26(86,67)	1	1,19	0,399	-
Teknolojik (Bilgisayar, makine vb.) araçlar	3(8,34)	2(6,67)	1	0,065	1,00	-
Ofis malzemeleri (saat, masa, sandalye, askı, kalem kutusu, dolap, masa lambası vb.)	34(94,45)	26(86,67)	1	1,19	0,399	-

*p<0,05

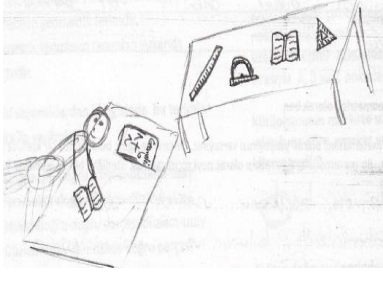
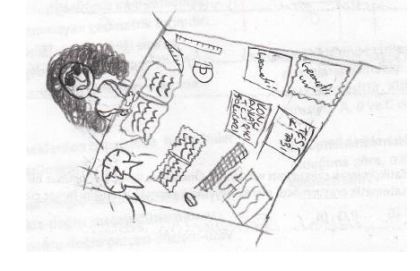
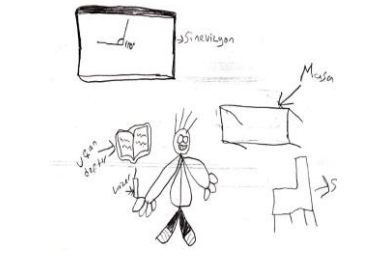
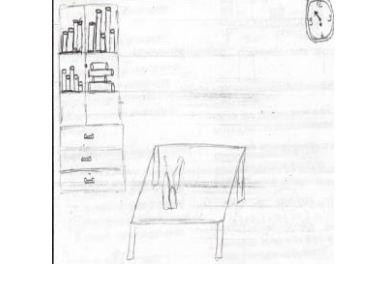
Tablo 4.13’e göre deneyisel işlem öncesinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmese de her iki grupta da öğrenciler çizimlerinde bilim insanlarını çalışırken kullandıkları kaynaklar açısından en çok “bilgi kaynaklarını” (Deney Grubu=34, %94,45; Kontrol Grubu=26,%86,67) kullanırken resmetmişlerdir. Ayrıca kontrol grubunda bilgi kaynaklarıyla birlikte aynı oranda “geometrik cisimler-şekiller” (26,%86,67) de kullanılmıştır. Tablo 4.14’de deneyisel işlem sonrasında elde edilen bulguların Kay-kare testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.14 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynaklar Hakkındaki İmajların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Kullanılan	Deney	Kontrol	df	X ²	p *	Anlamlılık
Kaynaklar	Grubu	Grubu				Düzeyi
	f(%)(n=36)	f(%)(n=30)				
Geometrik cisimler- şekiller	18(50)	10(33,34)	1	1,861	0,215	-
Bilgi kaynakları	29(80,56)	25(83,34)	1	0,085	1,00	-
Teknolojik araçlar	4(11,12)	1(3,34)	1	1,414	0,366	-
Ofis malzemeleri	28(77,78)	19(63,34)	1	1,66	0,276	-

*p <0,05

Tablo 4.14'e göre deneysel işlem sonrasında da her iki gruptaki öğrencilerin çizimlerinde geometri alanında çalışan bilim insanlarının çalışmalarında kullandıkları kaynakların türü ve çeşitliği açısından bir farklılık gözlenmemektedir. Şekil 4.14 ve Şekil 4.15'de öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilenen bilim insanlarının çalışırken kullandıkları kaynaklara yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlarına örnekler verilmektedir.

Kullanılan Kaynaklar	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Geometrik cisimler- şekiller		
Bilgi kaynakları		
Teknoloji		
Ofis Malzemeleri		

Şekil 4.14 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Kullandıkları Kaynakları Yansıtan Çizimler

Kullanılan Kaynaklar	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Geometrik cisimler-şekiller		
Bilgi kaynakları		
Teknoloji		
Ofis Malzemeleri		

4.8 Bilim İnsanın Çalışırken Pozisyonu

Araştırmanın 1h ve 5h alt problemine dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumların verildiği bu alt bölümde; deneysel işlem öncesinde öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının çalışırken sergiledikleri pozisyona yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.15’de verilmektedir.

Tablo 4.15 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Aldıkları Pozisyon Hakkındaki İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Pozisyon	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X^2	p *	Anlamlılık Düzeyi
Oturuyor	13(36,12)	5(16,67)	1	3,11	0,100	-
Ayakta	23(63,89)	22(73,34)	1	0,673	0,440	-

*p <0,05

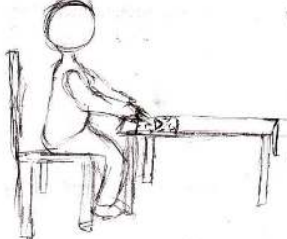
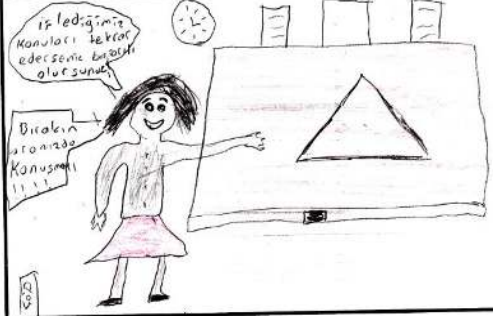
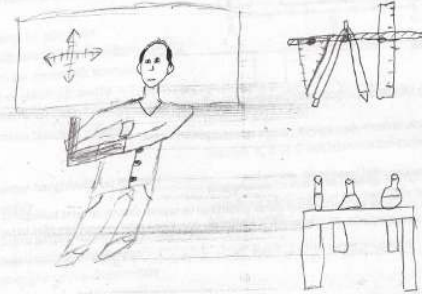
Tablo 4.15’e göre deneysel işlem öncesi her iki grupta öğrencilerin geometri alanında çalışan bilim insanını “ayakta” çalışan (Deney Grubu=23; %63,89; Kontrol Grubu= 22, %73,34) bir birey olarak imgeledikleri gözlemlenmiştir. Tablo 4.16’da deneysel işlem sonrasında öğrencilerin imajlarının Kay-kare testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 4.16 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışırken Aldıkları Pozisyon Hakkındaki İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Pozisyon	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X^2	p *	Anlamlılık Düzeyi
Oturuyor	10(27,78)	5(16,67)	1	1,15	0,380	-
Ayakta	29(80,56)	24(80)	1	0,003	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.16'ya göre deneysel işlem sonrası da gruplar arasında bilim insanının çalışma pozisyonu açısından anlamlı farklılık olmadığı gözlenmektedir. Her iki grupta da öğrenciler bilim insanlarını “ayakta” çalışırken resmetmişlerdir (Deney Grubu= 29, %80,56; Kontrol Grubu= 24, %80). Bu durum geometrinin öğrenciler tarafından kapalı mekanda yapılan bir iş olarak algılanmasına rağmen masa başı bir iş değil daha çok ayakta yapılan bir iş olarak algılandığını göstermektedir. Şekil 4.16 ve Şekil 4.17’de öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilenen bilim insanlarının çalışma pozisyonlarına yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlara örnekler verilmektedir.

Pozisyon	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Oturuyor		
Ayakta		

Şekil 4.16 Deneysel İşlem Öncesi Deney Ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Pozisyonlarına Yönelik Yansıttıkları İmajlar

Öğrencilerin bazılarının çizimlerinde birden fazla geometrici resmedilmiştir. Bu nedenle resimde gözlenen geometricilerin çalışma pozisyonlarında her bir geometrici ayrı ayrı değerlendirilmeye alınmıştır.

Pozisyon	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Oturuyor		
Ayakta		

Şekil 4.17 Deneyisel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanlarının Çalışma Pozisyonlarına Yönelik Yansıttıkları İmajlar

4.9 Çizimlerde Yansıtılan Etkinlikler

Araştırmanın 1i ve 5i alt problemine dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumların yer aldığı bu alt bölümde ; deneysel işlem öncesinde öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının etkinliklerine yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.17’de verilmektedir.

Tablo 4.17 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinliklerin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Etkinlikler	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Araştırma	11(30,56)	16(53,34)	1	3,51	0,080	-
Öğretim	28(77,78)	17(56,67)	1	3,36	0,110	-
Diğer	0	2(6,67)	1	2,47	0,203	-

*p <0,05

Tablo 4.17’ye göre deneyisel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çizimlerindeki bilim insanı/insanlarının geometri bilimi ile ilgili etkinliklerini tanımlamalarının istendiği açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde her iki grupta da öğrencilerin çizimlerinde ağırlıklı olarak geometri bilimiyle ilgili bilim insanlarının “*öğretim*” etkinlikleri yaparken resmettiklerini belirttikleri (Deney grubu= 28,%77,78; Kontrol grubu=17, %56,67) gözlemlenmektedir.

Tablo 4.18 deneyisel işlem sonrasında öğrenci imajlarının Kay-kare testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.18 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinliklerin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Etkinlikler	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Araştırma	10(27,78)	5(16,67)	1	1,150	0,380	-
Öğretim	15(41,67)	11(36,67)	1	0,171	0,802	-
Ne yapacağını bilmemek	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Ekiple Soru-Tartışma	3(8,34)	2(6,67)	1	0,065	1,00	-
Ders Çalışmak	4(11,12)	5(16,67)	1	0,372	0,722	-
Problem Çözmek	5(13,89)	4(13,34)	1	0,004	1,00	-
Alan Ölçümü	3(8,34)	1(3,34)	1	0,719	0,620	-
Geometrik Cisimlerin Çizimi	3(8,34)	3(10)	1	0,055	1,00	-
Çalışma	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Malzemelerini Düzenlemek						
Düşünmek	2(5,56)	1(3,34)	1	0,186	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.18’de deneysel işlem sonrasında bilim insanının yaptığı etkinliklerin türünün arttığı gözlenmektedir (Bkz Tablo 4.18). Deneysel işlem öncesinde gözlenen “*araştırma*” ve “*öğretim*” etkinlikleri dışında öğrencilerin;

- a) *ne yapacağını bilememek* (Deney grubu=1, %2,78; Kontrol grubu=0)
- b) *ekiple soru-tartışma* (Deney grubu=3, %8,34; Kontrol grubu=2, %6,67)
- c) *ders çalışmak* (Deney grubu=4, %; Kontrol grubu=5, %16,67)
- d) *problem çözmek* (Deney grubu=5, %13,89; Kontrol grubu=4, %13,34)
- e) *alan ölçümü* (Deney grubu=3, %8,34; Kontrol grubu=1, %3,34)

f) *geometri çizimi* (Deney grubu=3, %8,34; Kontrol grubu=3, %10)

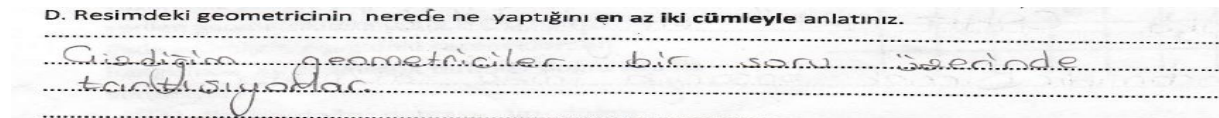
g) *çalışma malzemelerini düzenlemek* (Deney grubu=1, %2,78; Kontrol grubu=0)

h) *düşünmek* (Deney grubu=2, %5,56; Kontrol grubu=1, %3,34) etkinlikleri ile bilim insanını imgeledikleri görülmektedir.

Picker ve Berry'nin (2000) çalışmalarında beş farklı ülkeden (İsveç, Birleşik Krallık, Finlandiya, Romanya, Amerika Birleşik Devletleri) öğrenciler matematikçinin daha çok öğretim işini yaptıklarını belirtirken sadece Birleşik Krallıkta katılan öğrenciler diğer ülke çocuklarından farklı olarak hesaplama işini yaptığını belirtmişlerdir. Bunun dışında öğrenciler matematikçilerin mimari, alan-çevre hesaplama, programlama, navigasyon, fatura yazmak-hesaplamak, problem çözme ve bankacılık işlemlerini yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu farklılıklar ülkelerin matematik programından, sosyal, ekonomik, kültürel ve tarihsel süreç içerisinde matematikten yararlanma deneyimlerindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Aşağıda öğrencilerin bu açık uçlu soruya verdikleri yanıtlara örnekler verilmektedir (Bkz Örnek 10-11).

Örnek 10.



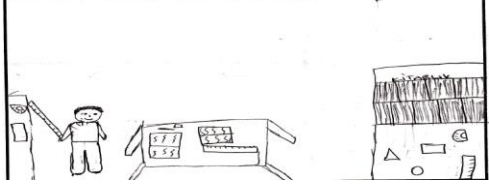
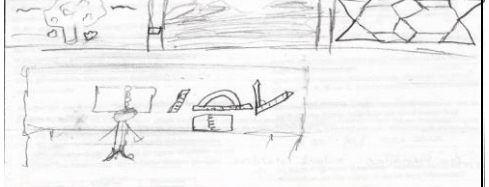
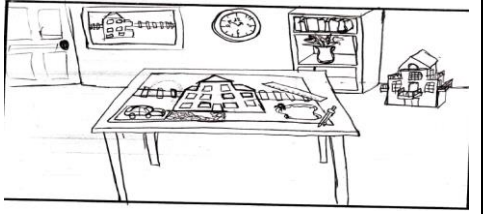
(Kontrol Grubu, Son test, Kız)

Örnek 11.

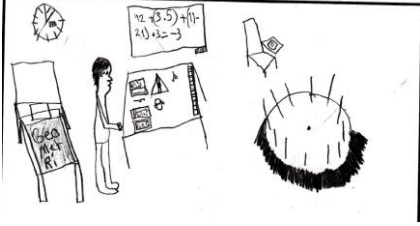
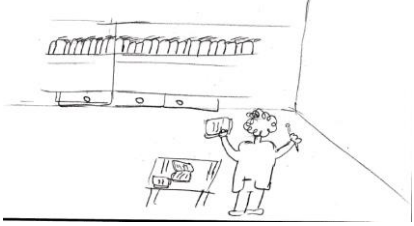
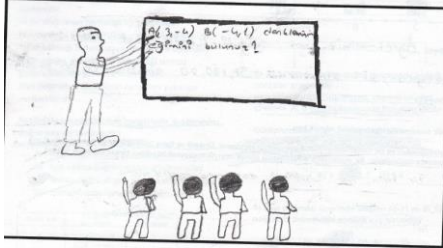
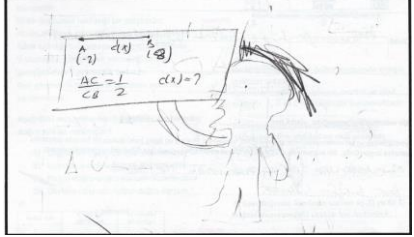
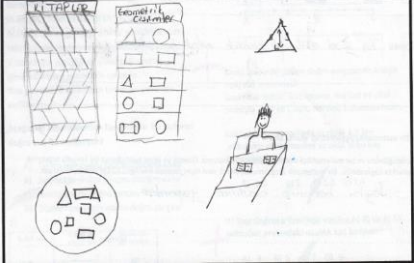
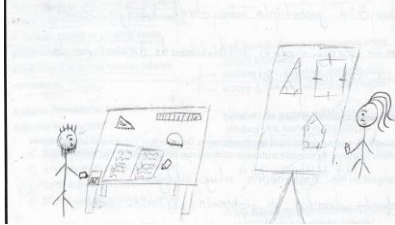
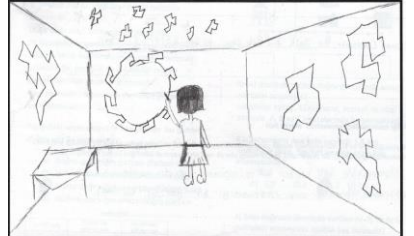
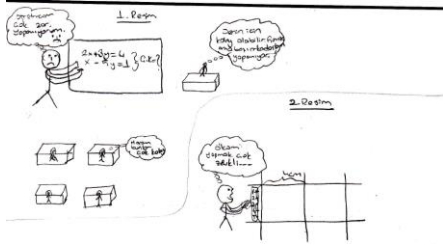
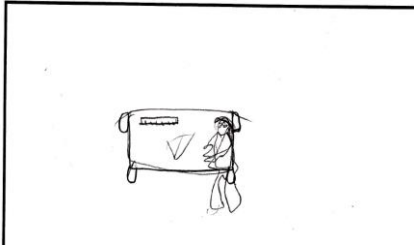
D. Resimdeki geometricinin nerede ne yaptığını en az iki cümleyle anlatınız
 Geometrisi orda çizimler yapıyor

(Deney Grubu, Son test, Erkek)

Şekil 4.18 ve Şekil 4.19’da öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrası geometri ile ilgilen bilim insanlarının yaptıkları etkinliklere yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlara örnekler verilmektedir.

Etkinlikler	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Araştırma		
Öğretim		
Diğer (Mimari çalışmalar, Boş, vb)	Çizim gözlenmemiştir.	

Şekil 4.18 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinlikleri Yansıttıkları İmajlar

Etkinlikler	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Araştırma		
Öğretim		
Ders Çalışma		
Geometri Çizimi		
Alan Ölçümü		

Şekil 4.19 DeneySEL İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çizimlerinde Yansıttıkları Etkinlikleri Yansıttıkları İmajlar

4. 10 Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanı İle İlgili Zihinsel Çağrışımlar

Araştırmanın 2a ve 6a alt problemi ile ilgili olarak öğrencilerden geometri ile ilgilenen bir bilim insanını düşündüklerinde akıllarına gelen üç kelimeyi yazmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular ve yorumlarının verildiği bu alt bölümde; Tablo 23 deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri ile ilgilenen bilim insanı ile ilgili zihinsel çağrışımlarının-metaforların karşılaştırmasını ve kay-kare testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4.19 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanı ile İlgili Zihinsel Çağrışımlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Zihinsel Çağrışımlar	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Geometri Etkinlikleri	21(58,34)	11(36,67)	1	3,07	0,090	-
Araştırma Başlıkları	21(58,34)	18(60)	1	0,019	1,00	-
Olumlu Kişilik Özelliği Ve Eğlence	11(30,56)	7(23,34)	1	0,430	0,586	-
Bilim İnsanlarının İsimleri	5(13,89)	3(10)	1	0,232	0,719	-
Olumsuz Kişilik Özellikleri	2(5,56)	8(26,67)	1	5,67	0,035	+
Geometrik Şekiller ve Araçlar	18(50)	16(53,34)	1	0,073	0,810	-

*p <0,05

Tablo 4.19’da de görüldüğü üzere deneysel işlem öncesinde gruplar arasındaki fark “olumsuz kişilik” özelliklerine yönelik zihinsel çağrışımlarla ilgilidir. Gruplar arasındaki fark bu boyutta kontrol grubu lehine anlamlıdır [(8, %26,67), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})5,67; 0,035, *p<0,05]. Tablo 4.20 deneysel işlem sonrası elde edilen bulguların kay-kare testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4.20 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanı ile İlgili Zihinsel Çağrışımların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Metaforlar	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Geometri Etkinlikleri	16(44,45)	14(46,67)	1	0,018	1,00	-
Araştırma Başlıkları	0	2(6,67)	1	2,47	0,203	-
Olumlu Kişilik Özelliği Ve Eğlence	30(83,34)	14(46,67)	1	6,38	0,021	+
Bilim İnsanlarının İsimleri	7(19,45)	4(13,34)	1	0,440	0,742	-
Olumsuz Kişilik Özellikleri	9(25)	8(26,67)	1	0,02	1,00	-
Geometrik Şekiller ve Araçlar	17(47,23)	22(73,34)	1	5,45	0,031	+
Öğretim Etkinlikleri	10(27,78)	8(26,67)	1	0,019	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.20'ye göre deneysel işlem sonrası deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney grubunda daha çok “*olumlu kişilik özellikleri ve eğlence*”[(30, %83,34), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})6,38; 0,021, *p<0,05] ile ilgili kelimelerin imgelendiği gözlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerin daha çok “*geometrik şekiller ve araçlar*”la [(22, %73,34), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,61; 0,045, *p<0,05] ilgili kelimeleri imgelediği gözlemlenmektedir. Bu iki boyutta gruplar arasındaki fark anlamlıdır.

Bu çalışmada da sunulan çalışmaya benzer bir sonuç gözlenmektedir. Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.12-16).

Örnek 12.

E. Bir geometriciyi düşündüğünüzde aklınıza gelen üç kelimeyi yazınız.

.....Matematik, Dürüm, Zeka.....

(Deney Grubu, Son test, Erkek)

Örnek 13.

E. Bir geometriciyi düşündüğünüzde aklınıza gelen üç kelimeyi yazınız.
Kare, Dikdörtgen ve Üçgen

(Kontro Grubu, Sontest, Kız)

Örnek 14.

E. Bir geometriciyi düşündüğünüzde aklınıza gelen üç kelimeyi yazınız.
Disiplinli, Hoşgörülü, Sevgi

(Deney Grubu, Öntest, Erkek)

Örnek15.

E. Bir geometriciyi düşündüğünüzde aklınıza gelen üç kelimeyi yazınız.
Zeki, Bilgili, Düşünür

(Kontrol Grubu, Öntest, Kız)

Örnek 16.

E. Bir geometriciyi düşündüğünüzde aklınıza gelen üç kelimeyi yazınız.
Korku, ders, ödev

(Deney Grubu Öntest, Kız)

Picker ve Berry (2000) tarafından 476 öğrenciye uygulanan uluslararası bir çalışmada farklı kültürler de matematikçilere yönelik zihinsel çağrışımlar-metaforlarda bir çok benzerlik olduğu gözlenmiştir.

Benzerlikler aşağıda belirtilen şekilde özetlenebilir:

- Matematik öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmesi için uyguladığı bir şiddet baskı ve zorlamadır.
- Matematikçiler sağduyudan, modadan yoksun aptaldır.
- Matematikçiler vahşi görünümlü, sınırları bozuk kişilerdir.
- Matematikçi, öğretemeyen , sınıfa hakim olamayan ve konusunu bilmeyendir.
- Öğrencinin çok zeki olduğunu ya da aşağılık olduğunu söylemesi matematikçinin kötülemesidir.
- Matematikçi özel yetenekleri olan bir sihirbazdır.
- Einstein

Cevaplar 3 alt kategoride incelenmiştir.

- 1- Matematik bir zorlamadır.
- 2- Aptal matematikçiler ve
- 3- Özel yetenekli matematikçiler.

Geometri ve geometriciler hakkındaki görüşlerin açıkça ortaya konulması pedagojik değişimler için oldukça gereklidir. “Matematik-geometri hayatı zorlaştırmaz tam tersi hayatı kolaylaştırır” anlayışının giderek geliştirilmesi gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler ile matematik-geometri arasındaki mesafe verilen örnek çalışma bulgularında da gözlendiği üzere giderek artacaktır. Öğrencilerin geometriyi zevkli, eğlenceli ve yararlı bir alan olarak görmesi için geometrinin tarihsel süreç içerisinde insan yaşamına sağladığı kolaylıklar somut örneklerle sunulmalıdır Sunulan bu çalışmada deney grubundaki öğrencilerde son test sonuçlarına göre “*olumlu kişilik*

özellikleri ve eğlence” boyutunda anlamlı bir farkın gözlenmesi bu tezi güçlendirmektedir.

4.11 Geometri İle İlgilenen Bilim İnsanın Günlük Faaliyetleri

Araştırmanın 2b ve 6b alt problemlerine dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumların yer aldığı bu alt bölümde, deneysel işlem öncesinde öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının günlük faaliyetlerine yönelik imajlarının Kay-kare testi sonuçları Tablo25’de verilmektedir.

Tablo 4.21 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanın Günlük Faaliyetlerinin Karşılaştırılması-Kay-Kare Testi Sonuçları

Günlük Faaliyetler	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Araştırma- buluş	28(77,78)	22(73,34)	1	0,176	0,776	-
Öğretim	26(72,23)	20(66,67)	1	0,239	0,789	-
Fiziksel İhtiyaçlar	16(44,45)	21(70)	1	4,33	0,048	+

*p <0,05

Tablo 4.21’e göre, deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri bilim insanının gün içerisinde neler yaptığına yönelik imajları incelendiğinde “fiziksel ihtiyaçlar” boyutunda gruplar arasında kontrol grubu lehine anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir [(16, %44,45), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,33; 0,048, *p<0,05]. Ayrıca hem deney grubundaki (28, %77,78) hem de kontrol grubundaki öğrencilerin (22, %73,34) diğer etkinliklere göre daha çok geometri ile ilgilenen bilim insanlarının bir gün içerisinde “araştırma-buluş”

faaliyetlerine yer verdiklerini düşündükleri gözlenmektedir. Tablo 4.22 deneysel işlem sonrasında elde edilen bulguların kay-kare testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4.22 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanın Günlük Faaliyetleri- Kay-Kare Testi Sonuçları

Günlük Faaliyetler	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Araştırma-buluş	13(36,12)	8(26,67)	1	0,673	0,440	-
Öğretim(Ders Anlatma)	8(22,23)	8(26,67)	1	0,176	0,776	-
Fiziksel İhtiyaçlar	19(52,78)	21(70)	1	2,03	0,208	-
Kitap okumak(Hobi)	3(8,34)	4(13,34)	1	0,431	0,693	-
Spor ve Sanat Etkinlikleri	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-
Mesleki Faaliyetler(Toplantı, Tartışma, Grup Çalışması)	32(88,88)	19(63,34)	1	4,83	0,041	+
Soru Çözmek-Hesap Yapmak- Ölçüm Yapmak	32(88,88)	15(50)	1	5,33	0,033	+

*p <0,05

Tablo 4.22'ye göre deneysel işlem sonrasında ise gruplar arasındaki farklılığın “mesleki faaliyetler” [(32, %88,88), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,83; 0,0481, *p<0,05] ve “soru çözmek-hesap yapmak-ölçüm yapmak” [(32, %88,88), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})5,33; 0,033, *p<0,05] boyutlarında olduğu ve bu farklılıkların deney grubu lehine olduğu gözlenmektedir. Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.17-20).

Örnek 17.

F. Bir geometriciyi normal bir gün içerisinde neler yapabileceğini düşünüyorsunuz? En az üç tanesini yazınız.

1. Bir saatliğine dışarıya gidebilir
2. 1, 2 saat TV izlenebilir.
3. Çok fazla ders çalışır.

(Deney Grubu, Ön test, Kız)

Örnek 18.

F. Bir geometriciyi normal bir gün içerisinde neler yapabileceğini düşünüyorsunuz? En az üç tanesini yazınız.

1. matematik hakkında bilgi alır
2. yeni buluşlar hakkında diye araştırır
3. ve çok çalışır.

(Kontrol Grubu, Ön test, Erkek)

Örnek 19.

F. Bir geometriciyi normal bir gün içerisinde neler yapabileceğini düşünüyorsunuz? En az üç tanesini yazınız.

1. Sınıfta ders anlatır
2. Soru hazırlar
3. Konu işler.

(Deney grubu, Son test, Kız)

Örnek 20.

F. Bir geometriciyi normal bir gün içerisinde neler yapabileceğini düşünüyorsunuz? En az üç tanesini yazınız.

1. Gazete okur, müzik dinler
2. Spor yapar
3. Sinemaya gider.

(Kontrol grubu, Son test, Erkek)

Piatek- Jimanez (2008) ‘in 2003 yılında Southwestern Devlet Üniversitesi’nde yüksek matematik öğrencisi 5 gönüllü ile yürüttüğü çalışma sonucunda öğrencilerin matematikçi imajlarını üç grupta toplanmıştır:

- ‘Matematikçiler son derece zekidir.’
- ‘Matematikçiler çalışmalarına takıntılıdır.’
- ‘Matematikçiler sosyal değildir.’

Çalışılan grubun az sayıda örnekleme sahip olmasından dolayı genelleme yapmak doğru olmamakla beraber yukarıda da belirtildiği gibi Picker ve Berry’nin (2000, 2001) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada bir çok öğrenci matematikçiyi arkadaşı ya da sosyal hayatı olmayan, her daim cebinde kalemi hazır matematik çalışmaya hazır olan kişi olarak tasvir etmiştir. Örneklerde de görüleceği üzere bu araştırmaya katılan öğrencilerin çoğu geometriciyi benzer bir şekilde algılamışlardır. Verilen yanıtlarda sıklıkla ders çalışma, soru çözme gibi ifadeler kullanılmıştır.

Okulun ilk yıllarında öğrenciler matematik ve matematikçilere ait çok az bilgiye sahiptirler. Genel olarak çocuklar ilk yıllarda matematiği sevmektedir (NRC, 1989). Sonraki dönemlerde öğrenciler; televizyon, dergiler ve diğer medya kaynakları aracılığıyla (Buffet, 1999) ya da ailelerin “*matematik sıkıcı, matematiğe yeteneğin ya vardır ya da yoktur, matematikte hiç iyi değildim, okulda en sevmediğim dersti*” gibi tekrarladığı söylemler ile matematik hakkında kültürel ve sosyal olarak fikir oluşturmaktadır.

Okul deneyimleri ve sosyal etki ile toplumsallaşan öğrenci matematiği kuralları belirlenmiş katı bir kurallar bütünü olarak görmeye başlamaktadır (NRC, 1989). Öğrenciler okula başladıkları ilk yıllarda matematik ve matematikçiler hakkında bilgiden ve klişe sözlerden yoksundur. İlk yıllarda sınıf öğretmenlerinin bir çok dersi öğretecek olması, bu dersler arasında matematiği en az sevmesi ve matematiği anlatırken rahat olamaması öğrenciyi bu klişelere yönlendirebilir. Oluşan bu klişe fikirler, zamanla değişmeden öğrencinin aklında yer eder. Okulun ilk yıllarında öğrenciler; matematiksel düşünmenin vurgulandığı matematik öğretimi yerine mekanik bir şekilde bilgi temelli uygulama ya da doğru cevabın bulunmasına dayalı etkinliklerle matematiği öğrenmektedirler (Dossey, 1992; Resnick ve Hall, 1998). Bu durumda öğrenciler matematiğin ne olduğunu yaparak yaşayarak öğrenememekte ve matematiğin soğuk, insan deneyimlerinden bağımsız olduğu inancını geliştirmektedirler.

Bu alınan mesajların temel felsefesi matematikçilerin yaptıklarını halkın anlaması onlar için önemli değil, matematik doğuştan yetenekli olanların anladığı özel bir alan ve matematik özel bir dildir (Hammond, 1978; Howson ve Kahane, 1990; Peterson, 1991; Henrion, 1997). Öğrenciler öğretmenleri ve medya aracılığı ile aldıkları bu tür mesajlar sayesinde soyut, uzak ve mesafeli bir matematik ve matematikçi imajı oluşturmaktadırlar. Tüm bunlardan etkilenen öğrenci önce bir tutum geliştiriyor ardından bir inanç geliştiriyor (Aiken, 1970). İnançlar genellemelere dönüşür, genellemelerde bir dizi yaşantı sonucu klişelere dönüşür (Bem, 1970). Bu döngüde öğrencilerin matematikçiye ilişkin bilgi azlığını klişeler doldurmaktadır. Öğrencilerin bu klişeleri değiştirememeleri diğer öğrenci ve kardeşlerinden etkilenmeleri ile

pekiştirilir. Bir insanın diğeri bir insanın üzerindeki etkisi medyadan daha etkilidir (Bem, 1970). Sonuç olarak öğrenci bu klişeleri devam ettiren toplumun bir ferdi olarak diğerlerinin matematik hakkındaki düşüncelerine katkıda bulunur ve döngü tamamlanır. Bu döngüden haberi olan bir öğretmen öğrencilerine matematiğe ve matematikçilere medyada sunulandan farklı bir açıdan baktırabilir ve bu döngüyü kırabilir. Matematik tarihi bu döngünün tersine çevrilmesinde son derece etkin bir katkı sağlar.

Smith (1996) müthiş tarihinden ve kökeninden hiç bahsedilmeyen tek başına öğretilen matematiğin, öğrencilerde korku yaratmasına ve konunun sevilmemesine neden olacağını savunur. Matematiğin insan merkezli olmasından dolayı matematik öğretmenlerinin derslerinde matematik tarihini sınıfa getirmelerini önermektedir. Smith, konular tarihsel perspektif ile sunulduğunda ve sınıf tartışmaları ile desteklendiğinde öğrencilere ilham vereceğini vurgular. Aynı zamanda, öğrencilerin matematiğin yaşamlarını nasıl etkilediği ve matematiğin gelişim süreci içerisinde farklı kültürlerde nasıl kullanıldığı üzerine tartışmalara yönlendirilmesini önerir. Matematik öğretiminde tarih kullanmanın değeri tüm dünya ve Birleşik Devletler’de artan bir hızla değer kazanmaktadır. Matematiğin kişisel ve kültürel içeriğini kazandırması öğrencilere daha geniş kapsamda anlam kazandırır. İnsanların matematiği nasıl keşfettiğini ve geliştirdiğini öğrenen öğrenciler sonuç kadar değerli problemler ortaya atmayı anlamaya başlarlar (Reimer ve Reimer, 1995b). Dolayısıyla bu yolla öğrencilerde oluşan klişeler matematik-geometri ve matematikçi-geometricilere olan imajlar değişebilir.

4.12 Öğrencilerin İmajlarını Oluşturan Kaynaklar

Araştırmanın 3. ve 7. alt problemlere dayalı olarak bu alt bölümde; ölçekte öğrencilerin çizimlerinde yansıttıkları imajların oluşumunu sağlayan kaynakların sorulduğu açık uçlu soruya verdikleri cevaplara dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir. Tablo 4.23 ön test sonuçlarına göre elde edilen bulguların gösterilmiştir.

Tablo 4.23 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarını Yansıttıkları İmajları Oluşturan Kaynakların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

İlham Kaynakları	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)	df	X^2	p *	Anlamlılık Düzeyi
Ders Öğretmeni	22(61,12)	9(30)	1	6,35	0,015	+
Medya	6(16,67)	8(26,67)	1	0,979	0,375	-
Hikaye	5(13,89)	11(36,67)	1	4,62	0,044	+
Popüler Yayın	2(5,56)	1(3,34)	1	0,186	1,00	-
Aile	2(5,56)	0	1	1,71	0,497	-
Diğer	5(13,89)	5(16,67)	1	0,098	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.23'e göre deneyisel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, geometri ile ilgilenen bilim insanlarını yansıttıkları imajları oluşturan kaynaklar arasındaki farklılıklar incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin daha çok “ders öğretmenlerinden” [(22, %61,12), X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})6,35; 0,015, *p<0,05], kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “hikayelerden” [(11, %36,67) X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,62; 0,044, p<0,05] etkilendiği ve diğer kaynaklar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir.

Tablo 4.24 deneysel işlem sonunda elde edilen bulgulara dayalı Kay-kare testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 4.24 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanlarını Yansıttıkları İmajları Oluşturan Kaynakların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

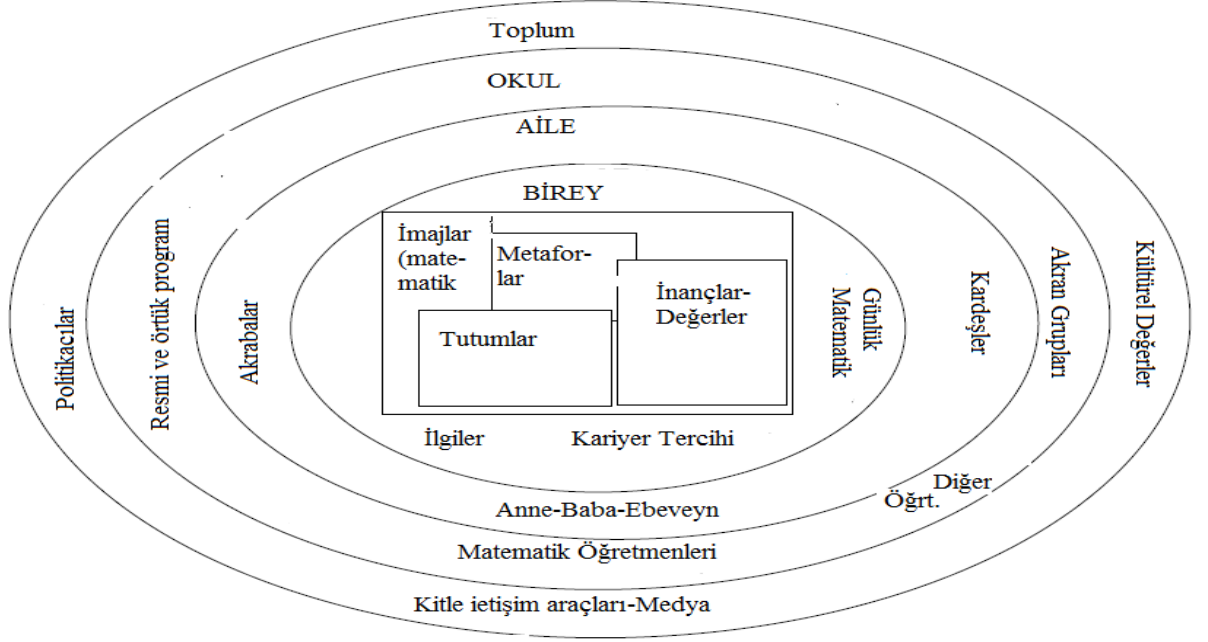
İlham Kaynakları	Deney Grubu f(%) (n=36)	Kontrol Grubu f(%) (n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Ders Öğretmeni	12(33,34)	12(40)	1	0,314	0,615	-
Medya	5(13,89)	9(30)	1	2,54	0,138	-
Hikaye	14(38,89)	6(20)	1	2,76	0,114	-
Popüler Yayın	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-
Diğer	12(33,34)	5(16,67)	1	2,37	0,162	-

*p <0,05

Tablo 4.24’e göre deneysel işlem sonrasında ise bu farklılıkların ortadan kalktığı gözlenmektedir. Deney grubundaki öğrenciler; geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlara sırasıyla “*Hikaye* (%38, 89) > *Ders Öğretmeni* (%33,34) = *Diğer* (%33,34) > *Medya* (%13, 89) > *Popüler Yayın* (%2,78)” ların kaynaklık ettiği gözlenmektedir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise bu sıralamayı “*Ders Öğretmeni* (%40) > *Medya* (%30) > *Hikaye* (%20) > *Diğer* (%16,67) > *Popüler Yayın* (%3,34)” şeklinde belirtmektedirler (Bkz Tablo 28)

Matematik-geometri ile ilgili imajı kavramsallaştırmak için matematik-geometri öğrenmedeki yaşantılar göz önüne alınmalıdır. Bu yaşantılar okulda, evde matematik-geometrinin nasıl öğretildiği ve öğrenildiği ve bu matematiğin-geometrinin günlük yaşamda kullanılması ile ilgilidir. Matematik imajı yukarda sayılan özelliklerin dışında hem iç (Kişisel ilgi) hem de dış (aile,arkadaş,öğretmen,

medya ve toplum) faktörlerden etkilenir. Aşağıdaki şekil öğrencilerin imajlarını etkileyen faktörleri göstermektedir.



Şekil 4.20 Matematik İmajını Etkileyen Faktörler. Alındığı Kaynak Sam (1999)

Şekil 4.20’den de görüleceği üzere kişinin matematiğe yönelik imajını belirleyen en önemli faktör kişinin ilgi alanları, öz motivasyonu, matematiğin günlük kullanımı ve kişinin kariyeri için matematiğe ne kadar ihtiyacı olduğudur. Ayrıca, imajlar duyguları, tutumları ve inançları içermektedir. Bir sonraki faktör ailedir. Daha sonra öğrencinin matematik imajında önemli rol oynayan matematik öğretmenin bulunduğu okul aşaması gelir. Bu aşamanın içerisindeki okul politikaları, matematik programı diğer öğretmenler, arkadaşlar da yine matematik imajında etkilidir. Son ve en büyük elips ise toplumdur. Televizyon, radyo, gazete, medya, yazılı metinler, toplumsal etkiyi oluşturur. Bir diğer önemli etkiyi de politikacılar ve kültürel değerler oluşturur.

Sunulan bu çalışmada “*öğretmenlerin*” ve “*hikayelerin*” imajları etkileyen en önemli faktörler olduğu gözlenmektedir. İşlem öncesinde tarihle desteklenen geometri öğretiminin uygulandığı deney grubunda imajların oluşumunda en etkili öge “*öğretmen*” iken işlem sonrasında bunun yerine “*hikayeler*” almıştır. Bu bulguya dayalı olarak öğrencilerin işlem sonrasındaki yeni imajlarının oluşmasında derste sunulan geometri bilimi, çalışmaları ve geometricilerin yaşam öykülerini anlatan hikayelerin etkili olduğu söylenebilir.

4.13 Öğrencinin Yakın Çevresinde Tanıdığı Geometri ile İlgilenen Bilim İnsanları

Bu alt bölümde araştırmanın 4a ve 8a alt problemlerine dayalı olarak öğrencilerin yakın çevresinde tanıdıkları bilim insanlarının kimler olduğuna yönelik açık uçlu soruya verdikleri cevaplar değerlendirilerek elde edilen bulgular ve yorumlarına yer verilmiştir. Açık uçlu bu soruya öğrenciler birden fazla yanıt vermişlerdir. Bu nedenle verilen tüm yanıtlar ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır. Deneysel işlem öncesinde elde edilen bulguların Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.25’de verilmektedir.

Tablo 4.25 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Tanıdığı Bilim İnsanı	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Akraba	4(11,12)	2(6,67)	1	0,391	0,681	-
Öğretmen	25(69,45)	14(46,67)	1	3,51	0,080	-
Bilim insanları	13(36,12)	16(53,34)	1	1,97	0,215	-

*p <0,05

Tablo 4.25’e göre deneyisel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yakın çevresinde tanıdıkları bilim insanlarının kimler olduğuna yönelik açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde cevaplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Deney grubundaki öğrenciler grup içerisinde daha çok “öğretmenlerini” (25, %69, 45), kontrol grubundaki öğrenciler ise daha çok “bilim insanlarını” (16, %53, 34) yakın çevresinde tanıdıkları bilim insanları olarak tanımlamışlardır. Deneyisel işlem sonrasında elde edilen bulguların Kay-kare testi sonuçları Tablo 4.26’da verilmektedir.

Tablo 4.26 Deneyisel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanlarına Yönelik İmajlarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Tanıdığı Bilim İnsanı	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Akraba	5(13,89)	0	1	4,508	0,058	-
Öğretmen	21(58,34)	24(80)	1	3,54	0,07	-
Bilim insanları	27(75)	13(43,34)	1	6,87	0,012	+

*p <0,05

Tablo 4.26'ya göre deney grubu öğrencilerin “*bilim insanlarını*”[(27, %75), $X^2(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})6,87; 0,012, p<0,05]$ kontrol grubundaki öğrencilerin ise “*öğretmenlerini*” (24, %80) tanıdıkları geometri ile ilgilenen bilim insanı olarak tanımlamışlardır. “*Bilim insanları*” boyutunda deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir.

Song ve Kim (1999) Koreli 11-15 yaş grubu öğrenciler üzerinde yapıları çalışmalarda öğrencilere yakın çevrelerinde tanıdıkları bilim insanlarını sormuş bu soruya öğrencilerin yaklaşık olarak %50'si bu soruya “*hiç kimse*” yanıtını vermiştir. Picker ve Berry (2000)'nin çalışmalarında öğrencilerle mülakat yapılmış ve öğrencilere bir matematikçi ile tanışıp tanışmadıkları sorulmuştur. Yapılan görüşmede Amerika Birleşik Devletleri'nden bir öğrenci “*Eğer matematik öğretmeni matematikçi ise gördüğünü değil ise emin olmadığını*” söylemiştir. Birleşik Krallıktan bir öğrenci ise öğrencilerden matematikçi çizimleri istendiğinde “*Siz matematikçi misiniz ?*” sorusunu tekrarlayarak sormuştur.

Rock ve Shaw'ın (2000)'a göre öğretmenler öğrencilerinin matematikçiler hakkındaki imajlarındaki yetersizlikten ya da kendilerinin öğrencinin imajını değiştirmede ya da oluşturmada ne kadar etkili olduklarından habersizdir. Bilim/ Fen alanında yapılan DAST çalışmalarının bulguları da öğretmenlerin öğrencilerin bilim insanlarına yönelik imajları üzerinde ne kadar hassas bir rolü olduğunu vurgulamaktadır. Günümüzde matematik-geometri dersinde matematik-geometri tarihi ve matematikçiler hakkında çok az vurgu yapılmaktadır. Bu durum öğrencilerin matematiği insan faktöründen ayrı gibi algılamalarına ve kendi yaşamlarıyla matematiğin bağlantısını kuramamalarına sebep olur. Bu mesafe

öğretmenlerin matematik-geometri tarihi ve matematikçilerden-geometricilerden derslerinde bahsetmeleriyle kapanabilir. Öğretmenlerin matematikçilerin ne yaptığını öğrenmeye ihtiyaçları vardır. Öğretmenlerin bu girişimleri toplumda var olan klişeleşmiş yargıların, olumsuz görüşlerin değiştirilmesinde, toplumun eğitilmesinde katkı sağlar.

Sunulan çalışmada deney grubundaki öğrenciler yakın çevrelerinde tanıdıkları geometrici/leri deneysel işlem sonrasında *bilim insanları* olarak nitelemişlerdir. Bunda uygulanan öğretim tasarımının etkisi olduğu söylenebilir.

Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.21-24).

Örnek 21.

1. Tanıdığım/ Favori geometrici/ matematikçi (ler)

M. Kemal Atatürk, Siz ve Kadir Abla.

(Deney grubu, Son test, Erkek)

Örnek 22.

1. Tanıdığım/ Favori geometrici/ matematikçi (ler)

Öklid, Leonardo Da Vinci, Descart

(Deney grubu, Son test, Kız)

Örnek 23.

1. Tanıdığım/ Favori geometrici/ matematikçi (ler)

Tanıdığım Pascal, Ali Kuşçu, Fibonacci

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

Örnek 24.

1. Tanıdığım/ Favori geometrici/ matematikçi (ler)

Cart. Anf., Einstein, Bulent Ucar (Mat. Öğrt.)

(Kontrol grubu, Ön test, Kız)

4. 14 Tanıdıkları Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenleri

Araştırmanın 3b ve 8b alt problemlerine dayalı olarak öğrencilerin yakın çevrelerinde tanıdıkları bilim insanlarına saygı duyma nedenleri sorulmuş elde edilen bulgular ve yorumlarına bu alt bölümde yer verilmiştir. Tablo 4.27 deneysel işlem öncesi elde edilen bulguları göstermektedir. Bu soruya öğrenciler birden fazla neden göstererek yanıt vermişler ve tüm yanıtlar değerlendirmeye dahil edilmiştir.

Tablo 4.27 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Saygı Duyma Sebepleri	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Bilimsel -Mesleki çalışmalarındaki Başarı	30(83,34)	24(80)	1	0,122	0,758	-
Öğretim Becerisi	22(61,12)	11(36,67)	1	3,91	0,083	-
Kişilik özellikleri	14(38,89)	11(36,67)	1	0,034	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.27'ye göre deneysel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tanıdıkları favori bilim insanlarını (geometri alanında) seçmelerinde ve saygı duymalarındaki nedenler sorulduğunda bu açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Deneysel işlem öncesi her iki grupta da (Deney grubu=30,%83,34; Kontrol grubu=24,%80) öğrencilerin diğer nedenler arasında daha çok bilim insanını “*bilimsel mesleki çalışmalarındaki başarı*” nedeniyle seçtikleri gözlemlenmektedir.

Tablo 4.28 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Tanıdığı Bilim İnsanına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Saygı Duyma Nedenleri	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Bilimsel Mesleki çalışmalarındaki Başarı	33(91,67)	23(76,67)	1	2,86	0,166	-
Öğretim Becerisi	16(44,45)	17(56,67)	1	0,978	0,459	-
Kişilik özellikleri	17(47,23)	14(46,67)	1	0,421	0,63	-
Çalışmalarına Duyulan Saygı-Takdir	9(25)	3(10)	1	1,56	0,199	-
Çalışkanlık ve Azim	2(5,56)	0	1	1,71	0,497	-
Türk Olması	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Ünlü Olması	4(11,12)	6(20)	1	0,019	1,00	-
Diğer	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.28'e göre deneysel işlem sonrasında “*bilimsel mesleki çalışmalarındaki başarı, kişilik özellikleri, öğretim becerisi*” nedenlerinin dışında;

- a) *Bilim insanına duyulan saygı-takdir* (Deney grubu=9,%25; Kontrol grubu=3,%10),

- b) *Bilim insanının çalışkanlığı ve azmi*(Deney grubu=2,%5,56; Kontrol grubu=3,%10),
- c) *Bilim insanının Türk olması*(Deney grubu=0; Kontrol grubu=1,%3,34),
- d) *Bilim insanının ünlü olması* (Deney grubu=4,%11,11; Kontrol grubu=6,%20),
- e) *Diğer* (Deney grubu=1,%2,78; Kontrol grubu=1,%3,34) sebeplerin eklendiği gözlenmektedir.

Song ve Kim (1999)'in çalışmalarında da benzer bir bulgu elde edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %36,4'ü bilim insanlarının başarılarına, %34,6'sı kişilik özelliklerine, %2,6'sı cinsiyetinden dolayı saygı duyduklarını ifade ederken %15,9'u bu soruya yanıt vermemiştir. Bu bulgular ve yapılan çalışmanın bulguları göstermektedir ki öğrenciler yakın çevrelerinde bilim insanları olarak tanımladıkları kimselere başarılarından dolayı saygı duymaktadırlar. Matematiğe karşı tutum genellikle bir nesneye, duruma ya da diğer bir insana verilen olumlu ya da negatif cevap kişinin o durumu öğrenmeye yatkınlığı ya da eğilimi ile tanımlanır (Aiken, 1970). Matematiğe ait tutumlar sevmeyi, güvenmeyi, eğlenceyi, korkuyu, matematiğin yararını içerir. Bu bağlamda öğrencilerin matematik-geometri bilimine yönelik öğrenme çabalarını arttırmak için bu alanda çalışan bilim insanlarının başarılarını anlamaya ve tanımaya ihtiyaçları vardır.

Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.25-28).

Örnek 25.

2. Çünkü Derste, kitaplarda gördüğüm bütün insanlar.....

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

Örnek 26.

2. çünkü Descartes ve Euclid geometri bilimine çok büyük.....
katkıları sağlamıştır. Hayatları boyunca kendilerine geometriye adanmışlardır. Semra Bulfak ise bana çok büyük katkılar sağladığı için

(Deney grubu, Son test, Kız)

Örnek 27.

2. Çünkü Kendileri matematik hakkında büyük şeyler yaptığı için.....
(matematik öğretmenin haricinde) zeki, akıllı ve çözümleyici.....
adıkları için.....

(Kontrol grubu, Ön test, Kız)

Örnek 28.

2. Çünkü sanatçı ve bilim insanı.....

(Deney grubu, Son test, Erkek)

4. 15 Bir Geometrici/Matematikçi Olarak Ben

Araştırmanın 4c ve 8c alt problemlerine dayalı olarak elde edilen bulguların ve yorumların yer aldığı bu alt bölümde; ölçekte “Büyüdüğünüzü ve bir geometrici/matematikçi olarak çalıştığınızı varsayınız. Önemli ve ilginç bulduğunuz bir konuda araştırma yapmakta özgürsünüz. Geometri alanında çalışan bir

araştırmacı olarak neyi niçin yapmak istediğini birkaç cümleyle yazınız.” şeklinde verilen bir maddeye öğrencilerin deneysel işlem öncesinde verdikleri yanıtlar Tablo 4.29’da aktarılmaktadır.

Tablo 4.29 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bir Geometrice/Matematikçi Olarak Neyi Yapmak İstediklerine Yönelik Cevaplarının Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Araştırma Konuları	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X^2	p *	Anlamlılık Düzeyi
Geometri Eğitimi	16(44,45)	2(6,67)	1	11,77	0,001	+
Geometrik Cisimler	9(25)	15(50)	1	4,42	0,043	+
Matematiğin Doğası	7(19,45)	10(33,34)	1	1,65	0,261	-

*p <0,05

Tablo 4.29’a göre deneysel işlem öncesinde öğrencilerin çalışmak istedikleri konu hakkında verdikleri cevaplar incelendiğinde, gruplar arasında “*geometri eğitimi*” ve “*geometrik cisimler*”le ilgili araştırma boyutlarında anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir. Deneysel işlem öncesi deney grubu öğrencilerinin “*geometri eğitimi*” [(16, %44,45), X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})11,77; 0,001, *p<0,05], kontrol grubundaki öğrencilerin ise “*geometrik cisimler*”le ilgili araştırma [(15, %50), X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,42; 0,043, *p<0,05] yapmak istedikleri gözlenmiştir. Deneysel işlem sonrası elde edilen bulguların kay-kare sonuçları Tablo 4.30’da gösterilmektedir.

Tablo 4.30 Deneyisel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bir Geometrici/Matematikçi Olarak Neyi Yapmak İstediklerine Yönelik Verdikleri Yanıtların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Araştırma Konuları	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Eğitim	6(16,67)	4(13,34)	1	0,141	0,745	-
Geometrik cisimlerle araştırma	21(58,34)	15(50)	1	0,458	0,621	-
Matematiğin doğası	10(27,78)	10(33,34)	1	0,239	0,789	-
Sayılar	3(8,34)	3(10)	1	0,055	1,00	-
Matematik Tarihi	6(16,67)	6(20)	1	0,122	0,758	-
Bilim insanlarının Hayatı	6(16,67)	3(10)	1	0,618	0,494	-
Matematik Teoremlerinin Doğuşu	3(8,34)	2(6,67)	1	0,065	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.30'dan da görüldüğü üzere deneyisel işlem sonrası her iki grupta da gruplar arasındaki fark anlamlı olmasa da öğrencilerin “*geometrik cisimler*” ile ilgili araştırma yapma isteklerinin ağırlıklı olarak devam ettiği gözlenmektedir (Deney grubu=21,%58,34; Kontrol grubu=15,%50). Ayrıca deneyisel işlem sonrasında çalışmak istenen konu başlıklarında artış gözlenmektedir. “*Geometri eğitimi, geometrik cisimlerle araştırma, matematiğin doğası*” dışında;

- a) *matematik tarihi* (Deney grubu=6,%16,67; Kontrol grubu=6,%20),
- b) *bilim insanlarının hayatı*(Deney grubu=6,%16,67; Kontrol grubu=3,%10),
- c) *matematik teoremlerinin doğuşu* (Deney grubu=3,%8,34; Kontrol grubu=2,%6,67),

d) *sayılar* (Deney grubu=3,%8,34; Kontrol grubu=3,%10), konu başlıkları gözlenmektedir.

Literatürde bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda bu boyutu araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın bulguları bu bağlamda alana ilk katkı sağlayan çalışma olması açısından önemlidir. Bu bulgular bu yaş düzeyinde öğrencilerin hangi konulara ilgi duyduklarını göstermekte ve bu bağlamda program geliştirme uzmanları ve eğitim politikacılarına veri sağlamaktadır. Öğrenciler ilgi duydukları alanda daha fazla öğrenme çabası gösterirler. Bu nedenle bu yaş grubunda programın içerik boyutu belirlenirken bu veriler kullanılabilir. Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.29-32).

Örnek 29.

Büyüdüğünüzü ve bir matematikçi olarak çalıştığınızı varsayınız. Önemli ve ilginç bulduğunuz bir konuda araştırma yapmakta özgürsünüz. Bir matematik araştırmacısı olarak neyi niçin yapmak istediğini birkaç cümleyle yazınız.

..... Geometride düzenin nasıl bulunduğunu
..... araştırdım.
..... isterdim .

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

Örnek 30.

..... Ünlü matematikçileri araştırıp onların
..... hayatlarında örnek almak
..... isterdim .

(Deney grubu, Son test, Kız)

Örnek 31.

Büyüdüğünüzü ve bir matematikçi olarak çalıştığınızı varsayınız. Önemli ve ilginç bulduğunuz bir konuda araştırma yapmakta özgürsünüz. Bir matematik araştırmacısı olarak neyi niçin yapmak istediğini birkaç cümleyle yazınız.

..... Öğrencilerimin anlayamadıkları konular
..... hakkında bir araştırma yapmak
..... isterdim .

(Deney grubu, Son test, Kız)

Örnek 32.

Büyüdüğünüzü ve bir matematikçi olarak çalıştığınızı varsayınız. Önemli ve ilginç bulduğunuz bir konuda araştırma yapmakta özgürsünüz. Bir matematik araştırmacısı olarak neyi niçin yapmak istediğini birkaç cümleyle yazınız.

Yeni formüller bulmak isterdim.

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

4.16 Bir Bilim İnsanı Olarak Araştırma Yapmak İstedğim Konuyu Neden Seçtim?

Araştırmanın 4d ve 8d alt problemlerine dayalı olarak öğrencilere bir bilim insanı olarak araştırma yapmak istedikleri konuyu neden seçtikleri sorulmuş ve elde edilen bulgular ve yorumlar bu alt bölümde verilmiştir. Deneysel işlem öncesi elde edilen bulgular Tablo 4.31’de sunulmuştur.

Tablo 4.31 Deneysel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Araştırmak İstedikleri Konuyu Seçme Sebeplerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Araştırma Konusunu Seçme Sebepleri	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X^2	p *	Anlamlılık Düzeyi
Ünlü olmak	2(5,56)	6(20)	1	3,205	0,128	-
Merak – istek duymak	21(58,34)	14(46,67)	1	0,894	0,458	-
Keşfetme arzusu	3(8,34)	3(10)	1	0,055	1,00	-
İnsanlığa hizmet etmek	13(36,12)	10(33,34)	1	0,056	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.31’e göre deneysel işlem öncesinde öğrencilerin çalışmak istedikleri konuyu seçme nedenleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Her iki grupta da öğrencilerin birinci neden olarak “meraklarını gidermek ve o konuya ilişkin istek duyma” nedenini belirttikleri gözlenmektedir (Deney

Grubu=21,%58,34; Kontrol Grubu=14, %46,67). Deneysel işlem sonrası elde edilen bulgular Tablo 4.32’de sunulmaktadır.

Tablo 4.32 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Araştırmak İstedikleri Konuyu Seçme Sebeplerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Araştırma Konusunu Seçme Sebepleri	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Ünlü olmak	4(11,12)	4(13,34)	1	0,076	1,00	-
Merak – istek duymak	21(58,34)	14(46,67)	1	0,894	0,458	-
Keşfetme arzusu	3(8,34)	0	1	2,61	0,245	-
İnsanlığa hizmet etmek	12(33,34)	8(26,67)	1	0,344	0,601	-
Zorlanma Duygusu	8(22,23)	0	1	7,58	0,006	+
Matematiğin temel konusu olması	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-
Aynı hatayı yapmama arzusu	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Hayatımızın içinde bir konu olması	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.32’ye göre deneysel işlem sonrası da benzer bir durum gözlenmekte öğrenciler araştırma konusunu seçme nedenlerini birinci neden olarak “*meraklarını gidermek ve o konuya ilişkin istek duyma*” olarak belirtmektedirler (Deney Grubu=21,%58,34; Kontrol Grubu=14, %46,67). Deneysel işlem sonrası deneysel işlem öncesi gözlenen nedenlere ek olarak “*zorlanma duygusu*”, “*konunun matematiğin temel konularından olması*”, “*aynı hatayı bir daha yapmama arzusu*”, “*hayatın içinden bir konu olması*” öğrenciler tarafından araştırma konusunun seçim nedeni olarak belirtilmiştir. Deneysel işlem sonrası gruplar arasında deney grubundaki öğrencilerin lehine “*zorlanma duygusu*” boyutunda anlamlı bir farklılık

gözlenmektedir [(8, %22,23), X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})7,58; 0,006, *p<0,05].

Bunun temel nedenlerinden birisi derste kullanılan materyallerde geçen bilim insanlarının yaşam öyküleri ile ilişkili olabilir. Matematik tarihi insan kaynaklarını konuya katar. Tarihte bilim insanlarının çoğunun yaşam öyküsü güçlüklerle doludur. Bir çok bilim insanı yaşadıkları dönemde hak ettikleri takdiri görememiş ve çalışmalarını insanlara anlatmakta güçlüklerle karşılaşmışlardır. Bir çoğu da araştırmalarını çok güç koşullarda yürütmek zorunda kalmıştır. Başka bir boyutta ise çalışmaları her zaman başarıyla sonuçlanmamıştır. Smith (1996)'ya göre matematik tarihi, matematiği insanlarla ve ihtiyaçlarıyla bağlantılı hale getirir. Konuyu canlandırır ve bunu yaparken de bilinmeyeni yok eder. Matematik ve ürkütücü yabancı sihirli bir şey değildir, aksine, 10.000 yıllık bir süre boyunca insanlar tarafından geliştirilen bir bilgidir. Bilim insanları da bizler gibi, öğrencilerimiz gibi zaman zaman hataya düştüler, bazen şaşırdılar ama problemin çözümünde ısrarlı davrandılar. Matematik her zaman insan merkezlidir. Matematiğin tarihçesini, öğrenmenin temel bir parçası olarak dahil ederek, öğretimi buna göre inşa etmeliyiz.

Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.33-36).

Örnek 33.

1. Çünkü: Önce... baya... ismin... eğitim... kitaplarında...
geçerdi?

(Deney grubu, Son test, Erkek)

Örnek 34.

1. Çünkü: Cebir bana göre çok karışık işlemlerle...
yapıldığı için onun en kısa çözümü bulmasını
bulmak istiyordum.

(Deney grubu, Ön test, Kız)

Örnek 35.

1. Çünkü: Merak ediyordum.

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

Örnek 36.

1. Çünkü: ...Bizden sonraki gelecek nesillere aktarmak için.

(Kontrol grubu, Son test, Kız)

4.17 Favori Bilim İnsanları

Bu alt bölümde araştırmanın 3e ve 8e alt problemlerine dayalı olarak elde edilen bulgular ve yorumlar verilmektedir. Öğrencilere favori bilim insanları sorulmuş alınan cevaplar Tablo 4.33'de gösterilmiştir.

Tablo 4.33 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Favori Bilim İnsanlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Favori Bilim İnsanları	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X²	p *	Anlamlılık Düzeyi
İsim Belirtilmemiş	20(55,56)	14(46,67)	1	0,518	0,621	-
Edison	3(8,34)	2(6,67)	1	0,065	1,00	-
Mehmet Öz	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Bill Gates	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Fibonacci	1(2,78)	2(6,67)	1	0,570	0,587	-
Leonardo Da Vinci	1(2,78)	2(6,67)	1	0,570	0,587	-
Ali Kuşçu	0	2(6,67)	1	2,475	0,203	-
Graham Bell	5(13,89)	0	1	4,50	0,058	-
Cahit Arf	3(8,34)	2(6,67)	1	0,065	1,00	-
Newton	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Atatürk	3(8,34)	2(6,67)	1	0,065	1,00	-
Aydın Sayılı	2(5,56)	0	1	1,71	0,497	-
Mendel	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Descartes	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Einstein	10(27,78)	5(16,67)	1	1,15	0,380	-

*p <0,05

Tablo 4.33'e göre deneyisel işlem öncesinde her iki gruptaki öğrencilerin favori bilim insanlarının sorulduğu açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemektedir. Her iki grupta da öğrencilerin çoğunluğu bu bölüme isim yazmamışlardır (Deney Grubu=20,%55,56; Kontrol Grubu=14, %46,67). Deneyisel işlem öncesi her iki grupta da favori bilim insanını

belirtenlerin en çok “*Einstein*”ı yazdıkları gözlenmiştir (Deney Grubu =10, %27,78; Kontrol Grubu=5, %16,67).

Öğrencilerin farklı bilimsel alanlardaki bilim ve bilim insanlarına yönelik imajlarının araştırıldığı çalışmalarda (Chambers,1983; Finson ve diğerleri, 1995; Song ve Kim, 1999; Picker ve Berry, 2000; Korkmaz, 2009; Korkmaz, 2011) “*Einstein etkisi*” gözlenmektedir. Hemen her ülkede Albert Einstein’ın resmini kullanan bir dergi ve ya yazılı basın görseline rastlamak mümkündür. Bu görseller öğrencilerin ders içerisindeki tecrübeleriyle birleşip bilim insanlarına yönelik fikirlerinin-imajlarının oluşmasına katkı sağlar. Picker ve Berry (2000)’nin çalışmasında da Einstein, bir fizikçi olmasına rağmen öğrenciler tarafından en fazla çizilen matematikle ilgilenen bilim insanı figürüdür.

Deneysel işlem sonrası elde edilen bulgular Tablo 4.34’de gösterilmektedir.

Tablo 4.34 Deneyisel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Favori Bilim İnsanlarına Yönelik Verdikleri Cevapların Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Favori Bilim İnsanları	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Einstein	1(2,78)	5(16,67)	1	3,81	0,084	-
İsim Belirtilmemiş	19(52,78)	14(46,67)	1	0,244	0,805	-
Steve Jobs	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Dalton	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Bill Gates	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Fibonacci	1(2,78)	0	1	0,846	1,00	-
Leonardo da Vinci	8(22,23)	1(3,34)	1	4,95	0,033	+
Ali Kuşçu	0	6(20)	1	7,92	0,007	+
Öklid	6(16,67)	0	1	5,50	0,028	-
Edison	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-
Cahit Arf	6(16,67)	4(13,34)	1	0,141	0,745	-
Mimar Sinan	2(5,56)	0	1	1,71	0,497	-
İbni Sina	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Aristo	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Madam Curie	0	1(3,34)	1	1,21	0,455	-
Descartes	6(16,67)	0	1	5,50	0,028	+

*p <0,05

Tablo 4.34’e göre deneyisel işlem sonrası gruplar arasında bazı bilim insanlarının isimlerinin kullanma yüzdeleri açısından anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir. Deney grubunda favori bilim insanını belirten öğrencilerden en çok “*Leonardo da Vinci*” [(8, %22,23), X²(df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})4,95; 0,033, *p<0,05]

ismi, kontrol grubunda ise “*Ali Kuşçu*” [(6, %20), X^2 (df=1, n= 36_{deneygrubu} , 30_{kontrolgrubu})7,92; 0,007, *p<0,05] isminin yazıldığı görülmektedir.

Deney grubunda yer alan etkinliklerde geçen bilim insanlarının isimleri açısından deneysel işlem sonrası gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmese de grup içerisinde yüzde olarak bir artış olduğu gözlenmektedir. [Descartes: Deney işlem öncesi (0), deneysel işlem sonrası (6, %16, 67); Öklit (Deney işlem öncesi (0), deneysel işlem sonrası (6, %16, 67); Leonardo Da Vinci: Deney işlem öncesi (1, %2,78), deneysel işlem sonrası (8, %22,23)].

Bilim insanlarından bazılarının doğrudan matematik-geometri bilimi ile ilgisi olmamasına rağmen popüler isimler olduğu için öğrenciler tarafından kullanıldığı gözlenmektedir. Bu durum yapılan benzer çalışmalarda da dikkat çekmektedir (Song ve Kim, 1999). Bu durum kimlerin matematik-geometri alanında çalıştığı hakkında öğrencilerin yeteri kadar bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir. Bu nedenle öğretim programlarında ve ders kitaplarında daha fazla bilim insanlarına ve çalışmalarına yer verilmelidir.

Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.37-40).

Örnek 37.

Favori bilim insanının*Einstein*.....

(Kontrol grubu, Son test, Kız)

Örnek 38.

Favori bilim insanınınLeonardo Da Vinci.....

(Deney grubu, Son test, Kız)

Örnek 39.

Favori bilim insanınınPisagor.....

(Kontrol grubu, Son test, Erkek)

Örnek 40.

Favori bilim insanınınThomas Edison.....

(Deney grubu, Ön test, Erkek)

4. 18 Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenleri

Araştırmanın 4f ve 8f alt problemlerine dayalı olarak öğrencilere favori bilim insanlarına saygı duyma sebepleri sorulmuş elde edilen bulgular ve yorumlar bu alt bölümde verilmiştir. Deneysel işlem öncesi elde edilen bulgular Tablo 4.35’de gösterilmiştir.

Tablo 4.35 Deneyisel İşlem Öncesi Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Favori Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Saygı Duyma Sebepleri	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Kişilik Özelliği	8(22,23)	8(26,67)	1	0,176	0,776	-
Bilimsel ve Mesleki Bilgisi	22(61,12)	14(46,67)	1	1,37	0,322	-
Çalışmaları-Buluşları	19(52,78)	14(46,67)	1	0,244	0,805	-

*p <0,05

Tablo 4.35'e göre deneyisel işlem öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin favori bilim insanlarını seçme sebeplerinin sorulduğu açık uçlu soruya verilen cevaplar incelendiğinde hiç bir boyutta gruplar arası anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Deneyisel işlem öncesi her iki grupta da öğrenciler favori bilim insanını en çok “*bilimsel ve mesleki bilgilerinden*” (Deney Grubu= 22, %61, Kontrol Grubu=14,%46,67) dolayı seçtiklerini belirtmişlerdir Ayrıca kontrol grubundaki öğrenciler benzer bir oranda “*çalışmaları-buluşlarından*” (14,%46,67) dolayı bilim insanlarını favori bilim insanları olarak tanımlamışlardır.

Deneyisel işlem sonrası elde edilen bulgular Tablo 4.36'da verilmektedir.

Tablo 4.36 Deneysel İşlem Sonrası Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Favori Bilim İnsanlarına Saygı Duyma Nedenlerinin Karşılaştırılması- Kay-Kare Testi Sonuçları

Saygı Duyma Sebepleri	Deney Grubu f(%)(n=36)	Kontrol Grubu f(%)(n=30)	df	X ²	p *	Anlamlılık Düzeyi
Kişilik özelliği	14(38,89)	13(43,34)	1	0,134	0,803	-
Bilimsel ve Mesleki Bilgi	22(61,12)	15(50)	1	0,820	0,457	-
Çalışmaları -Buluşları	21(58,34)	14(46,67)	1	0,894	0,458	-
Yaşam Öyküleri	4(11,12)	0	1	3,54	0,120	-
Sanatsal (Resim-Müzik vb.) Etkinlikleri	1(2,78)	1(3,34)	1	0,017	1,00	-

*p <0,05

Tablo 4.36’ya göre deneysel işlem sonrasında gruplar arasında hiçbir boyutta anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Deneysel işlem sonrası her iki grupta da favori bilim insanının en çok “*bilimsel ve mesleki bilgi*”lerinden (Deney Grubu= 22, %61,12; 15, %50), dolayı seçildiği gözlenmektedir. Deneysel işlem sonrası favori bilim insanın seçilmesinde “*kişilik özellikleri*”, “*bilimsel-mesleki bilgi*” ve “*çalışmaları-buluşları*” dışında bilim insanının;

a) *yaşam öyküleri* (Deney grubu=4,%11,12; Kontrol grubu=0)

b) *sanatsal (resim, müzik vb.)etkinlikleri* (Deney grubu=1,%2,78; Kontrol grubu=1,%3,34)

Öğrencilerin favori bilim insanlarından etkilenme nedeni olarak belirttikleri üç özellik olan “*kişilik özellikleri*”, “*bilimsel-mesleki bilgi*” ve “*çalışmaları-buluşları*”, eğitimciler tarafından doğru değerlendirilmeli ve yerinde kullanılmalıdır. Ünlü matematikçi-geometricilere ait yaşam öyküleri, kişilik özellikleri, çalışmaları ve buluşları verilirken aynı zamanda kusurlar ya da eksikliklerin gösterilmesi

öğrencilerin matematiğin insani yanını görmelerini sağlar. ‘Biz aynı hatayı yapmamalıyız’ ya da ‘Keşfedilmeyen teoriler sizin keşfetmeniz için bekliyorlar’ ı öğrenirler. Bu yüzden matematik tarihinin yerinde kullanımı öğrencilerin daha çok matematik yapmalarına motive olmalarına olanak sağlar. Yerinde kullanım bu alana yönelik korkunun azalmasını sağlar. Aynı zamanda matematik tarihinin yerinde ve doğru kullanımı öğrencilerin matematik aktivitelerine olan tutumunu olumlu yönde etkiler. Matematik tarihi matematiksel kavramların ve problem çözme yöntemlerinin öğrenimini kolaylaştırır. Bu kullanım öğrencilerdeki kritik düşünmeyi geliştirir ve eski öğrenmelerle bağlantı kurar. Matematik tarihi matematiği insanlaştıracak yolla verilmelidir. Önemli matematiksel fikirlerin çıkışı ve gelişimi bireysel tarihi ve kültürel grupları birbirine bağlamalıdır. Matematiksel bilginin gelişimi olan zorluklar, başarısızlıklar, kötü planlanmış kavram yapıları gözden kaçırılmamalıdır.

Aşağıda bu çalışmada öğrencilerin yanıtlarına örnekler verilmektedir (Bkz Örnek.41-44).

Örnek 41.

Niçin? ..ilende...fizyoterapist...olmak için fizik ve sayısal derslere...
önem verdiğim için Einstein Fizik Dünyasında önemli bir...
yere sahiptir

(Kontrol grubu, Son test, Kız)

Örnek 42.

Niçin? Çünkü yaptığım çalışmalar gerektiren çok zeki ve...
ve dahice.

(Deney grubu, Ön test, Kız)

Örnek 43.

Niçin? Ampul bulma. Ampul ismine çok yakışıyor, isn

(Kontrol grubu, Ön test, Erkek)

Örnek 44.

Niçin? Gördüğüm rüyalar ilgimi çekti.

(Deney grubu, Son test, Erkek)

Bu çalışmada elde edilen bulgular genel anlamda değerlendirildiğinde eğitimcilere matematik-geometri tarihi ile desteklenmiş bir sınıf ortamında seçilen materyallerde hangi vurguların-temaların dikkate alınması gerektiği ile ilgili önemli ipuçları sunmaktadır. Ders öğretmenleri, program geliştirme uzmanları, ders kitabı yazarları ve eğitim politikacıları geometri öğretimi ile ilgilenen diğer eğitimciler bu bulgulardan yararlanarak çalışmalarını organize edebilirler.

BÖLÜM V

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu araştırmanın amacı tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin; ortaöğretim öğrencilerinin geometri bilimi ve geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik imajlarına etkisini araştırmaktır. Araştırma Antalya ili Kepez ilçesindeki Karatay Lisesinin 9. sınıfında öğrenim gören 66 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin 36'sı deney 30'u kontrol grubunu oluşturmuştur. Sunulan çalışmada deney grubunda yürütülen öğretim tasarımı kapsamında, 9. Sınıf geometri dersi “*Temel Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş*” ünitesi, matematik tarihinde geçen buluşlar ve bilim insanlarının yaşam öyküleriyle desteklenmiştir. Oluşturulan program deney grubunda 9 hafta uygulanmıştır. Deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına imaj testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak şu sonuçlara ulaşılmıştır;

- 1) Tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubunda öğretim gören öğrenciler ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı öğretim gören öğrencilerin imaj testinin bazı alt boyutlarında ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık vardır.

- a) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem öncesinde geometri ile uğraşan bilim insanlarına yönelik imajları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin bir geometriciyi daha çok “*öğretmen*” olarak imgelediği kontrol grubundaki

öğrencilerin ise bir “*bilim insanı*” olarak imgelediği ve gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmektedir.

- b) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çizdikleri bilim insanının fiziksel özellikleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.
- c) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetlerine yönelik imajları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir.
- d) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yaş gruplarına yönelik imajları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin bir geometriciyi daha çok “*genç yaşta*” imgelediği ve bu boyutta gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu gözlenmektedir. Kontrol grubunda 4 kayıp veri bulunmaktadır.
- e) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çizdikleri bilim insanı imajlarının yüz ifadeleri incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir.
- f) Bilim insanlarının çalıştıkları ortamlar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmese de her iki grupta da öğrencilerin çizimlerinde bilim insanlarını daha çok “*kapalı alanda*” çalışırken resmettikleri gözlemlenmiştir.

- g) Bilim insanlarını çalışırken kullandıkları kaynaklar açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmese de her iki grupta da öğrenciler çizimlerinde en çok “*bilgi kaynaklarını*” resmetmişlerdir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrenciler bilgi kaynaklarıyla birlikte aynı sıklıkta “*geometrik şekilleri*” kullanırken bilim insanlarını resmetmişlerdir.
- h) Her iki grupta da öğrencilerin geometri alanında çalışan bilim insanlarını “*ayakta çalışan*” bir birey olarak imgeledikleri gözlemlenmiştir.
- i) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çizimlerindeki bilim insanı/insanlarının geometri bilimi ile ilgili etkinliklerini tanımlamalarının istendiği açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde her iki grupta da öğrencilerin çizimlerinde ağırlıklı olarak geometri bilimiyle ilgili bilim insanlarının “*öğretim etkinlikleri*” yaparken resmettiklerini belirttikleri gözlemlenmektedir.
- j) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerden geometri ile ilgilenen bir bilim insanını düşündüklerinde akıllarına gelen üç kelimeyi-zihinsel çağrışımlarını yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde, deneysel işlem öncesinde kontrol grubundaki öğrencilerin zihinsel çağrışımları daha çok “*olumsuz kişilik özelliklerine*” (sert, katı, asosyal vb.) yöneliktir. Gruplar arasındaki fark bu boyutta anlamlıdır.

- k) Öğrencilerin çizimlerinde gözlenen bilim insanının yaptığı etkinliklerin türünde deneysel işlem öncesinde gruplar arasındaki fark anlamlı olmasa da her iki gruptaki öğrenciler tarafından bir geometricinin gün içerisinde “*araştırmabuluş*” faaliyetlerine daha fazla ağırlık verdiği ifade edilmektedir. Gruplar arasındaki fark “*fiziksel ihtiyaçlar*” boyutundadır. Bu boyutta kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmektedir.
- l) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, geometri ile ilgilen bilim insanlarını yansıttıkları imajları oluşturan kaynaklar arasındaki farklılıklar incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin daha çok “*ders öğretmenlerinden*”, kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*hikayelerden*” etkilendiği ve diğer kaynaklar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir.
- m) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yakın çevresinde tanıdıkları bilim insanlarının kimler olduğuna yönelik açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde cevaplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Deney grubundaki öğrenciler grup içerisinde daha çok “*öğretmenlerini*”, kontrol grubundaki öğrenciler ise daha çok “*bilim insanlarını*” yakın çevresinde tanıdıkları bilim insanları olarak tanımlamışlardır.
- n) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tanıdıkları favori bilim insanlarını (geometri alanında) seçmelerinde ve saygı

duymalarındaki nedenlerin sorulduğu açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Her iki grupta da öğrencilerin diğer nedenler arasında daha çok bilim insanını “*bilimsel ve mesleki çalışmalarındaki başarı*” nedeniyle seçtikleri gözlemlenmektedir.

o) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin çalışmak istedikleri konu hakkında verdikleri cevaplar incelendiğinde, gruplar arasında “*geometri eğitimi*” ve “*geometrik cisimlerle*” ilgili araştırma boyutlarında anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir. Deneysel işlem öncesi deney grubu öğrencilerinin daha çok “*geometri eğitimi,*” kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*geometrik cisimlerle*” ilgili araştırma yapmak istedikleri gözlenmiştir.

p) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere bir matematikçi\geometrici olarak çalışmak istedikleri konuları çalışmadaki sebeplerinin sorulduğu sorunun cevapları incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Her iki grupta da öğrencilerin birinci neden olarak “*meraklarını gidermek ve o konuya ilişkin istek duyma*” nedenini belirttikleri gözlenmektedir.

q) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin favori bilim insanlarının sorulduğu açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Her iki grupta da öğrencilerin çoğunluğu bu bölüme isim yazmamışlardır.

Deneysel işlem öncesi her iki grupta da favori bilim insanını belirtenlerin en çok “*Einstein*”’ı yazdıkları gözlenmiştir.

- r) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin favori bilim insanlarını seçme sebeplerinin sorulduğu açık uçlu soruya verilen cevaplar incelendiğinde hiç bir boyutta gruplar arası anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Deneysel işlem öncesi deney grubunda favori bilim insanının en çok “*mesleki bilgileri*”nden dolayı seçildiği kontrol grubunda ise “*mesleki bilgi*” ve “*bilimsel çalışmaları-buluşları*”ndan dolayı seçildiği gözlenmektedir.

- 2) Tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubunda öğretim gören öğrenciler ile ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı öğretim gören öğrencilerin imaj testinin bazı alt boyutlarında son test sonuçlarına göre testin bazı alt boyutlarında anlamlı bir farklılık vardır.

- a) Deneysel işlem sonrası deney grubundaki öğrencilerin geometricileri daha çok “*bilim insanı*” olarak imgeledikleri kontrol grubundaki öğrencilerin ise daha çok “*öğretmen*” olarak imgeledikleri gözlenmektedir. Bu durum gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmese de yüzdelik fark olarak deneysel işlem öncesinde gözlenen durumun tam tersidir.
- b) Deneysel işlem sonrasında bilim insanının fiziksel özellikleri açısından hiçbir boyutta gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Her iki grupta da fiziksel imaj boyutunda

öğrencilerin resimlerinde en fazla yansıttıkları özellikler “düzen” ve “uzun saç”tır.

c) Deneysel işlem sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının cinsiyetine yönelik imajları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmektedir. Her iki grup açısından; aradaki fark anlamlı olmasa da ilginç bir sonuç gözlenmektedir. Kız öğrencilerin daha fazla olduğu deney grubunda deneysel işlem öncesi “kadın bilim insanı” daha fazla çizilmişken deneysel işlem sonrası bu oran düşmüştür. Deneysel işlem sonrası bu farkın ortadan kalktığı gözlenmektedir.

d) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometri bilimi ile ilgilenen bilim insanlarının yaş gruplarına yönelik imajları incelendiğinde yaş boyutları açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. Kontrol grubunda 2, deney grubunda 1 kayıp veri bulunmaktadır.

e) Deneysel işlem sonrası deney grubundaki öğrencilerinin çizimlerinde daha çok “olumsuz-asık/somurtkan yüz ifadesi” çizdikleri ve gruplar arasındaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu gözlemlenmiştir.

f) Deneysel işlem sonrası kapalı alanda çalışan bilim insanı çiziminde anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin deney grubundaki öğrencilere oranla daha

fazla “*kapalı alanda*” çalışan bilim insanlarını resmettikleri gözlenmiştir.

g) Deneysel işlem sonrasında her iki gruptaki öğrencilerin çizimlerinde geometri alanında çalışan bilim insanlarının çalışırken kullandıkları kaynakların türü ve çeşitliliği açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir.

h) Deneysel işlem sonrası bilim insanının çalışma pozisyonu açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlenmektedir. Her iki grupta da öğrencilerin daha çok geometri alanında çalışan bilim insanını “*ayakta çalışan*” bir birey olarak imgeledikleri gözlemlenmiştir.

i) Deneyel işlem sonrasında “*araştırma-buluş*” ve “*öğretim etkinlikleri*” ve “*fiziksel ihtiyaçlar*” dışında öğrencilerin; “*problem çözme, soru-tartışma, ders çalışma, alan ölçümü, geometrik cisimlerin çizimi, düşünme, çalışma malzemeleriyle ilgilenme ve ne yapacağını bilememe*” etkinlikleri ile bilim insanını imgeledikleri görülmektedir. Deneysel işlem sonrasında gruplar arasındaki farklılığın “*mesleki faaliyetler* ve “*soru çözmek-hesap yapmak-ölçüm yapmak*” boyutlarında olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu gözlenmektedir. “

j) Öğrencilerin geometri ile ilgilenen bir bilim insanı ile ilgi zihinsel çağrışımları incelendiğinde deney grubunda “*olumlu kişilik özellikleri-eğlence*”yle ilgili kelimelerin daha sıklıkla belirtildiği

gözlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerin daha çok “*geometrik araçlar*”la ilgili kelimeleri belirttiği gözlemlenmektedir. Bu iki boyutta gruplar arasında gözlenen fark anlamlıdır.

k) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrasında geometri bilim insanının gün içerisinde neler yaptığına yönelik imajları incelendiğinde gruplar arasındaki farklılığın “*mesleki faaliyetler*” ve “*soru çözmek-hesap yapmak-ölçüm yapmak*” boyutunda olduğu ve bu farklılıkların deney grubu lehine olduğu gözlenmektedir.

l) Deneysel işlem sonrasında öğrencilerin çizimlerinde yansıttıkları bilim insanı imajlarını oluşturan kaynaklar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir. Deney grubundaki öğrenciler; geometri ile ilgilenen bilim insanlarına yönelik çizimlerinde yansıttıkları imajlara sırasıyla “*Hikaye > Ders Öğretmeni = Diğer > Medya > Popüler Yayın*” ların kaynaklık ettiğini belirtmektedir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise bu sıralamayı “*Ders Öğretmeni > Medya > Hikaye > Diğer > Popüler Yayın*” şeklinde belirtmektedirler.

m) Deneysel işlem sonrası deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla “*bilim insanlarını*” kontrol grubundaki öğrenciler ise deney grubundaki öğrencilere göre daha fazla “*öğretmenlerini*” yakın çevresinde tanıdıkları geometri ile ilgilenen bilim insanı olarak tanımlamışlardır. “*Bilim*

insanları” boyutunda deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu gözlenmektedir.

n) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yakın çevrelerinde tanıdıkları bilim insanlarını (geometri alanında) seçmelerinde ve saygı duymalarındaki nedenlerin sorulduğu açık uçlu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde ön testten farklı olarak *“bilimsel mesleki çalışmalar, kişilik özellikleri, iyi ders anlatımı”* nedenlerinin dışında; *“bilim insanına duyulan saygı- takdir, bilim insanının çalışkanlığı ve azmi, bilim insanının Türk olması, bilim insanının ünlü olması-adını duyurmuş olması ve diğer sebeplerin”* eklendiği gözlenmektedir.

o) Bir bilim insanı olarak geometri/matematik alanında hangi araştırmaları yapmak istedikleri sorulduğunda deneysel işlem sonrası alınan cevaplar açısından gruplar arasındaki fark anlamlı olmasa da her iki grupta da öğrencilerin *“geometrik cisimlerle ilgili araştırma”* yapma isteklerinin ağırlıklı olarak devam ettiği gözlenmektedir. Deneysel işlem sonrasında ayrıca çalışmak istenen konu başlıklarında bir artış gözlenmektedir. *“Eğitim, geometrik cisimlerle araştırma, matematiğin doğası”* dışında; *“matematik tarihi, bilim insanlarının hayatı, matematik teoremlerinin doğuşu, sayılar”* konu başlıkları gözlenmektedir.

p) Deney ve kontrol grubu öğrencileri araştırma konusunu seçme nedenlerini birinci neden olarak *“meraklarını gidermek ve o*

konuya ilişkin istek duyma” olarak belirtmektedirler. Deneysel işlem sonrası deneysel işlem öncesi gözlenen nedenlere ek olarak *“öğrencinin matematikte zorlanması, konunun matematiğin temel konularından olması”, “aynı hatayı bir daha yapmama arzusu”, “hayatın içinden bir konu olması”* öğrenciler tarafından araştırma konusunun seçim nedeni olarak belirtilmiştir. Deneysel işlem sonrası gruplar arasında deney grubundaki öğrencilerin lehine *“zorlanma”* boyutunda anlamlı bir farklılık gözlenmektedir.

q) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin favori bilim insanlarını belirtmeleri istenen soruya verdikleri yanıtlar açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmektedir. Deney grubunda favori bilim insanını belirten öğrencilerin daha çok *“Leonardo da Vinci”* ismi, kontrol grubunda ise *“Ali Kuşçu”* ismini yazdıkları görülmektedir.

r) Deneysel işlem sonrasında gruplar arasında hiçbir boyutta anlamlı bir fark gözlenmese de her iki grupta da favori bilim insanının en çok *“bilimsel ve mesleki bilgi”* lerinden dolayı seçildiği gözlenmektedir. Deneysel işlem öncesi gözlenen nedenler dışında bilim insanının; *“yaşam öyküsü, sanatsal (resim, müzik vb.) etkinlikleri”* nedenlerinin eklendiği gözlemlenmiştir.

5.2 Öneriler

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak matematik-geometri eğitimi ile ilgilenen eğitim bilimciler, öğretmenler, araştırmacılar, program geliştirme uzmanları, eğitim politikacıları ve yöneticiler için yararlı olacağı düşünülen aşağıdaki önerilere yer verilmiştir.

- 1) İmaj testi bir ölçme-değerlendirme aracı olarak klasik kağıt kalem testlerinde göremeyeceğimiz bazı ipuçlarını yansıtır. Bu nedenle öğrencinin gerçek ve bütünsel profilini görmede katkı sağlar. Bu boyutuyla bu çalışmada kullanılan imaj testi matematik-geometri eğitiminde öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerini yoklamaya yönelik bir alternatif ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.
- 2) Bu çalışmada tarihle desteklenmiş geometri öğretiminin, öğrencilerin imajları üzerinde bazı boyutlarda olumlu yönde etkisi olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle sınıf içi uygulamalarda bu yaklaşıma yönelik uygulamalara ve materyallere yer verilmeli, öğretmenler için- öğrenciler için ek materyaller geliştirilmelidir.
- 3) Araştırma ortaöğretim 9. Sınıf düzeyinde yer alan geometri “*Temel Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş*” ünitesinde 9 hafta boyunca yapılmıştır. Araştırma değişik sınıf düzeylerinde ve farklı öğrenme ünitelerinde yapılabilir.
- 4) Bu araştırma alt sosyoekonomik düzeyde yer alan öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Farklı sosyoekonomik düzeylerdeki öğrencilerde yapılarak sosyoekonomik düzeyin etkisi de araştırılabilir.

- 5) Araştırmada cinsiyet faktörü açısından uygun bir dağılım olmadığından cinsiyet faktörü açısından bir karşılaştırma yapılamamıştır. Uygun bir örneklem üzerinde cinsiyet faktörü de dikkate alınarak yeni bir araştırma planlanabilir.
- 6) Araştırma konusu ile ilgili ulusal ve uluslararası literatür taranarak meta analiz çalışması yapılabilir. Bu tür bir çalışma farklı kültürlerde farklı araştırma yöntemleriyle farklı örneklem ve konu alanlarında yapılan çalışma sonuçlarını birleştirerek/karşılaştırarak araştırmacılar ve bu konuyla ilgilenen eğitimciler için daha bütünsel bir bakış açısı sağlayabilir.
- 7) Merak ve öğrenme isteğinin öğrencilerin araştırma konusunu seçmede önemli bir etken olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle öğretim programlarında özellikle içerik boyutunda yer alan konular öğrencilerin merak ve öğrenme isteğini arttıracak şekilde seçilmelidir.
- 8) Öğrencilerin, geometri alanında hiç çalışması bulunmamasına rağmen Einstein'ı bu alanda çalışan bir bilim insanı olarak çizimleri bu konuda çalışan bilim insanları ve çalışmaları hakkında eğitim programlarında ve ders kitaplarında daha fazla vurgu yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Aiken, L.R. (1970). Attitudes Toward Mathematics. *Review of Educational Research* 40(4), 5-596.
- Akan, F. (2001). *İlköğretim matematik öğretiminde karşılaşılan sorunlar*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Albayrak, Ö. (2008). *Matematik tarihiyle islenmiş olan derslerin matematik özyeterlik algısına ve matematik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi
- Alkan, H., Nizamoğlu, Ş., Sezer, M., Özçelik, A.R., Güney., Z. ve Köroğlu, H. (1994). “Ülkemizde Matematik Öğretiminin Dünü, Bugünü ve Görünen Geleceği”, 1.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İzmir, 331-342.
- Alpaslan, M. (2011). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihi bilgileri ve matematik tarihinin matematik eğitiminde kullanımına yönelik tutum ve inanışları*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara: ODTÜ
- Altun, M. (2000). *Matematik Öğretimi*. Alfa Yayınları, Bursa.
- Altun M. (2004). *Matematik Öğretimi*, İstanbul: Alfa Yayınları, Bursa.
- Baki, A. (2003). Okul matematiğinde ne öğretilim nasıl öğretilim?, *Matematikçiler Bülteni*, 2, 13- 16.

- Baki, A., Bell, A. (1997). *Orta Öğretim Matematik Öğretimi*: Cilt 2, 1997, YÖK / Dünya Bankası, Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara. 265.
- Barbin, E. & Menghini, M. (2000). On potentialities, limits, and risks. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: An ICMI Book*, p(p.86 – 90). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bartolini Bussi, M. G. & Mariotti, M. A. (1999). Semiotic mediation: from history to the mathematics classroom. *For the Learning of Mathematics*, 19(2), 27 – 35.
- Barwell, M. (1913). The advisability of including some instruction in the school course on the history of mathematics. *The Mathematical Gazette*, 7. 72-79.
- Başer, N., Yavuz, G. (2003). Öğretmen Adaylarının Matematik Dersine Yönelik Tutumları, Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, Alındığı kaynak: http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=41:ogretmen-adaylarinin-matematik-dersine-yonelik-tutumlari-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 Alındığı Tarih: 20.11.2012
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y.(2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Öncü Basımevi, Ankara.
- Bell, E. T. (1965). *Men of mathematics: The lives and achievements of the great mathematicians from Zen oto Poincare*. New York: Simon & Schuster.
- Bem, D. J. (1970). *Beliefs, Attitudes, and Human Affairs*. Belmont, Calif.: Brooks/Cole.
- Bibby, N. & Fauvel, J. F. (1990). History in the mathematics classroom. *The International Schools Journal*, No. 20, 26-31.
- Bilen M. (2002). *Plandan Uygulamaya Öğretim*, Anı Yayıncılık, Ankara.

- Bloom, B. S. (1979). *İnsan Nitelikler ve Okulda Öğrenme*. :ev: D.A.Özçelik. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Boggs, P. T. (1981). Mathematical software: how to sell mathematics, in L.A. Steen (ed.), *Mathematics Tomorrow*, Springer-Verlag, New York, pp. 221-236.
- Buerk, D. (1982). An experience with some able women who avoid mathematics. *For The Learning of Mathematics*, 3(2), 19-24.
- Bukova-Güzel, E., Alkan, H. (2005). Yeniden Yapılandırılan İlköğretim Programı Pilot Uygulamasının Değerlendirilmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(2), 387-409.
- Burton, D. (1991). *The History of Mathematics: An Introduction* (2nd edition). Boston, MS: Allyn & Bacon.
- Cajori, F. (1991). *A History of Mathematics* (5th edition). New York: Chelsea Publishing Company.
- Calinger, R. (1999). *A contextual history of mathematics*. Upper Saddle River, NJ: Prentice–Hall, Inc.
- Calinger, R. (Ed.) (1996). *Vita mathematica: Historical research and integration with teaching*. Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Carter, D., B. (2006). “*The Role Of the History Of Mathematics In Middle School*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, East Tennessee State University
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test, *Science Education* 67(2), 255-265.

- Cockcroft Report, (1982). Mathematics Counts. Alınan kaynak:
<http://www.educationengland.org.uk/documents/cockcroft/>. Alındığı Tarih:
29/07/2013
- Cole, K., C. (1998). Math whizzes want respect in equation. *The Los Angeles Times*, July 14, Part A Section/Home Edition, Col.1.
- Çakmak, Z. (1998). *Aşamalı Matematik ve Etkili Analiz Öğretimi*. 3. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Eylül 1998, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 85-89.
- De Morgan, A. (1865). Speech of Professor De Morgan. *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1. 1-9.
- Delaney, R. A. (1979). “*An Anecdotal and Historical Approach to Mathematics*”. Yayımlanmamış Doktora Tezi, New York University.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*, Pegem Akademi, Ankara.
- Develi, H.M., Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi?, *Milli Eğitim Dergisi*, Kış 2003, Sayı:157.
- Dilke, O. A. W. (1987). *Reading the Past: Mathematics and Measurement*. Berkeley, CA The University of California Press.
- Ding, C. S., Song, K., Richardson, L. I. (2007). Do mathematical gender differences continue? A longitudinal study of gender difference and excellence in mathematics performance in the U.S. *Journal of the American Educational Studies Association*, 40, 279 -295.

- Dorier, J-P. (2000). Use of history in a research work on the teaching of linear algebra. In V. Katz (Ed.), *Using history to teach mathematics: An international perspective*, (pp. 99 – 110). Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Dossey, J. 1992. "*The Nature of Mathematics: Its Role and Its Influence.*" In D. Grouws, ed., *Handbook of Research on Math Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing.
- Duatepe, A. (2001). Milli Eğitim Basımevi. "*Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma.*" IV. Fen Bilimleri Kongresi 2000' de sunulmuş bildiri, 6-8 Eylül: Ankara. 562-568.
- Dunham, W. W. (1999). *Euler: The Master of Us All*. Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Eagle, M. R. (1995). *Exploring Mathematics Through History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ellington, R. (1998). "*The importance of incorporating the history of mathematics into the Standards 2000 draft and the overall mathematics curriculum.*" EDCI 650 Reacts: History of Mathematics. University of Maryland.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde Program Değerlendirme*. (Gözden geçirilmiş 3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ersoy, Y. (2003). *Matematik Öğretimi ve Bazı Sorunlar*, Alınan kaynak: <http://matder.org.tr>, Alındığı tarih: 19.03.2013.

- Ersoy, Y. (2003), a. *Matematik Öğretiminde Eğitsel Araçlar I: Genel bir Bakış ve Bazı Düşünceler*. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, Alınan Kaynak: http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=49:matematik-ogretiminde-egitsel-araclar&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172. Alındığı tarih: 28.07.2010.
- Ersoy, Y. (2003), b. *Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-I: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler*, İlköğretim- Online, 2(1), Alınan Kaynak: <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01c.pdf>. Alındığı Tarih: 28.07.2010.
- Ersoy, Y., Gür, H., Korkmaz, E. (2004). “*Problem Kurma ve Çözme Yaklaşımli Matematik Öğretimi- II: Öğretmen Adaylarının Alışkanlıklar Hakkındaki Görüşleri*”, Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, Alınan Kaynak: <http://www.matder.tr.htm>. Alındığı Tarih: 28.07.2010.
- Ertürk, S. (1982). *Eğitimde Program Geliştirme*. Meteksan Yayınları, Ankara.
- Estrada, M. F. (1993). History in the teaching of mathematics. *Educação e Matemática*, 27(3), 17 – 20.
- Fasanelli, F. (1998). *The use of history in the teaching of mathematics*. Alınan Kaynak: http://www.ams.org/amsmtgs/2031_maaother.html. Alınma Tarihi: 18.02.2011
- Fauvel J., Keynes M., Maanen J. V., Groningen (2000). The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. *Discussion Documents for an ICMI Study (1997-2000)*
- 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). *Mathematics in School*, 26(3), 10 – 11.

- Fauvel, J. (1998). Algorithms in the pre-calculus classroom: Who was Newton – Raphson ? *Mathematics in School*, 27(4), 45 – 47
- Fauvel, J. (Ed.), (1990a). *History in the mathematics classroom: Source materials* (vol. 2). Leicester, England: The Mathematical Association.
- Fauvel, J. (Ed.), (1990b) *History in the mathematics classroom: The IREM papers* (vol. 1). Leicester, England: The Mathematical Association
- Fauvel, J. G. (1996). *Report by HPM: The International Study Group on the Relations between History and Pedagogy of Mathematics (HPM)*. Alınan Kaynak: <http://elib.zib.de/IMU/ICMI/bulletin/40/HPM-Report.html>. Alınma Tarihi: 05.01.2012
- Fauvel, J. G. (2000a). The role of history of mathematics within a university mathematics curriculum fort he 21st century. *Teaching and Learning Undergraduate Mathematics Newsletter*, No. 12, 10-20.
- Fauvel, J., Van Maanen, J. (Eds.) (2000). *History in Mathematics Education*. The ICMI Study. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Fauvel, J.G., & Gray, J.(Eds.) (1987). *The History of Mathematics: A reader*. Milton Keynes, UK: The Open University.
- Fidan N. (1986). *Okulda Öğrenme Ve Öğretme*, Ankara: Kadioğlu Matbaası
- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Crammond, R. L. (1995). Development of a field-test checklist for the draw a scientist test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205
- Flick, L. (1990). Scientists in residence program improving children's image of science and scientists. *School Science and Mathematics*, 90, 204–214.

- Fort, D.C., Varney, H.L. (1989). How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent, *Science and Children*, 26(8), 8-13.
- Fowler, D. (1991). *Perils and Pitfalls of History*. For the Learning of Mathematics, 11, (2), 15-16.
- Freudenthal, H. (1981). Should a mathematics teacher know something about the history of mathematics?. *For the Learning of Mathematics*. 2, 30-33.
- Fried, M. N. (2001). Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science and Education*, 10, 391-408.
- Furinghetti, F. (1993). Images of mathematics outside the community of mathematicians: evidence and explanations, *For the Learning of Mathematics*, 13(2), 33-38.
- Furinghetti, F. (1997). History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies in linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17, 55-61.
- Gagatsis, A. (2004). The role of the history of mathematics in mathematics Education. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, Volume 3, 1-10.
- Garfunkel, S.S ,Young, G.S. (1998). ‘*The Sky Is Falling.*’ Notices of the AMS, 45(2). 256-257
- Göker, L. (1997). *Matematik Tarihi ve Türk-İslam Matematikçilerinin Yeri*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul.
- Gönülateş, F. O. (2004). *Prospective Teachers’ Views on the Integration of History of Mathematics in Mathematics Courses*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi

- Grattan-Guinness, I. (1997). *The Rainbow Of Mathematics: A History Of Mathematical Sciences*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.
- Güler, T., Akman B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Gürsoy, K. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretimine ilişkin inanç ve tutumlarının incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hammond, A.L. (1978). Mathematics, our invisible culture. in L.A. Steen (ed.). *Mathematics Today: Twelve Informal Essays*, Springer-Verlag: New York.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof, *Mathematics Teacher*, 84, 11-18.
- Hoffer, A.R., Hoffer, S. A. K. (1992). Rations and Proportional Thinking. In T.R.Post (Ed.) *Teaching Mathematics in Grades K-8: Research- Based Methods* (2nd ed., pp.303-330). Boston: Allyn & Bacon.
- Howson, A.G., Kahane, J.P. (1990). A Study Overview., in A.G. Howson and J.-P. Kahane (eds.). *The Popularization of Mathematics*, University Press, Cambridge, 1-37.
- Hoyles, C. (1982). The pupils' view of mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 13, 349-372.
- Humphreys, C. W. (1983). *Use of the history of mathematics in the mathematics curriculum*. In M. Zweng, T. Green, J. Kilpatrick, H. Pollak, & M. Suydam(Eds.), *Proceedings of the Fourth international congress on mathematical education* (University of California, Berkeley, August 1980, pp. 396-398). Boston: Birkhauser.

- Isaacs, I., Ram, V. M., & Richards, A. (2000). A historical approach to developing the cultural significance of mathematics among first year preservice primary school teachers. In V. Katz (Ed.), *Using history to teach mathematics: An international perspective*, (pp. 123 – 128). Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- İdikut, N. (2007). *Matematik Öğretiminde Tarihten Yararlanmanın Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Matematik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (2005). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Jackson, C., & Leffingwell, R. (1999). The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college. *Mathematics Teacher*, 92(7), 583-587. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 431 628).
- Jardine, R. (1997). *Active Learning Mathematics History*. Primus, 7, 115-121.
- Jaworski, B. (1994). Being Mathematical Within A Mathematical Community. In M.Sedlinger (ed.), *Teaching Mathematics*, Routledge / Open University, London, pp.218-231.
- Jones, P. S. (1969). *The History Of Mathemativs As A Teaching Tool*. In A. Halleberg (Ed.), *Historical Topics For The Mathematics Classroom* (Thirty-first yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, pp. 1-17). Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics.

- Karakaş, H. (2007). “Yıldız Teknik Üniversitesi Modern Diller Bölümü İngilizce II Dersi Öğretim Programının Öğretmen Ve Öğrenci Görüşlerine Göre Bağlam, Girdi, Süreç Ve Ürün (CIPP) Modeli İle Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Karakuş, F. (2009). Matematik Tarihinin Matematik Öğretiminde Kullanılması: Karekök Hesaplama Babil Metodu, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 195-206.
- Katz, V. (Ed.). (2000). *Using History to Teach Mathematics: An International Perspective*. Washington, DC: The Mathematical Association of America. Kelley.
- Kesici, A. (2005). “Lise Öğrencilerinin Geometri-1 Dersinde Geçen Bazı Kavramları öğrenme Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Kıroğlu, K. (1995). “Anlamlı Öğrenme Stratejisinin İngilizce Okuduğunu Anlamaya Etkisi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Knauff, R. E. (1996). *Short Stories From The History Of Mathematics*. Burlington, NC: Carolina Mathematics.
- Korkmaz, H. (1997). “İlkokul Fen Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı Laboratuvar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlikleri”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Korkmaz, H. (1997). *Fen Öğretiminde Araç Gereç Kullanımı ve Laboratuvar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlikleri*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Korkmaz, H. (2004). *Fen Öğretiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Yeryüzü Yayıncılık, ISBN. 975-6386-87-8.
- Korkmaz, H. (2005). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ilköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim adamlarına yönelik imgelerini değiştirir mi?* I. Ulusal Fen ve Teknoloji Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu: Proje Tabanlı Öğrenme. Selçuk Üniversitesi & Yasemin Karakaya Vakfı, Vakıflar Genel Müdürlüğü, 18. Kasım 2005, Ankara.
- Korkmaz, H. (2009). Gender differences in turkish primary students' images of astronomical scientists: a preliminary study with 21st century style. *Astronomy Education Review*. 8, 010106-1, 10.3847/AER2009023, ISSN 1539-1545
- Korkmaz, H. (2011). The contribution of science stories accompanied by story mapping to students' images of biological science and scientists. *Electronic Journal of Science Education*. 15 (1), ISSN 1087-3430.
- Kunoff, S. & Pines, S. (1986). Teaching elementary probability through its history. *College Mathematics Journal*. 17, 210-219.
- Lannin, J.K., Barker, D. D., & Townsend, B. E. (2006a). Algebraic generalization strategies: Factors influencing student strategy use. *Mathematics Education Research Journal*, 18(3), 3-28.

- Lannin, J.K., Barker, D.D., & Townsend, B.E. (2006b). Recursive and explicit reasoning: How can we build student algebraic understanding? *Journal of Mathematical Behavior*, 25(4), 299-317.
- Lim, C.S., Ernest, P. (1999). Public Images of Mathematics, *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 11, Alındığı Kaynak: <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome11/art6.htm>. Alındığı Tarih: 11.04.2013.
- Liu, P. (2003). Do Teachers Need to Incorporate the History of Mathematics in their Teaching? *The Mathematics Teacher*, 96(6), 416.
- Malkevitch, J. (1997). Discrete mathematics and public perceptions of mathematics, in J.G. Rosenstein, D.S. Franzblau and F.S. Roberts (eds.), *Discrete Mathematics in the Schools*, American Mathematical Society/NCTM, Providence, R1, pp.89-97.
- Man-Keung, S., Chi-Kailit, L., & Ngai-Ying, W. (2001). The use of history in the teaching of mathematics: Theory, practices, and evaluation of effectiveness. Hong Kong: The Chinese University. *Educational Journal* Vol. 29, No 1. 1-10.
- Marshall, G. (2000). *Using history of mathematics to improve secondary students' attitudes towards mathematics*. Unpublished doctoral dissertation, Illinois State University, Bloomington–Normal, IL, USA.
- McBride, C. C. & Rollins, J. H. (1977). The effects of history of mathematics on attitudes toward mathematics of college algebra students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(1), 57 – 61.
- Mcintosh, M.E., Draper, R.J.(1997). *Write Starts*, Dale Seymour Publications, Palo Alto, CA, pp.5-11.

- Mead, M., Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high school students. *Science, New Series*, Vol. 126, 384-390.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. MEB Yayınları, Ankara.
- MEB (2010). *Ortaöğretim Geometri Dersi Öğretim Programı*. MEB Yayınları, Ankara.
- MEB, (1999). İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı. Ankara: Kocaoluk Yayıncılık.
- Miles, M., Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics(1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Author, Reston, VA.
- National Council of Teachers of Mathematics(1989). *Everybody Counts: A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education*, National Academy Press, Washington, DC.
- National Council of Teachers of Mathematics (1998). *Principles and Standards for School Mathematics: Discussion Draft(Standards, 2000)*, Author, Reston, VA.
- National Council of Teachers of Mathematics (1999). *A conversation with jimmy buffet shows math doesn't "suk" after all*, NCTM News Bulletin, 36(1), 1, 4-5. Author, Reston, VA.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1969). *Historical Topics for the Mathematics Classroom*. Reston. Virginia.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.

- Okur, T. (2006).” *Geometri Dersindeki Başarısızlıkların Nedenleri ve Çözüm Yolları*”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Olkun, S., Toluk, Z , (2003). “*İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*”. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Otte, M. & Seeger, F. (1994). The human subject in mathematics education and in the history of mathematics. In R. Biehler, R. W. Scholz, R. Sträßer, & B. Winkelmann (Eds.). *Didactics of mathematics as a scientific discipline*, (pp. 351 – 365). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Özçelik, D.A. (1992). *Ölçme ve Değerlendirme*, Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özenç, B., Arslanhan, S. (2010). *PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme*. TEPAV Değerlendirme Notu, Aralık 2010. Alındığı Kaynakhttp://www.tepav.org.tr/upload/files/12922559078.PISA_2009_Sonuclari_na_iliskin_Bir_Degerlendirme.pdf. Alındığı Tarih: 29.07.2013.
- Philippou, G. N., & Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers’ attitudes toward mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 189-206.
- Phillips, E. R. (Ed.) (1987). *Studies in The History of Mathematics*. Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Piatek-Jimenez, K. (2008). Images of mathematicians: A new perspective on the shortage of women in mathematical careers. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 40(4), 633-646.

- Picker, S., Berry, J. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians, *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65-94.
- Picker, S., Berry, J. (2001). Your students' images of mathematicians and mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7(4), 202–208.
- Ponza, M. V. (1998). A role for the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. *Mathematics in School*, 27(4), 10 – 13.
- Popp, W. (1975) *History of Mathematics: Topics for Schools* (M. Bruckheimer, Trans.). Milton Keynes, UK: Open University Press.
- Radelet-de-Grave, P., & Brichard, C. (Eds.). (2001). Proceedings of the 3 rd European Summer University on the *History and Epistemology in Mathematics Education*. Leuven and Louvain-la-Neuve, Belgium: Université Catholique de Louvain
- Radford, L. (1997). On psychology, historical epistemology, and the teaching of mathematics: Towards a socio-cultural history of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 17, (8), 26-33.
- Reimer, L. & Reimer, W. (1995b). *Conncting Mathematics With History: A Powerful, Practical Linkage*. In P. A. House & A. E. Coxford (Eds.), *Connecting mathematics across the curriculum* (1995 Year Book). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Reimer, W., & Reimer, L. (1995a). *Historical connections in mathematics: Resources for using history of mathematics in the classroom*. Fresno, CA.: Aims Education Foundation.
- Rock, D., Shaw, J.M. (2000). Exploring children's thinking about mathematicians and their work, *Teaching Children Mathematics* 6(9),550-555.

- Rogers, L. F. (1976). "*The History Of Mathematics And Its Implications For Teaching.*"
Unpublished Masters Thesis, University of Leicester, Great Britain.
- Sam, L. C. (1999). Public Images of Mathematics. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
Eğitim Felsefesi, University of Exeter.
- Sanford, V. (1930). "*A Short History Of Mathematics*". New York: Houghton Mifflin
Company.
- Sarton, G. (1936). *The Study of The History of Mathematics*. Cambridge, MA: Harvard
University Press.
- Schibeci, R. A. (1986). Images of science and scientist and science education. *Science
Education*. Vol.70, (2), 139-149.
- Schibeci, R.A & Sorensen, I. (1983) "Elementary school children's perception of
scientists". *School Science and Mathematics*, 83.(1), pp 14-20
- Senemoğlu, N. (1989). Öğrenme Düzeyini Yükseltme. Hacettepe Üniversitesi Eğitim
Fakültesi Dergisi, Sayı 3, 105-115.
- Sherard, W.H. (1981). "Why is Geometry a Basic Skill?". *Mathematics Teacher*. 74, 1.
- Siu, M-K & Tzanakis, C. (2004). History of mathematics in classroom teaching -
appetizer? Main course? Or dessert? *Mediterranean Journal for Research in
Mathematics Education*, 3(1-2).
- Smith, S. (1996). *Agnesi to Zeno, over 100 vignettes from the history of math*, Berkeley,
CA: Key Curriculum Press.
- Song, J., Kim, K. (1999). How Korean students see scientists: The images of the
scientist, *International Journal of Science Education*, 21:9, 957-977.

- Sönmez, V. (1986). Türkiye’de eğitimin kalitesi ve geleceği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, Ankara.
- Stander, D. (1987). The use of the history of mathematics in teaching. In Paul Ernest (Ed.), *Teaching and Learning Mathematics: Part 1*, Perspectives 33, 68-75.
- Stander, D. (1989). The use of the history of mathematics in teaching. In P. Ernest (Ed.), *Mathematics teaching: The state of the art*, (pp. 241 – 246). New York: The Falmer Press.
- Struik, D. J. (Ed.) (1986). *Source book in mathematics, 1200 – 1800*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Swetz, F. J. (1994a). *Learning Activities for the History of Mathematics*. Portland, OR: J. Weston Walch Publisher.
- Swetz, F. J. (1995). *Some Not So Random Thoughts about The History Of Mathematics – Its Teaching, Learning, And Textbooks*. Primus, 5, 97-107.
- Swetz, F., Fauvel, J., Bekken, O., Hohansson, B., & Katz, V. (Eds.), (1995). *Learn from the masters*. Washington DC: The Mathematical Association of America.
- Swetz, Frank J. (1994). *Learning Activities from the History of Mathematics*. Weston Walch Publisher. Portland.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed Methodology: Combining Qualitative And Quantitative Approaches*. Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- Thomaidis, Y. (1991). Historical digressions in Greek geometry lessons. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 37 – 43.

- Toepell, M. (1996). *Aspects To History Of Mathematics In The Junior High School -5th To 7 Th Grade*. In H. N. Jahnke, N. Knoche, & M. Otte(Eds.), *History of mathematics and education: Ideas and experiences* (pp. 335-346). Gottingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Tözluyurt, E. (2008). “*Sayılar Öğrenme Alanı İle İlgili Matematik Tarihinden Seçilen Etkinliklerle Yapılan Dersler Hakkında Lise Son Sınıf Öğrencilerinin Görüşleri*”.YayımlanmamışYüksek Lisans Tezi.
- Tzanakis, C. & Arcavi, A. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: An ICMI Book*, (pp. 201 – 240). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Umay, A., (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 234 – 243.
- Umay, A., (2004). Matematik Eğitiminde Değişim, Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, Alınan Kaynak:
http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=80:matematik-egitiminde-degisim-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172, Alındığı Tarih: 23.06.2012
- Utley, J. (2007). Construction and validation of geometry attitude scales. *School Science and Mathematics*,107(3), 89-93.

- van Ameron, B. (2001). *Arithmetic and algebra: Can history help to close the cognitive gap? A proposed learning trajectory on early algebra from an historical perspective*. In Radelet–de–Grave (Ed.). Proceedings of the Third European Summer University on History and Epistemology in Mathematics Education: From Play School to University, (Vol. 1, pp. 335 – 354). Louvin–la–Neuve and Leuven, Belgium, July 15 – 21, 1999.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Developmentally*. Longman: New York
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (8 ed.). New York, NY: Pearson Education
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando: Academic Press.
- Van Hiele, Pierre M. (1986). *Structure and Insight*. Orlando, Fla. : Academic Press, 1986.
- Yücel, C., Karadağ, E., Turan, S. (2013). TIMSS 2011 Ulusal Ön Değerlendirme Raporu. Alındığı kaynak: http://www.egitim.ogu.edu.tr/upload/Dokumanlar/TIMSS_2011.pdf, Alındığı Tarih: 29.07.2013

EKLER

EK-1

KONTROL GRUBUNDA

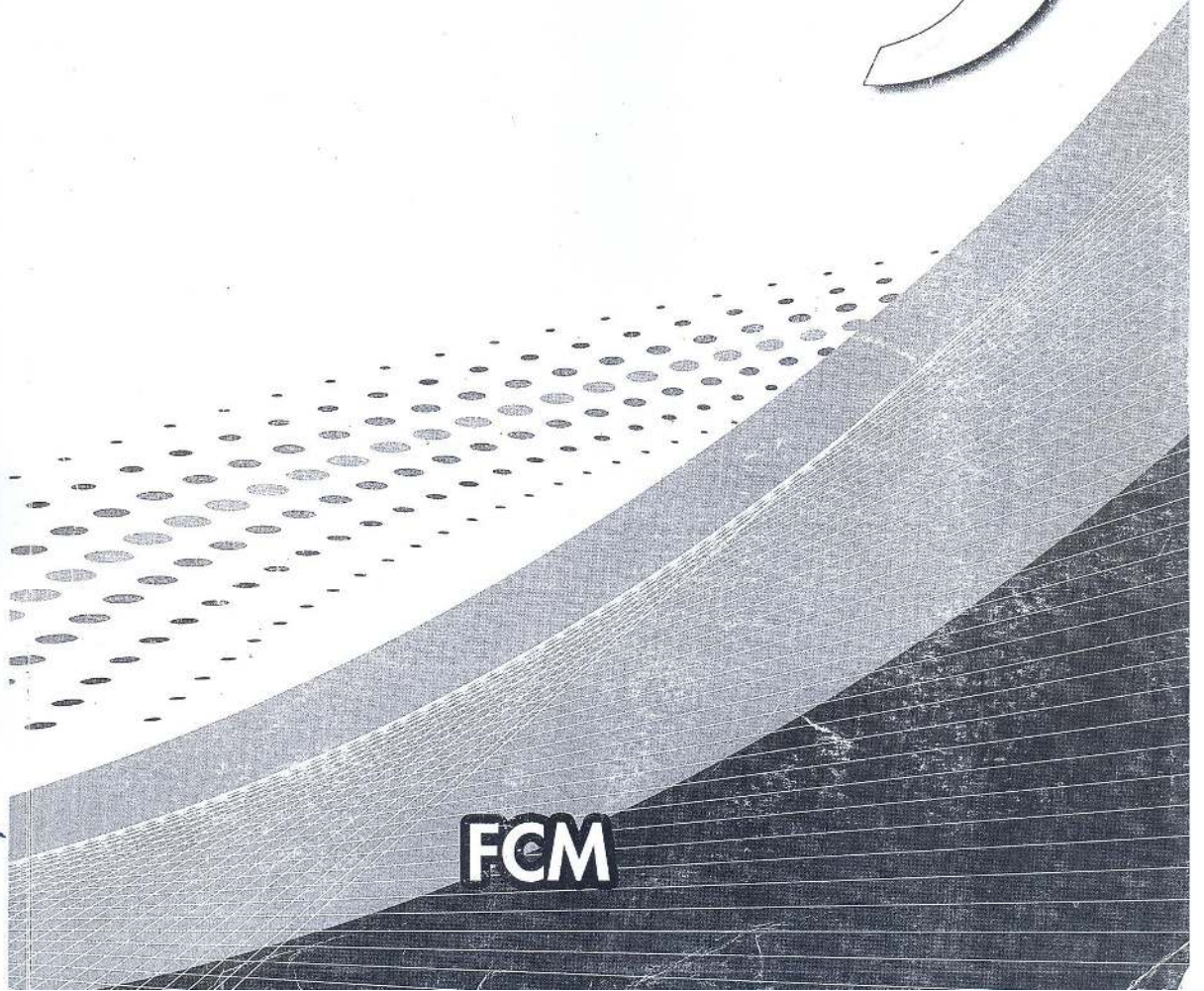
KULLANILAN MEB DERS

KİTABINDAN ÖRNEK

SAYFALAR

ORTAÖĞRETİM
GEOMETRİ
DERS KİTABI

9



FCM

1. ÜNİTE

GEOMETRİK KAVRAMLAR VE KOORDİNAT GEOMETRİYE GİRİŞ



PROJE 1

Projenin Konusu: Vektörler

Projenin Amacı: Koordinat doğrusunda ve analitik düzlemde vektörlerle ilgili bilgi edinme

Projenin Hazırlık Basamakları

1. Vektörlerle ilgili araştırma yaparak vektörlerin tarihçesi, kullanım amacı ve kullanım alanları hakkında bilgi toplayınız.
2. Vektörlerle ilgili aşağıdaki soruların cevaplarını araştırınız.
 - a. Termometrenin 20°C i göstermesini vektörlerle nasıl ilişkilendirirsiniz?
 - b. Rüzgârın saatte 50 km hızla esmesi bir pilot için yeterli veri olur mu? Bu durumu vektörlerle nasıl ilişkilendirirsiniz?
 - c. Vektörler bir yerden başka bir yere nasıl taşınır?
 - ç. Hangi vektörler eşittir?
 - d. Bir vektör bir reel sayı ile çarpılırsa vektörde nasıl bir değişme olur?

Projenin Sunumu

Topladığınız bilgileri ve araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınıza sunum yaparak anlatınız.

Projenin Değerlendirilmesi

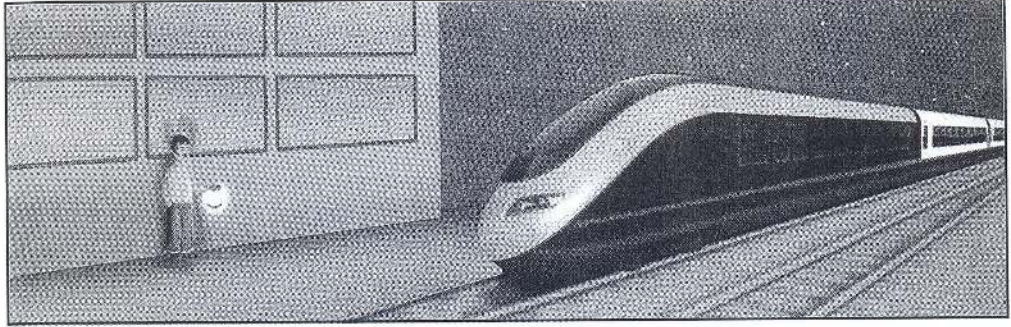
Kitabınızın 202. sayfasında yer alan "ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU"nu doldurarak kendinizi değerlendiriniz.

NELER ÖĞRENECEĞİZ?

1. Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve uzay kavramlarını açıklayacağız.
2. Koordinat doğrusunu oluşturup uygulamalar yapacağız.
3. Düzlemde dik koordinat sistemini oluşturup uygulamalar yapacağız.
4. Analitik düzlemde vektörü açıklayıp vektörlerin toplama ve reel sayılar ile çarpma işlemlerini yapacağız.
5. Açıyı, açı ölçüsünü açıklayıp uygulamalar yapacağız.
6. Analitik düzlemde bir doğrunun denklemini belirleyip uygulamalar yapacağız.



NOKTA, DOĞRU, DOĞRU PARÇASI, İŞİN, DÜZLEM VE UZAY KAVRAMLARI



Resimde gördüklerinizi açıklayınız. Daha önceden öğrendiğiniz geometrik kavramlardan hangilerini hatırladınız?

Bir konuyla ilgili özel ve belirli bir anlamı olan sözcükler birer terimdir.

Nokta, doğru, düzlem ve uzay sözcükleri de birer geometrik kavram ve geometri terimidir.

NOKTA

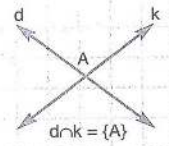
- Gökteki yıldızlar ile tebeşirin tahtada, kalemin defterde bıraktığı iz neye benziyor?



İNCELEYELİM

Kalemin sivri ucunun kâğıt üzerinde bıraktığı iz, nokta hakkında bir fikir verir. Nokta, herhangi bir büyüklüğü olmayan ve yer belirten geometri terimidir. Noktalar büyük harflerle adlandırılır. Noktanın hiçbir boyutu yoktur. Noktalar yandaki modellerle ve şekillerle açıklanabilir.

Nokta modelleri



DOĞRU



ETKİNLİK

Araç ve Gereç: kalem, silgi, cetvel.

- Defterinizde iki nokta işaretleyiniz.
- Bu noktaları cetvel yardımıyla birleştirip her iki yöne uzatınız.
- Uzatmanın sınırsız olduğunu düşünürseniz elde ettiğiniz şekli nasıl adlandırırsınız?



İNCELEYELİM

Bir kalemin sivri ucu kâğıt üzerinde gezdirilirse meydana gelen şekil bir çizgidir. Çizgiler düz ve eğri olabilir. Defterinize cetvel yardımıyla çizdiğiniz çizgi, düz bir çizgidir. Düz çizgiler iki ucundan da sınırsız uzatılırsa oluşan şekil bir doğru olur.

Doğru; düz, uzunluğu sürekli iki yöne sınırsız uzatılabilen, kalınlığı bulunmayan geometrik bir şekildir.

Doğru, bir noktalar kümesidir. Yalnız uzunluk olarak düşünülen bir geometri kavramıdır.

Doğruların adlandırılmasında küçük harfler kullanılır. Yandaki doğru "d doğrusu"dur. Bir d doğrusunun farklı iki noktası A ve B ise bu doğru "AB doğrusu" diye de ifade edilir. Yandaki doğru modellerini ve şekilleri inceleyiniz.

- Bayrak direğindeki gergin ip doğruya bir örnek olur mu?
- Çevrenizden doğru kavramına örnekler veriniz.
- Aşağıda verilen K, L, M ve N noktaları aynı doğru üzerindedir.
- Aynı doğru üzerinde bulunan noktalara doğrudaki (doğrusal) noktalar denir.



DOĞRU PARÇASI

ETKİNLİK

Araç ve Gereç: kalem, silgi, cetvel.

- Bir doğru çizerek üzerinde farklı iki nokta işaretleyiniz.
- Doğrunun bu iki nokta dışında kalan kısmını siliniz.
- Oluşan bu şekil doğrunun ilk durumu ile karşılaştırınız? Elde ettiğiniz geometrik şekil hangisidir?

İNCELEYELİM

Yandaki d doğrusunun üzerinde A ve B noktalarını işaretleyelim. A noktasının solunda, B noktasının sağında kalan kısmı silerek doğrunun bir parçasını oluşturalım.



AÇIKLAMA

Bir doğrunun A ve B gibi farklı iki noktası ile bu noktalar arasında kalan tüm noktaların kümesine, AB doğru parçası denir ve $[AB]$ ile gösterilir. A ve B noktaları bu doğru parçasının uç noktalarıdır.

$[AB]$ nın uzunluğu $|AB|$ şeklinde gösterilir.

ÖRNEK

Yandaki şekilde; AB doğru parçası cetvelle, CD doğru parçası da uzunluğu k birim olan bir doğru parçası ile ölçülmüştür. $|AB| = 4$ cm, $|CD| = 2k$ birimdir.



İŞİN

ETKİNLİK

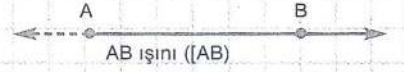
Araç ve Gereç: kalem, silgi, cetvel.

- Bir doğru çizerek bu doğrunun üzerinde bulunan bir nokta işaretleyiniz.
- Aldığınız noktaya göre doğrunun bir tarafını siliniz.
- Kalan kısmın diğer tarafında da ikinci bir nokta işaretleyerek bu noktayı adlandırınız.
- Oluşturduğunuz modeli nasıl adlandırarsınız?



İNCELEYELİM

Bir doğru üzerinde A noktası işaretleyelim. A noktasının solunda kalan kısmı silerek geriye kalan şekil, başlangıç noktası A olan bir ışın olur. Bu ışının ikinci bir noktası B ise bu ışın $[AB]$ biçiminde gösterilir ve "AB ışını" diye okunur.



AÇIKLAMA

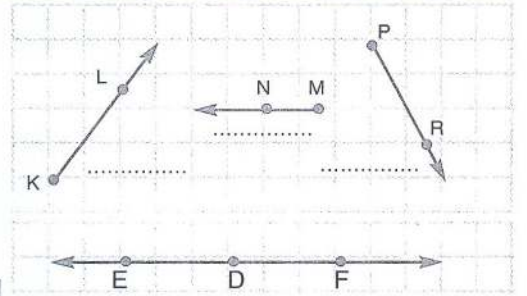
Bir doğrunun belirli bir yerinden başlayıp düz olarak sürekli tek yöne uzatılabilen, uzunluğu sınırsız kalınlığı bulunmayan doğrusal modele, **ışın** denir.



ÖRNEK

Yandaki ışınları okuyunuz. Noktalı yerlere gösterimlerini yazınız.

Yandaki şekle göre, başlangıç noktası D olan 2 ışın vardır. Bu ışınlar $[DE]$ ve $[DF]$ dir. $[DE]$ ile $[DF]$ zıt ışınlardır.



BİLGİ

Bir doğrunun her noktası, bu doğruyu başlangıç noktaları ortak iki ışına ayırır.

DÜZLEM



ETKİNLİK

Araç ve Gereç: cetvel, cam.

- Düzgün bir cetveli pencere camı üzerine koyunuz.
- Cetvel, pencere camı ile neden çakışır?
- Pencere camının yüzeyi, düz aynanın yüzeyi, durgun su yüzeyi her yönden sınırsız ve düzgün biçimde uzatılırsa oluşan bu şekiller neye benzer ve nasıl adlandırılır?



İNCELEYELİM

A4 kâğıdının, masanın veya sınıf tahtanızın eninin ve boyunun sınırsız genişletildiğini düşününüz. Düşündüğünüz bu modeller düzleme birer örnektir.

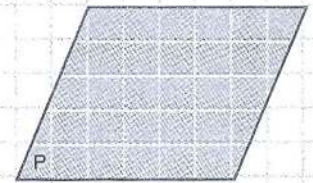
- Bir yüzey üzerinde alınan iki noktayı birleştiren doğrunun tüm noktaları bu yüzey üzerinde ise bu yüzey bir düzlemdir.



BİLGİ

Düzlem, uzunluğu ve genişliği, düz ve sınırsız genişletilebilen fakat kalınlığı bulunmayan geometrik bir şekildir.

- Geometride ifade edilen düzlemin kalınlığı yoktur. Düzlemin uzunluk ve genişlik olmak üzere iki boyutu vardır.
- Düzlemler, noktalar ve doğrulardan oluşan bir nokta kümesidir.
- Düzlemler, geometrik şekil olarak bir paralelkenar ile gösterilir. P düzlemi, E düzlemi, ... diye adlandırılır.



UZAY

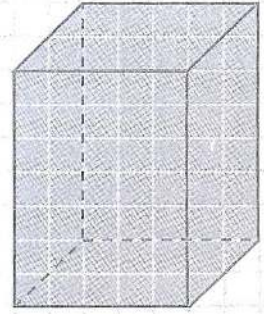
ETKİNLİK

- Sınıfınız nerededir? Okulunuz hangi mahallede, mahalleniz hangi ilçede, ilçeniz hangi ildedir?
- Bulduğumuz ülke nerededir?
- Dünya'mızın uzaydaki konumu hakkında neler biliyorsunuz?



İNCELEYELİM

- Geometride uzay; uzunluğu, genişliği, yüksekliği düz ve sınırsız olarak genişletilebilen geometrik şekil olarak ele alınır.
- Bütün noktaların kümesi uzay olarak kabul edilir.
- Uzay; nokta, doğru ve düzlemleri kapsar.
- Uzayda; uzunluk, genişlik ve yükseklik olmak üzere üç boyut vardır.
- Uzay model olarak prizma ile gösterilir.



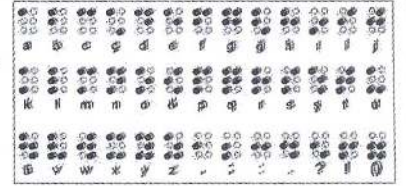
Uzay modeli



ALİŞTIRMALAR

1. Günlük yaşamda karşılaşılan nokta, doğru, düzlem ve uzay modellerine örnekler veriniz.

2. Yanda verilen Brail alfabesinin nerelerde kullanıldığını araştırınız.

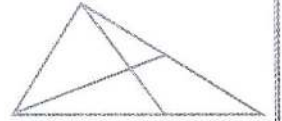


3. Aşağıdaki ifadeler doğruysa "D", yanlışsa "Y" yazınız.

- () İki noktadan iki doğru geçer.
- () Bir doğrunun herhangi bir parçası doğru parçasını oluşturur.
- () Uzay, bütün noktaları, doğruları ve düzlemleri kapsar.
- () Düzlem sadece uzunluğu olan geometrik şekildir.

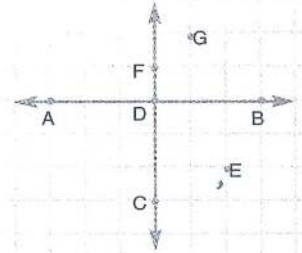
4. Yandaki şekilde kaç tane doğru parçası vardır?

A. 5 B. 7 C. 9 D. 11 E. 13



5. Yanda verilen şekle göre aşağıdaki noktalı yerleri doldurunuz.

- a. IAB =
- b. F noktasından başlayan tane ışın vardır.
- c. FC ile AB nin ortak noktası
- ç. Şekilde tane doğru vardır.
- d. ve noktaları doğrular üzerinde değildir.



EK-2

DENEYSEL İŞLEM SIRASINDA

KULLANILAN ÇALIŞMA

DOKÜMANLARI

9. SINIF GEOMETRİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Ders	: Geometri
Sınıf	: 9
Ünite	: Temel Kavramlar ve Koordinat Geometriye Geçiş
Beceriler	: Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme
Kazanımlar	: Nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve uzay kavramlarını açıklar.

Bu dersimizde ilk olarak matematiğin ne olduğunu ardından “*matematiğin alt dalı olan geometriyi tanımlayıp kullanım alanları ve öncülerini*” tanıyacağız.



Matematik nedir? sorusu ile başlayalım. Bu sorunun cevabı, insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına, matematikteki tecrübelerine, matematiğe karşı tutumlarına ve matematiğe ilgilerine göre değişmektedir.

Matematik insan zihninin ürettiği en önemli keşiftir.

Matematik, insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu sistem yapılardan ve ilişkilerden oluşur. Bu bağıntılar herkes tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Öyle ki hayatında hiç okula gitmemiş olan herkes dört kişilik hazırlanmış olan bir sofraya oturmak için dört sandalye gerektiğini ya da kapının önünde on ayakkabı gördüğünde içerde beş kişinin bulunduğunu bilir. İnsanlar matematiği okuma yazmayı bilmeden anadilini öğrendiği gibi sezgileriyle öğrenmektedir.

Geometri, matematiğin çok önemli bir parçasıdır. Geometri; uzayın ve uzayda tasarlanabilen şekillerin, kurallara uyularak incelenmesini konu alan matematik dalıdır. "Geo" (yer) ve "metro" (ölçüm) birleşiminden türetilmiş bir isimdir. Mezopotamya ve Mısır'da Nil Nehri'nin taşması sonucu arazi sınırları bozulmakta ya da tamamen silinmekteydi. Suların çekilmesiyle sınırların yeniden belirlenmesine ihtiyaç oluyor, arazilerin hemen her yıl ölçülerek yeniden sahiplerine dağıtılması ihtiyacı oluşuyordu.



Aslında “yer – ölçümü” anlamına gelen “geo – metri” terimi de bu işlevi anlatmak için kullanılıyordu. Eski dönemlerden bu yana insanoğlu geometriye ilgi duymuş ve çeşitli çalışmalar yapmıştır. Attığımız her adımda matematiği ve geometriyi görmek olasıdır. Geometri, MÖ 5000-2000

arasında Babilliler ve Mısırlıların pratik mühendislik ve ziraat çalışmalarında ortaya çıkmıştır. Bu pratik matematikçiler sadece problemlerin çözümü ile ilgilenmişlerdir. Mısır matematiğinde, dönemin Yunan matematiğinden farklı olarak, soyut düşünceden çok pratik uygulamalar yer alıyordu. Nil nehrinin akışını düzenlemek, piramitlerin yapımı, gemicilik, ticaret gibi sebeplerle uygulamalı matematik çok popülerdi. O zamanlar matematikçiler tahıl ambarının ne kadar tohum kapsayabildiği, bir çiftçinin bahçesinin ne kadarının vergi amaçlı olduğu gibi gündelik sorunlarına cevap ararken geometriyi kullanmışlardır. İlk geometrilerin tümü, kendi doğası nedeniyle sezgiseldir. Bunlar daha çok ilk insanların çevresinde görünen doğal şekillerdir. Bu geometriler daha çok görsel türdedir. İkinci olarak şekillerin ölçülmesi aşaması gelir.

Dörtgenlerin ve üçgenlerin ölçülmesi ilk kez Mısır’da Ahmes’in (İ. Ö. 1550) papirüsünde görülür. Ahmes, bilinen ilk matematikçilerden biridir. *Rhind Papirüsü bilinen ilk matematiksel belgelerden biridir.* Rhind Papirüsü, dört işlem, denklem çözümleri, sayı



dizileri, piramitlerin ölçüleri, yem depolarının hacimleri gibi konularla ilgili 87 adet problem ile çözümlerini ve Mısır kesirleri ile ilgili bazı tabloları içermektedir. Ayrıca bu papirüste π sayısının yaklaşık değerine ilişkin 3700 yıl öncesi düşünüldüğünde oldukça başarılı bir saptama bulunmaktadır. 6 metre uzunlukta ve 1/3 metre genişliğindeki bu papirüs, 1863’te British Museum’a konulmuştur. Buradaki

dikkatli ve başarılı matematiksel düşünme sonraki projelerin öncüsü olmuştur. Mısır matematiği M.Ö 2000 li yıllardan sonra yetersiz notasyon ve kanıtların azlığı sebebiyle

durgunlaşmıştır. Düğümlenmiş ip yardımıyla 3-4-5 üçgeni kullanıp dik açı elde etmeye çalışmışlarsa da Pisagor Teoreminin farkında olduklarına yönelik bir kanıt yoktur.

Eski uygarlıklardan birine “matematikçi” terimini kullanmak istersek bu tanımlamaya en uygun uygarlık Babilliler olurdu. Çemberi 360 parçaya bölen, ikizkenar üçgende tepe açısına ait yüksekliğin tabanı 2 eşit parçaya böldüğünü, Pisagor Teoremini, benzer üçgenlerin kenarlarının oranlı olduğunu biliyorlardı. Ayrıca birçok hesaplamada pi sayısının değerini yaklaşık 3 olarak almışlardır.

İnsanoğlu gökyüzüne baktığında güneşi, ayı yıldızları ve evrende birbirine benzer bir çok cisim ve şekiller görür. Bunlar arasındaki ilişkileri araştırmak, formlarını genellemek isteği geometriyi ortaya çıkarmıştır.

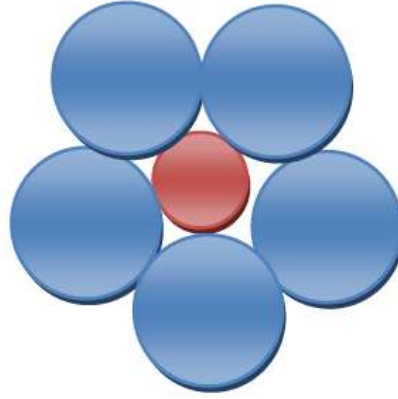
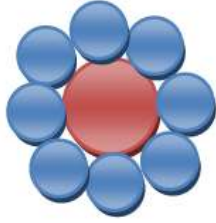
Geometriyi çekici kılan görselliğin ön planda olmasıdır bu da kaçınılmaz olarak sanata yansımıştır. En güzel örneklerini altın oran kullanarak resimlerini yapan Leonardo da Vinci verilebilir. Leonardo da Vinci (15 Nisan 1452- 2 Mayıs 1519) Rönesans Dönemi İtalyan mimarı, mühendisi, matematikçisi, anatomisti, müzisyeni, heykeltıraşı ve ressamıdır. Leonardo sadece resim ve heykeller yapmakla kalmadı aynı zamanda bina, makine ve silah tasarımları yaptı. 1485 - 1490 yıllarında doğa, mekanik, geometri, uçan makinelerin yanı sıra, kilise, kale ve kanal yapımı gibi mimari yapılar ile ilgilendi, anatomi çalışmaları yaptı, öğrenciler yetiştirdi. İlgi alanı o kadar genişti ki, başladığı çoğu işi bitiremiyordu. 1490 - 1495 yıllarında çalışmalarını ve çizimlerini deftere kaydetme alışkanlığı geliştirdi. Bu çizimler ve defter sayfaları, müzeler ve kişisel koleksiyonlarda toplanmıştır. Bu koleksiyonculardan birisi de Leonardo'nun hidrolik alanındaki çalışmalarının el yazmalarını toplayan Bill Gates'dir. En tanınmış yapıtları Mona Lisa ve Son Akşam Yemeğidir. Attığımız her adımda matematiği ve geometriyi görmek olasıdır. Her meslek matematik ve geometriyi içerebilir. Mühendis ya da mimar, doktor ya da ressam ilgilendikleri her alanda ve konuda muhakeme yapmak zorundadır. Kısacası matematik ve geometri hayatın her alanında çok önemlidir.



Nokta,doğru ,düzlem kavramları hakkında tarihsel bilgi öğrenir.

Bu dersimizde geometrinin temel kavramlarını tanımlayacağız. Bu kavramlar sizinde bildiğiniz gibi nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve uzaydır. Bu kavramların

günümüzdeki kullanışlarına bakmadan önce bu kavramları tanımlayan ve kullanan bilim adamlarına bakalım.



Önceki dersimizde belirttiğimiz gibi insanoğlu eski dönemlerden bu yana geometriye ilgi duymuş ve çeşitli çalışmalar yapmıştır. Babil, Mısır, Hint ve Çin gibi doğu

ülkelerinden etkilenen Antik Yunanlılar matematiği ilk defa kurumsallaştırmışlardı. Yani, elde ettikleri bilgileri korumak ve yeni kuşaklara aktarmak için bir öğretim yapısı kurmuşlardı. Antik Yunan döneminde matematik günlük kullanımın ötesine giderek daha soyut bir nitelik kazanmaya başlamıştır. Onların elinde matematik doğruluğu deneyime dayanan gözlemler yığını olmaktan çıkarak, doğruluğu mantıksal yöntemle ispatlanan bir sistem niteliği kazanmıştır. Tartışma özünde bir akıl yürütmedir; kişinin doğru saydığı bir yargı ya da inancı elden geldiğince doyurucu kanıtlara dayama girişimidir. Bu ise “ispatlama” dediğimiz çabanın ta kendisidir.



Bugün öğreneceğimiz kavramlar henüz Hz.İsa doğmadan önce günümüz geometrisinin temellerini atan Öklit tarafından tanımlanmıştır. Yaşamı hakkında eserlerine oranla daha az şey bilinse de MÖ 323-283 yılları arasında yaşadığı MÖ 300’lü yıllarda Mısır’ın İskenderiye kentinde yaşadığı biliniyor.

Gençliğinde Atina’da bulunan Platon Okulu’nda fizik, astronomi, matematik, geometri hatta müzik eğitimi görmüştür. Daha sonra doğum yeri olan İskenderiye’ye giderek yaşamının büyük kısmını burada geçirmiştir. Burada bir matematik okulu kurmuş ve buradaki eğitimi en ünlü eseri olan “Elementler” kitabı üzerine vermiştir.



Günümüze kadar geometri alanında ortaya atılan teoremlerin birçoğu onun önermeleri ve tanımları üzerine kuruludur. Bu yüzden geometrinin babası olarak anılır.

“Elementler” adlı eseri 13 ciltlikdir. Bu eserde o güne kadar geometri alanında yapılmış olan tüm çalışmaları ve önermeleri vardır. Bu eseri diğer çalışmalardan ayıran ise; konuları sunuşudur. Kitapta ilk olarak birtakım tanımlar, aksiyomlar (kanıt gerektirmeyen apaçık gerçekler), postulatlar (ispat edilmeksizin doğru olarak benimsenen önerme) verilir. Ardından da teoremlerinin bunlara dayanarak oluşturur. Eserin duru dili ve olguları net bir şekilde kaleme alması da eseri dönemin diğer eserlerinden ayıran bir özelliğidir.

Elementler adlı eserinden başka Öklid, günümüze kadar ulaşmayı başaran beş eser daha kaleme almıştır. Bu eserlerin adları şunlardır; Data, Geometrik Şekillerin Bölünmesi Hakkında, Optik, Phaenoma, Catoptrics’dir.

KAYNAKÇA:

Cangül, N. (2006). *Matematik Tarihi*, Uludağ Üniversitesi

İdikut, N. (2007). Matematik Öğretiminde Tarihten Yararlanmanın Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Matematik Başarılarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

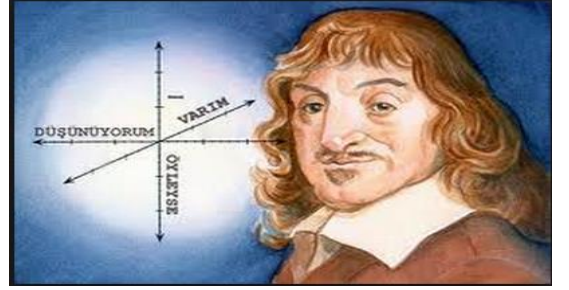
Vikipedi

Ders	: Geometri
Sınıf	: 9
Ünite	: Temel Kavramlar ve Koordinat Geometriye Geçiş
Beceriler	: Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme
Kazanımlar	: Düzlemde dik koordinat sistemini oluşturur ve uygulamalar yapar.

RENE DESCARTES (1596-1650)

Analitik geometrinin kurucusu olan Descartes' in hayatını ve matematik ve geometriye olan katkılarını öğrenelim.

Analitik geometrinin kurucusu olan Rene Descartes'in sabah 11'e kadar yataktan çıkmadığını biliyor muydunuz? Yoksa



Descartes'i sadece "Düşünüyorum öyleyse varım" deyişiyle mi hatırlıyorsunuz .

1596'da Fransa'da Tours yakınlarında doğan Dekart, balık dolu ırmakları ve perili şatoları olan bu canlı bölgede büyüdü. Çocukluğunda sağlığı iyi değildi ve arkadaşlarıyla balığa ve gezmeye çok nadiren gidebiliyordu. Bunların yerine o, zamanını okuyarak ve kendisini ilgilendiren konularda büyüklerine soru sorarak geçirdi. Zengin mal sahibi ve yerel parlamento üyesi olan Dekart'ın babası, oğlunun fevkalade merakının müstesna bir zekanın işareti olduğunu anlayıp oğlunun eğitimi için yatılı okula La Fléche'e göndermeye karar verdi. Genç René çok zayıf olduğu için okul müdürü her sabah kendisini çalışabilecek durumda hissedinceye kadar dinlemesine izin verirdi. Dekart La Fleche'de başarılı bir öğrenci olmuştur.

1612 yılında son sınavlarını verdikten sonra birkaç arkadaşıyla Paris yoluna düştü. Dekart Paris'de bir süre düşüncesizce para harcayarak canlı bir hayat sürdürdü. Fakat zamanla böylesine amaçsız bir yaşamdan sıkılmaya başladı. Bu sıralarda La

Fleche'den, matematik araştırmalarını geliştirmek için şehre gelmiş olan iki eski okul arkadaşına rastladı. Onların yoğun matematik ilgileri bulaşıcı oldu ve bundan sonraki iki yılını Dekart, kesintisiz olarak matematik çalışarak geçirdi.



1616 yılında, Avrupa'nın büyük bölümü askeri bir kamp görünümündeydi. . Macera düşüncesiyle heyecanlanarak Hollanda ordusuna katılmaya karar verdi. Birkaç ay sonra bir Hollanda kasabasında dolaşırken, Dekart eski bir hanın

duvarındaki bir posterini fark etti. Acemi askerin merakı uyandı. Yoldan geçen birisine seslenerek poster üzerindeki Hollanda dilinde yazılı kelimeleri çevirmesini istedi.

Tesadüfen Hollandalı bir araştırmacı olan adam "memnuniyetle" dedi, "eğer ortaya atılan geometri problemini çözmeyi deneyecekseniz!" Dekart ilgiyle başını eędi. Araştırmacı posterin çevirisini tamamlar tamamlamaz Dekart çalışmaya başladı. Birkaç saat içinde bütün Avrupa'daki matematikçileri şaşırtarak problemin doğru sonucuna ulaştı. Genç asker bu deneyimden o kadar zevk almıştı ki, yaşamını matematiğe adamaya karar verdi. Matematik Ortaçaę Avrupa'sında yavaş gelişmekteydi. 17. Yüzyıl son derece aşına gelen artı (+) ve eksi (-) işaretleri geniş ölçüde kullanılmaya henüz başlamış ve eşit işareti (=) ancak 1540 yılında Recordé adında bir İngiliz matematikçisi tarafından önerilmişti.

Dekart 1619 yılında Danube ırmağı yakınlarında bir sefere katıldığı sırada, onun bir matematikçi olarak gelişimini etkileyen garip bir olay meydana geldi. Dekart bir dizi rüyalar gördüğünü anlatmaktadır: İlkinde, kendisinin okul ve kiliseden büyük bir güce doğru esen fena rüzgarlarla üfürüldüğünü gördü. İkinci rüya onu, şiddetinin kendisini incitemeyeceğini anlayarak korkunç bir fırtınaya sükunetle, bilimsel ilgiyle seyrederken tasavvur ediyordu. Üçüncü rüyada kendisini, bir şiir ("**Hayatın hangi yolunu izlemeliyim?**") okurken gördü.

Dekart bu rüyaları, doğanın sırlarının bir açıklaması ve matematik aracılığıyla doğayı incelemeye bir ağrı olarak yorumladı. Hemen, hayatının çalışması ve daha sonraki

bilimsel çalışmalar üzerinde çok büyük etkisi olan bir cilt üzerinde çalışmaya başladı. 1621 yılına kadar, Dekart matematiğin askeri seferlerden çok daha iddialı bir macera sunduğunu fark etti. Görevinden istifa ederek, bundan sonraki beş yılını Almanya, Danimarka, Hollanda, İsviçre ve İtalya seyahatleriyle geçirdi. Dekart olağan dışı bir turistti; turistik ziyaretler yerine matematik incelemeleri ve tartışmalarında yoğunlaşmıştı.



Dekart 1628 yılında ciddi biçimde felsefe ve matematikle meşgul olmak için Hollanda'ya döndü. Orada deney yaparak ve yazarak kasaba kasaba dolaştı. Düşünmek için yalnız kalabilsin diye eski bir öğretmeni ile mektuplaşarak, bütün

Avrupa'dan büyük bilim adamları ile ilişkisini devam ettirdi. Bu dönemde kimya, tıp, anatomi, meteoroloji, astronomi, optik gibi birçok konu ile ilgilendi ve bunların her biriyle meşgul oldu. Şaşkınlık ve düşünce dolu yıllardan sonra Dekart tek cevabı bilimsel metodun verdiği sonucuna vardı. Eğer bir bilim adamı dikkatle deney yapar ve sonra da elde ettiği sonuçlara matematik usa vurumu uygularsa, onun bulgularının doğru kabul edilebileceğini anladı. Metot Üzerine Konuşma adlı eseri onun bu konudaki fikirlerini ortaya koydu.

Matematiksel bir bakış açısından bu eserin en önemli bölümü Geometri başlıklı ek kısımdır. Bu ek kısım modern analitik geometrinin (Dekart'ın yıllar önce düşünmeye başladığı ve matematikte bir dönüm noktası olan, **geometri problemlerinin çözümü metodu**) temellerini içermektedir.

Geometri bölümünde Dekart geometrik şekilleri betimlemek için cebirsel formülleri kullanan bir metodu ortaya koydu. Bu şaşırtıcı yeni yaklaşım Öklid geometrisini güzel bir biçimde tamamladı. Dekart'ın analitik geometriyi keşfi matematik tarihindeki en parlak başarılarından biri olarak kabul edilir.

1646 yılında Dekart İsveç Kraliçesi Christine'in özel hocası olması için davet edildi. Fakat çok geçmeden, Christine onun İsveç Bilimler Akademisine mükemmel bir başkan olacağına karar verdi. Soğuk, fazla çalışma ve uykusuzluk onun zaten zayıf olan bünyesini daha da yordu ve birkaç yıl sonra, Dekart'ın ciğerleri ciddi biçimde iltihaplandı. Stockholm'de 1650 yılında ellidört yaşındayken öldü. Onun cenazesi Fransa'nın büyük adamlarının son istirahatgâhı olan Paris'deki Pantheon'da bulunmaktadır.

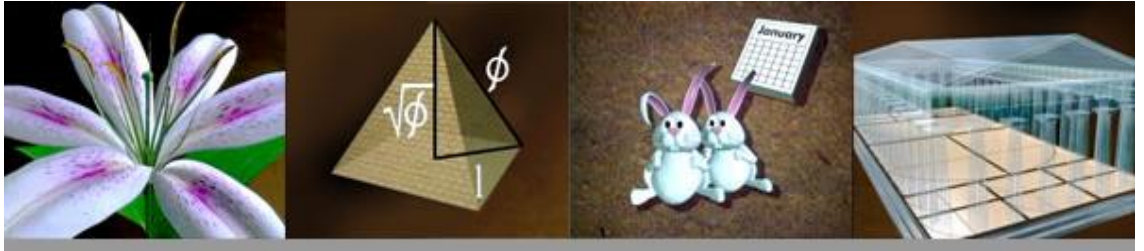
Kaynakça:

Stonaker, F., Dosay, M., (1994). *Meşhur Matematikçiler*. Gündoğan Yayınları.

9. SINIF GEOMETRİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Ders	: Geometri
Sınıf	: 9
Ünite	: Temel Kavramlar ve Koordinat Geometriye Geçiş
Beceriler	: Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme
Kazanımlar	: Analitik Düzlemde vektörü açıklar, vektörlerin toplama ve reel sayılar ile çarpma işlemlerini yapar

Altın Oran Kavramının Tarihsel Gelişimi



Altın oran, doğada sayısız canlının ve cansızın şeklinde ve yapısında bulunan özel bir orandır. Doğada bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, yüzyıllarca sanat ve mimaride uygulanmış, uyum açısından en yetkin boyutları verdiği sanılan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır. Doğada en belirgin örneklerine insan vücudunda, deniz kabuklularında ve ağaç dallarında rastlanır. Eski Mısırlılar ve Yunanlılar tarafından keşfedilmiş, mimaride ve sanatta kullanılmıştır. Göze çok hoş gelen bir orandır. Altın oranın mimarideki en çarpıcı örneği Yunanlılar tarafından inşa edilen Parthenondur. Altın oranı mimaride ilk kullanan uygarlık Yunanlılar değil Mısırlılardır. 5000 yıl önce Mısırlılar Keops büyük piramidinin dizaynını Altın Orana dayandırmışlardır.

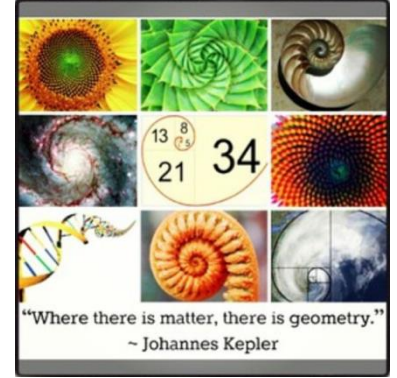


İşte matematik, doğa ve sanat arasındaki bu bağı 1202 yılında Leonardo Pisano bilinen adıyla Fibonacci gözler önüne sermiştir. Hindu-Arap dünyasında kullanılan rakamları Hristiyan dünyasına tanıtmakla kalmayıp, tavşanlarla ilgili derin etki yaratacak bir problemi

ortaya atmıştır. Fibonacci bir çift tavşandan yılda kaç tavşan türeyeceğini bulmak amacıyla ocak ayından başlayarak her ay her bir çiftin bir aylık olduğunda yeni bir çift doğuracağını varsayıp çözümü üzerine çalışmıştır. Bu çalışmanın sonucunda tavşan sayısının her ay kesin bir mantık sisteminde artmakta olduğunu(1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 ... gibi) görmüştür. Serideki her sayı kendinden önce gelen 2 sayının



toplamına eşittir. Sonsuza dek giden bu sayılar Fibonacci Serisi olarak bilinir. Bu serinin doğayla olan ilişkisine bakıldığında ise



botanikte çiçeklerin yapıları Fibonacci sayılarına dayanır.

Menekşelerin 5 yaprağı vardır. Ayçiçeğinin toplamda 33, 55 veya 79 yaprağı vardır ki bu sayılar Fibonacci serisine aittir. Bunun ötesinde deniz kabuğunun spiral büyümesi, akciğerlerdeki bronşcukların çatallaşan yapılanması Fibonacci serisinden çıkan matematiksel orantıya uymaktadır.

Fibonacci sayıları büyüdükçe iki ardışık sayının birbirine oranı gitgide benzeşir. Oran 1,618... ile başlayan devirli bir ondalık sayıya yaklaşır. İşte bu orana altın oran denilir.

Kaynakça:

Akdeniz, F. (2007). Altın Oran ve Fibonacci Sayıları

Vikipedi

9. SINIF GEOMETRİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Ders	: Geometri
Sınıf	: 9
Ünite	: Temel Kavramlar ve Koordinat Geometriye Geçiş
Beceriler	: Akıl yürütme ve ispat yapma, ilişkilendirme
Kazanımlar	: Açıyı, açı ölçüsünü açıklar ve uygulamalar yapar.

TRİGONOMETRİNİN TARİHİ GELİŞİMİ

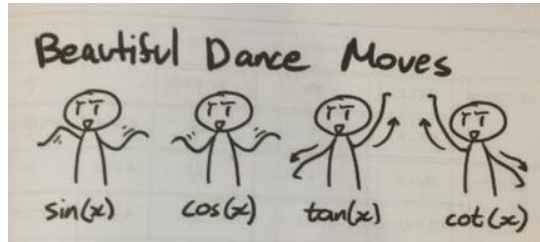
Trigonometri başlangıçta astronomiye yardım etmek amaçlı başlasa da geometri tarafından gelişti. Trigonometri, uzaklıkları, açıları hesaplamak ve bunlar arasındaki ilişkileri belirleme



ihtiyacı ile başlamıştır. Trigonometrinin tarihsel gelişimine baktığımızda trigonometrik fonksiyonlardan kosinüs ilk olarak MÖ 1500 yılında Ahmes Papirüsünde geçmektedir. Mısır'da kosinüs fonksiyonunun dışında, bu konuda herhangi bir gelişmeye şahit olmuyoruz. Dolayısıyla

trigonometrinin başlangıcını Mısırlılara götürmek doğru olmaz. Trigonometri çalışmalarını ilerleten Eski Yunanlılar olmuştur. Ünlü bilim insanı Arşimet trigonometrik kavramları kullanmış ve çember içinde tanımlı poligonların alanlarını hesaplamıştır.

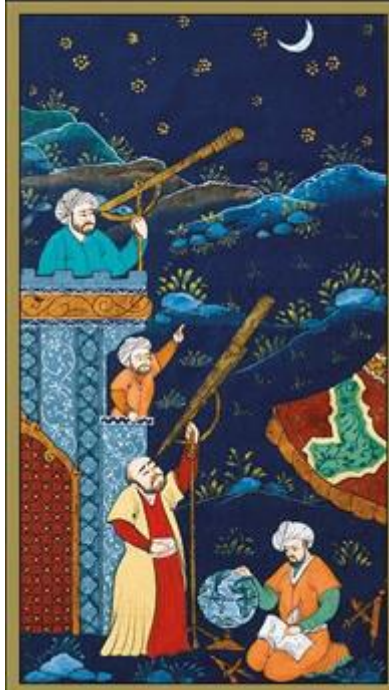
Trigonometrinin kurucusu olarak gösterilen kişi ise. M.Ö. 160-125 yıllarında yaşamış olan bir Yunanlı matematikçi ve astronom, ilk sistematik astronomiyi bulan kişi, ekinoks noktalarının değişimi olayını bulan, binden fazla yıldız için bir katalog yaparak, Güneş ve Ayın uzaklığını hesaplayan; enlem ve boylam daireleriyle, Dünya'daki herhangi bir noktanın konumunu belirtme yöntemini bulan Yunanlı matematikçi ve astronom İparhos'tur. Görüldüğü gibi sadece trigonometri alanında değil bunun yanında



astronomi alanında da büyük buluşlar gerçekleştirmiştir. İparhos trigonometrinin gelişmesine mal olsa da bazı önemli buluşları astronomi bilimini oldukça etkilemiştir. En önemli buluşu dünyamızın eksen eğikliğini bulmasıdır. Bu buluşuyla yılların uzunluğunun hesaplanmasına, ayın uzaklığını belirlemeye, güneş ve ay tutulmalarının tarihlerinin

saptanması üzerine çalışmıştır. Yıldızların yerini belirlemek için yıldız haritasını oluşturmada Babillilerin verilerini kullanmıştır.

Batı gelişirken Asya uygarlıkları da trigonometriyi kendi kendilerine keşfediyor ve Batı'yı



etkiliyorlardı. Çinliler uzaklık hesaplamada dik üçgeni kullanıyor, Hint bilginlerinden Aryabhata ise sinüs fonksiyonunun algoritmasını veren çözümlemeler yapıyorlar, açıların sinüs değerlerini hesaplıyordu. Aryabhata'nın matematik ve astronomi ile ilgili eserlerinden, **Aryabhatiya** günümüze ulaşmıştır. Bu eser astronomi ve matematik ile ilgili 118 paragraf içeren küçük bir eserdir. O zamanki Hint matematiği hakkında bize bilgi vermesi açısından çok önemlidir. Matematikle ilgili kısımda yer alan 33 paragrafta ispatsız olarak 66 tane kural yer almaktaydı. Gezegenlerin yörüngelerinin elips şeklinde olduğunu fark etmiştir. Güneş ve ay tutulmalarının sebeplerini mantıklı bir şekilde açıklamıştır. O döneme kadar Hintliler, tutulmaların

sebebinin "Rahu" isminde bir şeytan olduğunu düşünmekteydiler. 1 yılın 365 gün, 6 saat, 12 dakika ve 30 saniye sürdüğü iddiası ise gerçek değerden 12 dakika ve 30 saniye fazladır. Bu çalışmaların çevrilmesiyle Hint ve Eski Yunan da yapılan çalışmaları miras edinen Arap matematikçiler bu konudaki çalışmaları daha da ilerlettiler. Bilindiği gibi, 8. ile 16. yüzyılda Türk-İslam Dünyası'nın hemen her yöresinde astronomi (gökbilim) çalışmaları ve bunun sonucu olarak da, yoğun bir rasathane (gözlemevi) kurma çalışmaları vardı. Bu rasathanelerdeki bilimsel çalışmalarda, astronomiye yardımcı olarak, trigonometri kullanılmaktaydı.

Nair-eddin Tusi düzlemsel trigonometriyi ayrı bir bilim dalı olarak bulmuştur. Bu dönemde Arap matematikçiler açıların trigonometrik değerlerini 10 basamağa kadar hesaplıyorlardı.

Bu sırada Batılılar gelişen astronomi bilimine ilgi gösteriyorlardı. Batılı bilim adamları Arapların geliştirdiği trigonometrik cetvelleri kullanıyorlardı ama daha çok gelişmeye ihtiyaçları vardı. Aynı şekilde Johannes Kepler'de Dünyanın eliptik yörüngesini bulurken trigonometriyi kullanmıştır. Yine Dünyanın hareketi ile ilgili kurallarını trigonometriyi

kullanarak bulmuştur. Daha sonra bilim adamları dünyanın yörüngesinin hızını hesaplarken ve güneşin çapını hesaplarken de trigonometriyi kullanmışlardır.

Görüldüğü gibi trigonometrinin gelişmesinde birçok uygarlık rol oynamıştır.

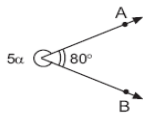
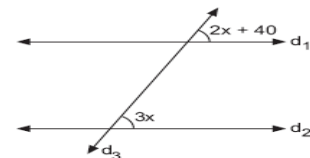
Kaynakça:

Cangül, N. (2006). *Matematik Tarihi*, Uludağ Üniversitesi

Sayılı, A. (1991). *Mısırlılarda Ve Mezopotamyalılarda, Matematik, Astronomi Ve Tıp*

TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLARLA İLGİLİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

YÖNERGE: Her sorunun cevabı bir harfle eşleştirilmiş olup tabloda verilmiştir. Her sorunun cevabını bulup uygun harflerle eşleyip şifreyi bulunuz. Kağıdın sonunda yer alan ilgili bölüme yazınız.

SORULAR	Harfle Eşleşmiş Sayılar	ŞİFRE
1) $\frac{\pi}{18}$ radyanlık açının derece türünden eşiti kaçtır?	3 N	
2)  Şekilde verilenlere göre, α açısı kaç derecedir?		
3) $11(\sin 30^\circ + \cos 60^\circ) - \cot 45^\circ$ işleminin sonucu kaçtır? _		
4)  $d_1 \parallel d_2$ Şekilde verilenlere göre, x kaç derecedir?	7 S	
5) A(4 , 11) ve B(-2 , 3) noktaları veriliyor. $\overline{AB}$ vektörünün uzunluğunu bulunuz.	10 E	

6)	A($2x - 8$, $3x + 9$) noktasının II. bölgede olması için farklı x tamsayılarının toplamı kaçtır?	40 M					
7)	Tümler iki açının ölçüleri oranı $\frac{4}{5}$ olduğuna göre, büyük olan açı kaç derecedir?						
8)	Sayı doğrusu üzerinde verilen A(-2) ve B(5) noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?	50 T					
		56 L					
ŞİFRE: (Şifrenin yazılacağı bölümdür. Öğrenci çalışma kağıdında bu bölüm boş bırakılmıştır.)							
E	L	E	M	E	N	T	S
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
10	56	10	40	10	3	50	7

ÇALIŞMA KAĞIDI

YÖNERGE

Aşağıda geometri alanında çalışan bilim insanları, yaşam öyküleri ve çalışmaları hakkında bazı bilgiler ve sorular yer almaktadır. Soruları dikkatlice okuyunuz. Cevabınızı ilgili bölüme yazınız.

1) İsimleri verilmiş olan ünlü matematikçileri yaşadıkları dönemle eşleştiriniz.

- | | | |
|----------|-------------------|-------------------|
| a) | Dekart | A) MÖ 323 – 283 |
| b) | Öklit | B) MS 1170 – 1250 |
| c) | Fibonacci | C) MS 1452 – 1519 |
| d) | Leonardo da Vinci | D) MS 1596 – 1650 |

2) Aşağıda verilmiş iki olayı kronolojik sıraya koyunuz. Önce gerçekleşen olaya “1” yazınız, daha sonra gerçekleşene ise “2” yazınız.

..... Açı ölçü birimi olarak radyan kullanılması.

..... Açı ölçü birimi olarak derece kullanılması

3) Aşağıda verilmiş iki olayı kronolojik sıraya koyunuz. Önce gerçekleşen olaya “1” yazınız, daha sonra gerçekleşene ise “2” yazınız.

..... Matematikğin gündelik yaşam problemlerinde kullanılması

..... Matematikğin, doğruluğu mantıksal yöntemle ispatlanan bir sistem niteliği kazanması

4) Aşağıda verilmiş iki olayı kronolojik sıraya koyunuz. Önce gerçekleşen olaya “1” yazınız, daha sonra gerçekleşene ise “2” yazınız.

..... La Geometrie kitabının yazılması.

..... Elements kitabının yazılması.

5) Ben Kimim? Bu bölümde bilim insanları kendilerini ve çalışmalarını anlatmaktadır. Bu bilim insanının kim olduğunu tahmin ediniz. Yanıtınızı boş bırakılan kutucuğa yazınız.

a)

Ben Kimim? En ünlü kitabım Liber Abaci. Muhtemelen bir dizi sayıyla ilgilenmemle en iyi hatırlanıyorum. Bu diziyi oluşturan bir sayı, kendinden önce gelen iki sayının toplamına eşittir ve bu durum matematiğin ve bilimin farklı alanlarında oldukça kazançlı sonuçlara yol açar. Hint- Arap sayılarını Avrupa'ya getirdim ve kullanımını tanıttım. **Eğer kim olduğumu bulduysan aşağıdaki kutucuğa yaz.**



b)

Ben kimim? Ben “Düşünüyorum öyleyse varım” diyen filozof hem de ünlü bir matematikçiyim. La Geometrie yazdığım kitaplardan biri. Çocukluğumda hasta olduğumdan öğlene kadar yataкта kalmama izin verilirdi. Bir sabah yataкта yatarken sineğin duvarda hareketi dikkatimi çekti ve böylece Kartezyen Sistemin temellerini attım bundan dolayı ismimi barındırmakta. Bu buluşumla geometri ve cebire yardımcı oldum. . **Eğer kim olduğumu bulduysan aşağıdaki kutucuğa yaz.**



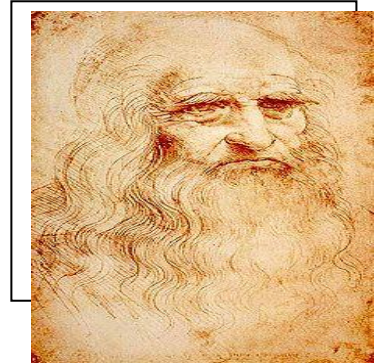
c)

Ben kimim? Atina'da bulun Platon okulunda fizik, astronomi, matematik, geometri hatta müzik eğitimi gördüm. Ardından doğum yerim olan İskenderiye'de bir matematik okulu kurdum ve burada en ünlü eserim olan “Elementler” kitabı üzerine eğitim verdim. Kitabımda ilk olarak birtakım tanımlar, aksiyomlar (kanıt gerektirmeyen apaçık gerçekler), postulatlar (ispat edilmeksizin doğru olarak benimsenen önerme) verdim. Ardından da teoremlerimi bunlara dayanarak oluşturdum. **Eğer kim olduğumu bulduysan adımı aşağıdaki kutucuğa yaz.**



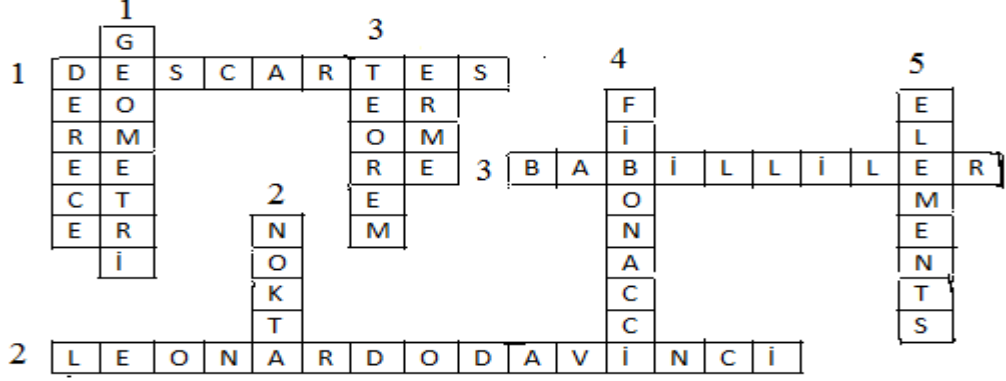
d)

Ben kimim? Rönesans Dönemi İtalyan mimarı, mühendisi, matematikçisi, anatomisti, müzisyeni, heykeltıraşı ve ressamıyım. Sadece resim ve heykeller yapmakla kalmadım aynı zamanda bina, makine ve silah tasarımları yaptım. İlgi alanım o kadar genişti ki, başladığım çoğu işi bitiremiyorum. En tanınmış yapıtım Mona Lisa'dır. **Eğer kim olduğumu bulduysan adımı aşağıdaki kutucuğa yaz.**



ÇENGEL BULMACA

Aşağıda boşluk doldurma türünde çengel bulmaca üzerinde sağdan sola ve yukarıdan aşağıya doğru cevaplamamız gereken sorular sorulmuştur.



YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Yer ölçümü anlamına gelen bilim dalı dir.
2. Eni, boyu ve yüksekliği olmayan, kalemin sivri ucunun kağıtta bıraktığı ize denir.
3. doğruluğunu kanıtlayabildiğimiz önermeye denir.
4. Serideki her sayının kendinden önce gelen 2 sayının toplamına eşit olduğu, sonsuza dek giden sayılar serisi olarak bilinir.
5. Öklit'in adlı 13 ciltlik eseri, o güne kadar geometri alanında yapmış olduğu tüm çalışmaları ve önermeleri içerir.

SOLDAN SAĞA

1. 'Düşünüyorum öyleyse varım.' diyen ünlü filozof, aynı zamanda Analitik Geometrinin de kurucusudur.
2. Rönesans Dönemi İtalyan mimarı, mühendisi, matematikçisi, anatomisti, müzisyeni, heykeltıraşı ve ressamıdır. , sadece resim ve heykeller yapmakla kalmayıp aynı zamanda bina, makine ve silah tasarımları yapmıştır.
3. Tarihte matematikçi olarak bilinen uygarlığı, ikizkenar üçgende tepe açısına ait yüksekliğin tabanı 2 eşit parçaya böldüğünü bilmekteydi ve çemberi 360 parçaya bölmüştür.

Deneyisel çalışma 9.sınıf geometri dersi “Temel Geometrik Kavramlar ve Analitik Geometriye Giriş” ünitesi boyunca uygulanacaktır. Ünite 9 hafta sürecektir.

Kazanım	Alt Öğrenme Alanı	Ek Uygulama	Çalışma Konusu (Matematik Tarihi)	Öğrenme-Öğretme Materyalleri ve Alıntılama	Tarih
EK KAZANIM: Matematik ve Geometrinin Tarihçesi hakkında bilgi sahibi olurlar. (Dersin öğretim programı dışında ek kazanım) 1) Nokta,doğru,doğru parçası,işin,düzlem, uzay kavramlarını açıklar	Matematik ve Geometrinin Tarihçesi Temel Geometrik Kavramlar	BBC Four tarafından hazırlanan video gösterimi ardından matematik ve geometri tarihini anlatan sunum (PPT) ve çalışma yaprağı	Matematik Nedir? Nasıl ortaya çıkmıştır? Geometri nedir? Kimler öncülük etmiştir?	- The Story of Maths: Episode 1 – The Language of the Universe (BBC Four – video). Çalışma yaprağı <i>Matematik Tarihi/ İsmail Naci Cangül</i> <i>‘Matematik Öğretiminde Tarihten Yararlanmanın Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Matematik Başarılarına Etkisi’/Neslihan İdikut.</i> - Vikipedi	22.09.2011
2) Koordinat doğrusunu oluşturur ve uygulamalar yapar.	Koordinat Doğrusu	Uygulanmamıştır.	X	X	29.09.2011
3) Düzlemde dik koordinat sistemini oluşturur ve uygulamalar yapar.	Dik Koordinat Sistemi	Çalışma yaprağı	Descartes’in yaşamı ve geometriye olan katkısı	<i>Meşhur Matematikçiler/ Frances Benson Stonaker-Melek Dosay</i>	06.10.2011

4)	Analitik Düzlemde vektörü açıklar, vektörlerin toplama ve reel sayılar ile çarpma işlemlerini yapar	Vektörler	Çalışma yaprağı ve video	Altın Oran ile ilgili çalışma yaprağı ve video	YouTube'dan 'Nature by Numbers' adlı video. Çalışma Yaprağı <i>Altın Oran ve Fibonacci Sayıları/Fikri Akdeniz</i> Wikipedi	20.10.2011
5)	Açıyı, açılı ölçüsünü ve uygulamalar yapar.	Açı ve Açılı Ölçü Birimleri	Çalışma Yaprağı	Açı ölçü birimlerinin, trigonometri nin tarihçesi	- Mısırlılarda ve Mezopotomy alılarda, Matematik ve Astronomi VE Tıp/ Aydın SAYILI - Matematik Tarihi/ Prof.Dr.İsmail NACİ CANGÜL	03.11.2011
6)	Analitik düzlemde bir doğrunun denklemlerini belirler ve uygulamalar yapar.	Doğru Denklemleri	Uygulanmamıştır.	X	X	10.11.2011

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ayşe OĞUZ

Doğum Yeri ve Tarihi : ANTALYA 08.08.1986

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Matematik Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi Orta Öğretim Matematik

Öğretmenliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Çalıştığı Kurumlar : Karatay Lisesi

Kumluca Meslek Lisesi ve Mesleki Eğitim Merkezi

İletişim

E-Posta Adresi : oguz-ayse@hotmail.com

Tarih : 05/08/2013

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğime taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezim sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

05/08/2013

Ayşe OĞUZ