

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**STEAM ETKİNLİKLERİ İLE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
BAŞARI VE TUTUMLARINDAKİ DEĞİŞİMİN
CİNSİYETE GÖRE ANALİZİ**

**Hazırlayan
Yasemin BOZKURT**

**Danışman
Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF**

Yüksek Lisans Tezi

**Haziran 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**STEAM ETKİNLİKLERİ İLE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
BAŞARI VE TUTUMLARINDAKİ DEĞİŞİMİN
CİNSİYETE GÖRE ANALİZİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Yasemin BOZKURT**

**Danışman
Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Birimi tarafından SYL-2018-7669 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Haziran 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Yasemin BOZKURT

“STEAM Etkinlikleri ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarı ve Tutumlarındaki Değişimin Cinsiyete göre Analizi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Hazırlayan

Yasemin BOZKURT



Danışman

Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF

Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı



Prof. Dr. Hasan KAYA

Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF danışmanlığında **Yasemin BOZKURT** tarafından hazırlanan “**STEAM Etkinlikleri ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarı ve Tutumlarındaki Değişimin Cinsiyete Göre Analizi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

20/06/2019

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF



Üye : Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ



Üye :Dr. Öğr. Üyesi Serhat AYDIN



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 03/07/2019 tarih ve ...29-02...sayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi 02/07/2019’dir.

03/07/2019

Prof. Dr. Ceydet KIRPIK

Enstitü Müdürü



ÖNSÖZ

Bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, danışmanlığımı üstlenerek araştırma konumu belirlememde ve isimlendirmemde yardımcı olan, çalışma süresince görüşlerini, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezin uygulaması için tutum ölçeğini hazırlayan ve kullanmama izin veren Sayın Asuman DUATEPE ve Şebnem ÇİLESİZ'e, istatistiksel verilerin analiz ve yorumlanması aşamasında yardımcı olan sevgili arkadaşım ve meslektaşım Semiha KAYA'ya, çalışmama büyük bir istekle katılan öğrencilerime, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşlarım Meryem ERSOY, Eda DEMİR ve Rabia ALTINDİŞ'e bu süreçte maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, tüm hayatım boyunca beni destekleyen ve varlıklarından güç aldığım annem Songül BOZKURT, babam Mehmet BOZKURT çok teşekkür ederim. Ayrıca Erciyes Üniversitesi Bilimsel Proje Koordinasyon Merkezine SYL-2018-7669 proje kodu ile verdiği desteğe teşekkür ederiz.

Yasemin BOZKURT

Haziran 2019, KAYSERİ

STEAM ETKİNLİKLERİ İLE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI VE TUTUMLARINDAKİ DEĞİŞİMİN CİNSİYETE GÖRE ANALİZİ

Yasemin BOZKURT

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2019
Danışman: Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 7. Sınıf öğrencilerine uygulanan STEAM çalışmalarının öğrencilerin matematik dersi başarısına ve tutumlarına karşı etkisinin incelenmesidir. Bu çalışmada, 7.sınıf öğrencilerine STEAM etkinlikleri uygulanmış, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumu ve problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir.

Araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim döneminde 7.sınıfta okuyan 47 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna “Matematik Tutum Ölçeği” ve “Matematik dersi ön-test (Başarı Ölçeği)” uygulanmıştır. Ölçek ve testlerin analizi sonucunda 5 farklı STEAM etkinliği belirli zaman aralıklarında uygulanmıştır. Çalışma sonunda ise öğrencilere tekrar “Matematik Tutum Ölçeği” ve “Matematik dersi son-test (Başarı Ölçeği)” uygulanmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan analizler, STEAM etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarında olumlu sonuçlar doğurduğu ve bununla birlikte alan problem çözme becerilerinin geliştiği, matematik dersine karşı önyargılarının azaldığı görülmüştür. STEAM etkinliklerinin öğrencilerin cinsiyete göre matematik başarısında anlamlı farklılık oluşturmakta yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, araştırmanın ilköğretim okullarına yapılacak yeni STEAM çalışmalar için bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEAM Eğitimi, STEM Eğitimi, Öğrencilerin Tutumu, Cinsiyet

A GENDER ANALYSIS OF THE 7TH GRADE STUDENTS REGARDING TO THEIR ATTITUDE TO STEAM ACTIVITIES

Yasemin BOZKURT

Erciyes University, Institute of Educational Sciences

Master Thesis, June 2019

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effects of STEAM studies on 7th grade students' mathematics course achievement and attitudes. In this study, STEAM activities were applied to 7th grade students and the students' attitudes towards mathematics lesson and their effects on problem solving skills were examined.

The research was carried out with the participation of 47 students studying at 7th grade in the academic year of 2016-2017.” Math Attitude Scale’ and “Mathematics course pre-test (Achievement/ Success Scale) “were applied to the experimental group. As a result of the analysis of the attitude survey and achievement tests, 5 different STEAM activities were applied at certain time intervals. At the end of the study, the.” Math Attitude Scale’ and “Mathematics course post-test (Achievement/ Success Scale) “were applied to the students.

Based on the data obtained, it was observed that STEAM activities have positive results in students' attitudes towards mathematics course. Moreover, we could observe developments in problem solving skills as well. It was determined that STEAM activities were insufficient to create a significant difference on gender. The results are expected to be a source of new STEAM studies for primary schools.

Keywords: STEAM Education, STEM Education, Student Attitude, Success, Gender

İÇİNDEKİLER

STEAM ETKİNLİKLERİ İLE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARI VE TUTUMLARINDAKİ DEĞİŞİMİN CİNSİYETE GÖRE ANALİZİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK	ii
KABUL VE ONAY	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Tanımlar	7
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Sayılıtlar	7
GENEL BİLGİLER	8
2.1. İlgili Araştırmalar	8
2.1.1. STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	8
2.1.2. FeTeMM Alanlarına Yönelik Ölçme Araçları ve Çalışmaları	14
2.1.3. Öğrencilerin Tutumları ve Başarılarına Yönelik Yapılan Çalışmalar	15

YÖNTEM.....	17
3.1. Araştırma Modeli	17
3.2. Evren ve Örneklem.....	17
3.3. Veri Toplama Araçları.....	18
3.3.1. Matematik Başarı Testi	19
3.3.2. Matematik Tutum Ölçeği.....	19
3.4. Uygulama	20
3.4.1. Sanat, Bilim ve Estetiğe Doğru Matematiksel Keşifler-Altın Oran Etkinliği	21
3.4.2. Picasso'nun Eserlerinde Kübizm Etkinliği	23
3.4.3. Kanuni ve Mimar Sinan'ı Buluşturan Köprü Etkinliği.....	26
3.4.4. Ceasar Şifresi ve Kriptoloji Etkinliği.....	27
3.4.5. Finlandiya STEM Çalışması Etkinliği.....	28
BULGULAR.....	30
4.1. Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği İlişkin Bulgular.....	30
4.2. Matematik Başarı Testine Ait Veri Analizi Sonuçları	31
4.3. Cinsiyete Göre Ön Matematik Başarı Testinin Analizi.....	32
4.4. Cinsiyete Göre Son Matematik Başarı Testinin Analizi	32
4.5. Matematik Tutum Ölçeğine Ait Veri Analizi Sonuçları	34
4.6. Matematik Tutum Ölçeğinin Cinsiyete Göre Analizi	34
TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
5.1. Tartışma ve Sonuç	52
5.1.1. Araştırmanın Birinci ve İkinci Alt Problemi ile İlgili Analiz Sonuçları.....	52
5.1.2. Araştırmanın Üçüncü ve Dördüncü Alt Problemi ile İlgili Analiz Sonuçları.....	53
5.2. Öneriler.....	54
KAYNAKÇA	56
EKLER.....	62

EK 1. MATEMATİK ÖN BAŞARI TESTİ	62
EK 2. MATEMATİK SON BAŞARI TESTİ	67
EK 3. MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ	71
EK 4. ETKİNLİKLER.....	73
ETKİNLİK 1	74
ETKİNLİK 2	77
ETKİNLİK 3	80
ETKİNLİK 4	88
ETKİNLİK 5	92
ÖZGEÇMİŞ.....	98

KISALTMALAR

FeTeMM	: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
STEAM	: Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik)
STEM	: Science, Technology, Engineering and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması)
PISA	: Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
YEĞİTEK	: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği
NRC	: National Research Council
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
TMT	: Tasarım, Mühendislik ve Teknoloji

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı	18
Tablo 2. Etkinliklerin Uygulama Sırası	20
Tablo 3. Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği Verileri Shapiro Wilk Testi Sonuçları	30
Tablo 4. Matematik Başarı Testine Ait Ön Test- Son Test Sonuçları	31
Tablo 5. Öğrencilerin Ön Test Başarı Testinin Mann-Whitney Testi Sonuçları	32
Tablo 6. Öğrencilerin Son Matematik Başarı Testinin Mann-Whitney Testi Sonuçları.	32
Tablo 7. Matematik Tutum Ölçeğine İlişkin Wilcoxon Ön Test- Son Test Sonuçları ...	34
Tablo 8. ‘ <i>Matematik beni korkutmuyor.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri	35
Tablo 9. ‘ <i>Matematik sevdiğim dersler arasındadır.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri.....	35
Tablo 10. ‘ <i>Matematik çalışmayı severim.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri.....	35
Tablo 11. ‘ <i>Matematiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri.....	36
Tablo 12. ‘ <i>Matematik çalışırken yorgun olurum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri.....	36
Tablo 13. ‘ <i>Yeni bir matematik problemiyle uğraşırken kendimi rahat hissedirim.</i> ’ maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri	37
Tablo 14. ‘ <i>Matematiği anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri	37
Tablo 15. ‘ <i>Matematik çalışmanın teşvik edici bir yanı yok.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelerli Değerleri	38

Tablo 16. ‘ <i>Matematik öğrenmek zahmete değer.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	38
Tablo 17. ‘ <i>Matematik problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	39
Tablo 18. ‘ <i>Matematik çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	39
Tablo 19. ‘ <i>Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	40
Tablo 20. ‘ <i>Bazı insanların matematikten nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	40
Tablo 21. ‘ <i>Meslek hayatımda matematiği kullanacağımı düşünmüyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	40
Tablo 22. ‘ <i>Zorunlu olmasam matematik derslerine girmezdim.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	41
Tablo 23. ‘ <i>Matematik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	41
Tablo 24. ‘ <i>Matematiği iyi bilmek çalışma olanaklarımı artıracaktır.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	42
Tablo 25. ‘ <i>Matematik derslerinde iyi notlar alabilirim.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	42
Tablo 26. ‘ <i>Matematik çalışırken kaygılı olmam.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	43
Tablo 27. ‘ <i>Matematikselse düşünme yeteneğine sahip değilim</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	43
Tablo 28. ‘ <i>Karşılaştığım problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gider</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	44
Tablo 29. ‘ <i>Matematiği anlayamayacağımı düşünüyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	44
Tablo 30. ‘ <i>Matematik bir bilim değil sadece araçtır.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	44

Tablo 31. ‘ <i>Derste çözüümü yarım kalan matematik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	45
Tablo 32. ‘ <i>Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	45
Tablo 33. ‘ <i>Matematik çalışmam gerektiğinde kendime güvenmem.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	46
Tablo 34. ‘ <i>Matematik alanında iddialiyim.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	46
Tablo 35. ‘ <i>Başkalarıyla matematik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	47
Tablo 36. ‘ <i>Matematik dersinden zevk alıyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	47
Tablo 37. ‘ <i>Matematiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	48
Tablo 38. ‘ <i>Bundan başka matematik dersi almak istemiyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	48
Tablo 39. ‘ <i>Diğer dersler bana matematikten daha önemlidir.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	48
Tablo 40. ‘ <i>Matematik kafamı karıştırır.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	49
Tablo 41. ‘ <i>Matematik sıkıcıdır.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri	49
Tablo 42. ‘ <i>Matematik en korktuğum derslerden biridir.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	50
Tablo 43. ‘ <i>Matematik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	50
Tablo 44. ‘ <i>Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	51
Tablo 45. ‘ <i>Keşke diğer derslerde matematik kullanmam gerekmeseydi.</i> ’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Çalışmanın İşleyiş Şeması	18
Şekil 2. Etkinliklerin Gerçekleştirilme Şeması	20
Şekil 3. Matematikte Altın Oran Sayısı	21
Şekil 4. Matematikte Altın Oranın Tanımı	21
Şekil 5. Matematikte Altın Oran	21
Şekil 6. Altın Oran Öğrenci Çizimi Örnekleri	22
Şekil 7. Logo Tasarım Örneği 1	22
Şekil 8. Logo Tasarım Örneği 2	23
Şekil 9. Logo Tasarım Örneği 3	23
Şekil 10. Picasso Mavi dönem eseri.....	23
Şekil 11. Picasso Pembe dönem eseri	24
Şekil 12. Picasso Pierette'nin Düğünü	24
Şekil 13. Analitik Kübizm Örneği	24
Şekil 14. Sentetik Kübizm Örneği	25
Şekil 15. Sentetik Kübizme Ait Öğrenci Çizim Örnekleri.....	25
Şekil 16. Kolaj Çalışması.....	26
Şekil 17. Öğrencilerin Kolaj Çalışması Örnekleri	26
Şekil 18. Öğrencilerin Köprü Çalışma Örnekleri.....	27
Şekil 19. Ceasar Kriptoloji Çalışması	27
Şekil 20. Öğrencilerin Kriptoloji Çalışması Örnekleri	28
Şekil 21. Öğrencilerin Finlandiya STEM Çalışması.....	28
Şekil 22. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Başarı Değişimleri.....	33

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsanlarda yeni bilgiler edinme duygusu 21. yy gelindiğinde bilim çağını ortaya çıkartarak beraberinde insanlardan üretken olmaları beklenmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Birçok ülke üreten, her alanda gelişmelere ayak uydurabilen, ihtiyaçlara çağın gerekliliklerini ve teknolojiadaki gelişmeleri birlikte düşünerek cevap verebilen ve 21. yüzyıl becerilerini yansıtan bireylerin gerekli olduğunu düşünmektedir. Bu sebeplerden dolayı ülkeler eğitim sistemlerine STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimini dâhil etmeye yönelik çalışmalarda bulunmaktadır (Yılmaz, 2016). STEM eğitiminin amacı, öğrencilerin pozitif bilimler ve bilişim teknolojisinde öğrendikleri bilgileri bütünleştirerek somut bilginin uygulamaya, ürüne ve inovasyona dönüştürülmesini amaçlayan, teşvik edici farklı programların uygulanmasını kapsayan sistemdir (MEB YEGİTEK, 2016; Akgündüz ve diğerleri, 2015). STEAM’ın STEM’den farkı ise fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğe sanatın dahil edilmesidir (Sparkes, 2017; akt. Şalom gazetesi). STEM eğitimi Türkiye’de fen, teknoloji, mühendislik ve matematik açılımınının kısaltması olan FeTeMM şeklinde adlandırılmıştır (Çorlu, 2014).

STEM eğitimi teknoloji, mühendisliğin fen ve matematik, ilk, orta, lise ve yükseköğretimde okul dışı ve okul içi faaliyetlerin birbirleri ile bütünleşecek biçimde öğretilmesini hedeflemektedir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; İzmirli, 2015). Gardner’in söylediği gibi “makinelere yapamadığı işleri gerçekleştiren” nesillerin, fen bilimleri ve matematik gibi bilimlerin ortaya çıkardığı teorik bilgileri alıp, teknoloji ve mühendisliğin pratiği ile bütünleştirerek insanlığı için yenilikler yapması gerekmektedir. Eğitim sisteminde de buna yönelik adımlar atılması gerekmektedir (Çakıroğlu, 2016).

İnovasyonun önem kazandığı günümüzde bilimin doğasındaki ve yöntemindeki değişim öğretimi de etkileyerek STEM eğitimine yönelimi de beraberinde getirmiştir.

21.yy dünyasını beraberinde getirdiği değişimle uyumlu olduğu iddia edilen STEM eğitiminin her kademedede eğitime dahil edilmeye ihtiyaç vardır (Aşık, Doğana Küçük, Helvacı & Çorlu, 2017).

STEM retici bireyler yetiştirmeyi amaçlarken bunun için gerekli olan disiplinler arası ve birbiriyle entegre ğretim gerçekleştirmeyi hedefler. Teknoloji ve mühendisliğe vurgu yaparak soyut bilgilerin somutlaştırıp günlük hayatta aktarımına olanak sağlar (Aydın, 2015).

STEM-STEAM Nedir?

STEM eğitiminin temelleri 1950'li yıllara dayanmaktadır (Akgündüz, 2015). Küreselleşen dünyada liderlik ve yenilikçilik yarışına giren dünya ülkeleri eğitim politikalarında değişiklik yapmak zorunda kalmışlardır. Eşitliği ve kaliteli eğitimi sağlamak adına farklı programlar uygulamışlardır. Bu konuda da Amerika Birleşik Devletleri (ABD) nclk etmiştir. Amerika, in ve Japonya'nın adımlarına karşı hamle olarak yapılmış olan en tanınanı 1996'da yayınlanan National Science Education Standards kapsamında fen bilimlerinde nelerin ve nasıl öğretileceğine dair eyaletlere ve okullara yol haritası olan içerik programını uygulamıştır (National Research Council (NRC), 1996; akt. Akgündüz, 2015).

Bu içerik ülke geneline kısa süre de yayılmıştır. Bu içeriğin amacı öğrencilere sınıflarda sorgulayıcı araştırmaya dayalı bir öğrenme (inquiry-based teaching learning) tecrübesi yaşamasını sağlamaktır. Bu şekilde öğrenme ortamı oluşturmak için öğretmenlerine hizmeti eğitimi vermeye başlamıştır. Fakat istenilen başarıya ulaşılamaması üzerine birçok rapor yayınlanmıştır. Bu raporların içeriği eğitiminde nelere dikkat edilmesi gerektiğini, Amerikan işgücünün kalitesini arttırmak, Amerika'nın bilim ve teknoloji alanında gerçekleştirmiş olduğu inovasyonu daha da geliştirecek bir işgücü yetiştirmek için okullara yönlendirme yapmaya başlamıştır. Bu baskılar çalışmaların mühendisliğe yönelmesine sebep olmuştur. Mühendislik eğitiminin tartışmaya başlanmasıyla ve okullarda uygulanmasıyla mühendisliğin fen, matematik ve teknoloji eğitimi için daha elverişli ortam oluşturacağı dşnlmş, dolayısıyla STEM belirginleşmeye başlamıştır (Akgündüz, 2015).

STEM eğitim çalışmaları artık bütün dünyanın tüm ülkeleri için bir gereklilik olarak düşünülmektedir. Eğitim sistemlerini STEM eğitime dayandırmaya yönelik adımlar atmaktadırlar. Bunun sebebi olarak da son yıllarda üzerinde sıklıkla durulan bilgi toplumunda zihinsel gücünü ve üretim becerilerinin artırılması zorunluluk olarak görülmektedir (MEB, 2016). Burada STEM, disiplinleri entegre bir şekilde bilgilerin günlük hayata aktararak üst düzey ve eleştirel bakış açısı ile üreten bireyler yetiştirmeyi hedefleyen eğitim olarak düşünülebilir. STEM eğitime sanatın (Art) dahil edilmesi ile STEAM olarak isimlendirilmeye başlanmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015; Aydın, 2015). Birçok çalışmada bahsedildiği gibi “science” fen kelimesinden daha büyük anlama gelmektedir (Yıldırım ve Altun, 2014). Science kelimesi tüm disiplinleri içine alan ve bununla birlikte STEM’in yapı taşları olan pozitif bilimler ile mühendislik ve bilgisayar mühendisliği, davranış bilimi (psikoloji) ve sosyal bilimlerini de içeren geniş bir anlam yelpazesini sunmaktadır (Breckler, 2007; akt. Yıldırım ve Altun, 2014).

STEAM bir ders programının ötesinde tüm ders içi ders dışı etkinlikleri, deneyleri, sanatı içeren çocukların tahmin yapan, sorgulayan ve yaratıcı olmasını bekleyen yeni bir modelidir. STEAM 4C (Communication-İletişim, Collaboration-İş birliği, Creativity-Yaratıcılık, Critical Thinking-Eleştirel Düşünme) üzerine kurulmuştur. Bu modelde bireyler çalışmaları yaparken iletişim kurup iş birliği içinde hayal edip farklı görüşler geliştiriyor (Sparkes, 2017; akt. Şalom gazetesi). Böylece, STEM/ STEAM eğitimi almış bireylerin, bütüncül bir bakış açısı ile üretim ve buluş yaparak ülke ekonomisine katkı da bulunması beklenmektedir (MEB YEGİTEK, 2016; Şahin, Ayar, & Adıgüzel, 2014).

STEM/ STEAM eğitimi yapılandırmacı eğitim ile öğrenci merkezli eğitimin birleşimi olarak teorik bilgilerin günlük hayata aktarılabilmesi, ürüne ve yeni buluşlara çevrilmesi bilim ve bilimin doğasını, edindikleri bilgilerle birleştirmesine olanak tanınması açısından oldukça önemlidir (Yıldırım ve Altun, 2015; TUSIAD, 2014). Öğretmenlerin görevi öğrencilere Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik derslerindeki teorik bilgileri ürüne çevrilmesini sağlama, yol göstererek öğrencileri üst düzey düşünme, buluş ve inovasyon gerçekleştirme boyutuna taşımaktır. Bunu gerçekleştirirken de eğitim sisteminin içinde öğrencinin hata yapmaktan çekinmemesini sağlayacak ve özgüvenlerini gelişimini destekleyecek ortamlar sağlanması önemlidir (MEB, 2016).

Öğretmen öğrenciyi teşvik ederek sürekli bir gelişim sağlayabilecek olmasını öğrenciye göstermelidir (Özdemir, 2016).

STEM/ STEAM eğitimleri dünyada iş gücü niteliğinin gelişimini sağlamak için gerekli yollardan olan deneme – yanılma, yaparak öğrenme, sorgulama, araştırma yapma ve buluş yapma gibi davranışların oluşumunu sağlar. Bu da işgücü piyasasında, üretim, AR-GE, teknik altyapı, inovasyon, planlama olumlu değişimlere ve işsizlik oranının azalmasına hizmet edecektir (TUSIAD, 2014).

1.1. Problem Durumu

Bu tez çalışması kapsamında STEAM etkinlikleri ile 7. Sınıf öğrencilerin başarı ve tutumlarında anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığı sorusu çalışmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

Alt Problemler

Tez çalışmasının amacını daha net bir şekilde ortaya koymak için aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin öğrencilerin başarılarına etkisi var mıdır?
2. STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin öğrencilerin cinsiyete göre başarılarına etkisi var mıdır?
3. STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin öğrencilerin tutumlarına etkisi var mıdır?
4. STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin cinsiyete göre tutumlarına etkisi var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Tutumlar doğuştan değil sonradan yaşantılarımızla kazandığımız özelliklerimizdir. Uzun bir süreçte kazandığımız tutumları değiştirmekte uzun bir süreç gerektirir ama imkansız değildir (Kağıtcıbaşı, 2015). Davidoff'a göre de tutumlar yavaş olmakla beraber yeni bilgi ve deneyimler kazanıldıkça değişebilmektedirler (Tavşancıl, 2002).

Dolayısıyla öğrencilerin derse karşı pozitif tutumlar oluşturmaları ve negatif tutumlarını pozitif hale çevirmek için, ders içi çalışmaların bunlara göre düzenlenerek öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin ve ders başarılarının artırılması hedeflenmiştir (Öner, 2009). Öğrencilerin derslere olan tutum ve başarılarında olumlu değişimler sağlamak adına STEM/STEAM etkinliklerinden ders içinde ve dışında faydalanılabilir.

STEM/STEAM eğitim modeli fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin tüm öğretim kademelerinde birbirlerini içine alacak biçimde öğretilmesi hedefi ile gerçekleştirilebilir (İzmirli,2015). STEM/STEAM eğitimi aktif katılım, birlikte ve bağımsız çalışmalarla öğrencinin özgüvenini bununla beraber başarısının artmasına yardımcı olacaktır. Dolayısıyla başarıdaki değişim tutumlara da yansiyacaktır.

Bu araştırmanın amacı ise STEAM yaklaşımını öğretime dâhil ederek öğrencilerin cinsiyete göre başarı ve tutumlarında nasıl bir farklılaşmaya neden olduğu ve öğrencilerin tutumlarındaki değişimi incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Türkiye 2012 PISA (The Programme for International Student Assessment) araştırmasında, matematik testinde 448 puanla ortalaması 487 olan 65 ülke arasında 44. sırada ve ortalaması 494 olan 34 OECD ülkesi arasında 31. sırada yer almaktadır. Fen Bilimleri okuryazarlığı testinde ise Türkiye'nin puanı 463 olup, ortalaması 497 olan 65 ülke arasında 43. sırada ve ortalaması 501 olan 34 OECD ülkeleri arasında 33. sıradadır. Bu sonuçlar Türkiye'nin Matematik ve Fen Bilimleri alanında dünya ülkelerine göre ciddi sorunlar yaşadığını göstermektedir. Ayrıntılı incelendiğinde, Türkiye 2003, 2006 ve 2009 PISA araştırmalarında da Fen Bilimleri ve Matematik alanlarında OECD ortalamasının altında puanlarda kalmıştır (PISA, 2012). Bununla birlikte, 2015 PISA sonuçlarında ise ciddi bir düşüş yaşayarak 70 ülke içinde Fen Bilimleri'nde 51, Matematik'te 48. ve Okuma'da 49. sıraya gerilemiştir. Benzer şekilde, Dünya Bankası desteği ile Boston College bünyesinde gerçekleştirilen ve 4. ve 8. Sınıflar seviyesinde yapılan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) araştırmasında da yine Türkiye OECD ortalamasının altında yer almaktadır. Bu bilgiler eğitim sistemimizde bir şeylerin yanlış gittiğine işaret ediyor ve eğitimde bir reform yapılması gerekliliğini gözler önüne seriyor (Dinçer, 2014).

Bu reform hareketi uluslararası verilerin dikkatle değerlendirilmesi gerektiği ve eğitim sisteminin her seviyesinde STEM/STEAM'e ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. STEM/ STEAM; ABD, Avrupa ve Uzak Doğu'da eğitimin her kademesinde uygulanan, ülkelerin var olan ekonomik ve teknolojik gücünü korumak ve geliştirmek amacıyla üzerinden durulan en önemli öğelerden biridir (Stem Akademi, 2014).

Teknolojinin hızla gelişmesi ve ekonominin bilgiye dayalı olduğu günümüzde yenilikçi ürünler üretebilen ülkelerin küresel rekabete ortak olmayı başarabiliyor. Bilgiye dayandırılmaya başlayan ekonomiler de bilgiyi üretecek ve kullanabilecek donanımlı insanlara ihtiyaç vardır. Bu donanımları içeren fen bilimlerinin ve teknolojik değişimin temelini oluşturan STEM/ STEAM bilgi ekonomisinin temelini oluşturuyor. STEM/ STEAM sürdürülebilir kalkınmaya ve daha iyi bir dünya oluşturmaya hizmet edecektir. Ekonominin inovasyon üzerinde şekillendiği günümüzde STEM/ STEAM tüm alanlarda gerekli olduğu anlaşılıyor (Dinçer, 2014).

Öğrencilerimizin bilişim teknolojilerinden ve bilimsel ilerlemelerden eşit şekilde yararlanabilme ve fırsat eşitliğine ulaşma ihtiyacını karşılayan FATİH Projesi ve EBA ile yapılan yenilikçi eğitim ortamlarının faydalarından ve oluşan değişim ve yenilik rüzgârından yararlanarak yurdumuzun eğitim sistemine STEM/ STEAM eğitiminin dâhil edilmesini gerekli kılar (Yılmaz, 2016). Teknoloji ve mühendislik tabanlı eğitimin kaçınılmaz olduğu çağımızda bireylerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarındaki bilgilerini bütünleştirerek üretici olması beklenmekte bu doğrultuda STEM/ STEAM daha da önem kazanmaktadır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Dikkat edilmesi gereken husus, STEM/ STEAM eğitimi bilimsel becerilerin temelini oluşturan girişimcilik ve buluş yapan bireyler yetiştirerek kişilerin özsaygı kazanmasına yardımcı olmaktadır. Özsaygısı gelişen bireylerin özgüveninde de artış olur. Öğrencileri doğrudan cesaretlendirir ve hata yapmaktan korkmayacak bir ortam sağlanarak gelişim devamlı olmasını sağlar (Özdemir, 2016; Çakıroğlu, 2016).

Bu sebeplerden dolayı ülkemizde yeni tanınmaya başlayan STEAM eğitimini üzerinde araştırmalar yapılması, eğitim dünyasına tanıtılması, araştırmalar yapılmasına teşvik edilmesi ve elde edilecek araştırma sonuçları oldukça önemlidir. Araştırmaların sonuçlarını yol gösterici detaylar olarak kabul edilmesi oldukça faydalı olacaktır. Bu araştırmanın odak noktasını da bu oluşturmaktadır. Araştırmada STEAM ders içinde

uygulanmasının öğrencilerin başarısında ve tutumunda değişimleri göz önüne sermek açısından önem arz etmektedir.

1.4. Tanımlar

STEM Eğitimi: Fen ve matematik disiplinlerine odaklanmakla beraber teknoloji ve mühendislik disiplinlerini de barındıran bir yaklaşımdır (Bybee, 2010b).

STEAM EĞİTİMİ: STEM eğitimine sanatın (Art) dahil edilmiş halidir (Yıldırım ve Altun, 2015).

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma ile ilgili sınırlılıklar şu şekildedir:

1. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Araştırma uygulama yapılan ortaokulun 7.sınıf ortaokul öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Araştırma 7.sınıf ünite konularının bazıları ve beş STEAM etkinliği ile sınırlıdır.
4. Araştırma veri toplama araçları ile sınırlıdır.

1.6. Sayılılar

Araştırma ile ilgili sınırlılıklar maddeler halinde aşağıdaki şekildedir:

1. Anketin uygulama için uygun olduğu kabul edilmektedir.
2. Etkinliklerin STEAM için uygun olduğu kabul edilmektedir.
3. Araştırmada örneklemin evrensel kümeyi temsil ettiği varsayılıyor.
4. Katılımcıların anket ve başarı testini ciddiyetle cevaplayacak düşünülmemektedir.
5. Etkinlikleri uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmayacağı düşünülmemektedir.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1. İlgili Araştırmalar

Ülkemizde STEM ile ilgili araştırmalar son yıllarda gelişmeye başlasa da uluslararası literatürde STEM eğitimi ile ilgili araştırmaların tarihi daha önceye dayandığı görülmektedir. Bu kısımda, araştırmanın kuramsal temeli çerçevesinde ilgili literatürde, STEM eğitimi içeren çalışmalara, STEM alanlarına yönelik ölçme araçları ile ilgili çalışmalara ve bununla birlikte öğrenci başarısı ve tutumunu içeren bazı çalışmalara değinilmiştir.

2.1.1. STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Duran ve Şendağ (2012), fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kapsamında bilgi teknolojisi kullanılan bir çalışmada, lise öğrencilerinin eleştirel düşünme kabiliyetlerinin gelişimini incelemiştir. Yapılan bu araştırma teknoloji ile geliştirilmiş, araştırma ve tasarım temelli işbirlikli öğrenme stratejileri yoluyla desteklenen FeTeMM programlarının lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi üzerinde faydalı olduğunu göstermektedir.

Şahin ile arkadaşlarının (2012) yaptıkları çalışmada, lise öğrencilerinin Bilgisayar dersleri ve İleri Yerleştirme derslerine katılımı, Bilimsel Yetenek Sınavı puanları ve sonrasında gelen üniversite eğitiminde FeTeMM alanlarından birini seçmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin Bilimsel Yetenek Sınavları puanları, öğrencilerin FeTeMM alan seçimi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin İleri Yerleştirme derslerine katılımı ile FeTeMM alanı seçmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı varken, Bilgisayar dersine katılım ile öğrencilerin FeTeMM alanlarından birini seçmesi ile ilgili anlamlı bir bağlantı yoktur.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) çalışmalarında, FeTeMM uygulamasını içeren okul sonrası çalışmaların niteliklerini incelemiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerde uygulama

sonrası deneyim ve kazanımlarının öğrenciler üzerindeki etkileri incelemiştir. Çalışmaya 4. ve 12. Sınıflarından 146 öğrenci katılımı ile gerçekleştirilen çalışmada FeTeMM ile ilgili okul sonrası etkinliklerin, bağımsız ve iş birliğine dayalı bilimsel çalışmalara yönelik ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine destekleyecek nitelikte olduğunu görülmüştür.

Yamak, Bulut ve DüNDAR (2014) 5. Sınıf seviyesinde 20 öğrenciden oluşan çalışma grubunun bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisini araştırarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fene karşı tutumlarında pozitif yönde değişiklik gözlenmiştir.

Ceylan (2014) ortaokul sekizinci sınıf seviyesinde Fen Bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda STEM eğitimi temelinde hazırlanan öğretim tasarımının uygulanmasının öğrencilerin yaratıcılık gücüne, akademik başarılarına ve problem çözme yeteneklerindeki değişimi ve öğrencilerin STEM eğitimi konusunda görüşlerini incelemiştir. Çalışmada STEM öğretim tasarımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, problem çözme ve yaratıcılık becerilerini pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt (2014) yaptığı çalışmada mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve karar verme becerilerine etkisini incelemiştir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının görüşleri alınarak araştırma süreci değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin öğretmen adaylarının karar verme becerilerini ve bilimsel süreç yeteneklerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları süreç ile ilgili pozitif görüş bildirmişler ve meslek hayatlarına başladıklarında mühendislik temelli fen eğitiminden faydalanacaklarını söylemişlerdir.

Ercan (2014) Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı isimli çalışmasında, tasarım temelli fen eğitiminin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarılarına, karar verme becerilerine, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterliklerine etkisini incelemiştir. Çalışmada tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin kuvvet ve harekete yönelik akademik başarılarının, karar verme becerilerinin ve mühendisliğe yönelik bilgi düzeylerinin gelişimini desteklediği bilgisine varılmıştır.

Marulcu ve Hbek (2014) tarafından gerçekleştirilmiş olan bir çalışmada da ortaokul öğrencilerine mühendislik tasarımı ile alternatif enerji kaynakları etkinliği uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, fen eğitiminin mühendislik tasarımı yaklaşımı ile etkin bir şekilde yapılabilereği vurgulanmıştır.

Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu (2015) yaptıkları çalışmada 6.sınıf öğrencilerinden FeTeMM eğitimi tanıtan bir spotu geliştirmelerini istemiştir. FeTeMM spotu etkinliğinin kendi teknoloji ve bilgisayar konularındaki, tasarım ve mühendislik bilgi ve becerilerini artırdığını dndkleri sonucu elde edilmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015) ğretmen adayları ile Fen Bilgisi Laboratuvar dersinde FeTeMM ve mühendislik uygulamaları çalışmasını gerekletirmilerdir. Çalışma sonucunda, FeTeMM ve mühendislik etkinliklerinin öğrencilerin başarılarının artmasında etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Ceylan ve zdilek (2015) 8. sınıf öğrencileri için asit ve baz konusuyla ilgili bir FeTeMM etkinlik ders planı tasarlamışlardır. Çalışmada 5E modeline göre hazırlanmış olan tasarımın öğrencilerin konu üzerindeki başarılarının değişimi incelenmiştir. n test ve son test olarak uygulanan 10 maddeden oluşan açık uçlu test sonuçlarına göre, FeTeMM'e göre tasarlanan etkinliğin, öğrencilerin başarısını pozitif ekil etkilediği grlmtir.

Baran ve arkadaşlarının (2016) ortaokul 6. sınıf öğrencilerine okul sonrası FeTeMM etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinliklerin sonunda öğrencilerin görüşleri alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmada ğrenciler okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin kendi bilişsel, tasarım, mühendislik ve bilgisayar becerilerini geliştirdiğini soncuna varılmıştır. Ayrıca, araştırmacılar okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin ğrencilerin FeTeMM disiplinlerinde kariyer yapmasını olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) fen ğretmen adaylarına uygulanan tasarım tabanlı FeTeMM eğitiminin, sürece katılan ğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi çalışmasını yrtlmtir. Çalışma sonucunda, ğretmen adaylarının tasarım sürecinin yaparak öğrenmeyi sağladığını, motive edici olduğunu ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını dile getirmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016) ise yaptıkları çalışmada, FeTeMM etkinliklerinin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik algı ve tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Algı ve tutum testlerinin uygulandığı bu deneysel çalışmada, FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin kariyer, teknoloji ve mühendislik algıları ile fen, teknoloji ve mühendislik alanlarındaki tutumlarında gelişme olduğu sonucuna varmışlardır.

Kızılay (2016) 25 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanlarıyla ve eğitimiyle alakalı düşüncelerini tespit etmeye çalışmıştır. Öğretmen adayları ile görüşmeler gerçekleştirmiştir. Çalışma neticesinde, öğretmen adaylarının genellikle FeTeMM eğitiminin faydasına değindiklerini, fakat FeTeMM eğitimindeki alanların birbirleriyle ilişkili olduğuna az sayıda öğretmen adayının bahsettiği görülmüştür.

Özçakır, Sümen ve Çalışıcı (2016) Çevre Eğitimi dersini FeTeMM eğitime göre işlemenin, sınıf öğretmen adaylarının zihin haritalarına ve FeteMM ile ilgili görüşlerine etkisini incelemiştir. Öğretmen adayının uygulama sonrasındaki zihin haritaları, FeTeMM eğitimi ile ilgili zengin kavramsal yapıya sahip olduklarını göstermiştir. Uygulama sonunda öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler sonucunda, öğretmen adaylarının FeTeMM etkinliklerini etkili, eğlenceli ve akılda kalıcı buldukları ortaya çıkmıştır.

Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler (2016) fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmen adaylarına FeTeMM eğitimi uygulandıktan sonrasında, öğretmen adaylarının FeTeMM alanının bağlantılarıyla alakalı düşünceleri göz önüne almışlardır. FeTeMM eğitiminden önce öğretmen adayları sadece fen ile matematik arasında ilişki kurabilirken, FeTeMM eğitiminden sonra öğretmen adaylarının fen, matematik, teknoloji ve mühendislikle de bağlantıyı fark ettikleri görülmüştür.

Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki fikirlerini incelemek adına beş öğretmen ile çalışılmıştır. Öğretmenlerin STEM temelli etkinliklerin özellikle fizik dersi ile ilişkili olduğunu düşündüklerini fen bilimleri dersinin matematik, teknoloji ve mühendislikle ilişkilendirmişlerdir. STEM temelli etkinliklerin kendilerine olumlu katkıda bulunduğu

görülmüştür. Ancak uygulamaların malzeme açısından sıkıntı oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Çorlu ve Aydın (2016) gerçekleştirdikleri çalışmada, 21. yüzyılda gerekli olan bazı becerileri geliştirmeye yönelik hazırlanan birleştirilmiş STEM eğitimini değerlendirmişlerdir. Bunun için üniversite birinci sınıfa giden mühendislik ve matematik öğrencilerini kapsamaktadır. Birleştirilmiş STEM eğitimini değerlendirmek için öğrencilerin öz değerlendirmeleri ve bilimsel araştırma seviyelerinin eğitimler tarafından değerlendirilmesi kullanılmıştır. Çalışma bulguları, öğrencilerin becerilerindeki gelişimin düşükten orta seviyeye doğru olduğunu göstermiştir.

Aslan-Tutanak, Tezsezen ve Akaygün (2017) FeTeMM Eğitimi yaklaşımı doğrultusunda tasarlanmış İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü (İFEM) tanıtılmış ve modülün öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi tutumlarına yönelik etkisi üzerine çalışılmışlar. İFEM uygulamasını gerçekleştirdikten sonra, katılımcıların tanımları FeTeMM eğitiminin bütünleşik yapısını yansıtacak şekilde değişim gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Tezsezen S. (2017) öğretmenlik programlarında okuyan birinci sınıf ve son sınıf öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışmada STEM farkındalıklarını STEM alanları tanımları ve STEM ile alakalı günlük hayat konuları üstünden STEM alanlarını betimlemeleri incelenmiştir. Açık Uçlu Anket 204 katılımcıya uygulanarak adayları arasında STEM alanlarını tanımlarken STEM alanları arasındaki bağıntıyı anlamlandırmaları bakımından önemli bir değişim yaşanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların günlük hayat örneklerinde STEM alanları arasındaki ilişkileri ifade etmekte zorlandıkları gözlenmiştir.

Ensari Ö. (2017) fizik öğretmen adaylarının Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitimi ve STEM etkinlikleriyle alakalı görüşlerini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğretmen adayları, STEM etkinliklerinin dersi daha eğlenceli ve dikkat çekici olmasını, öğrenilenleri daha akılda kalıcı olmasına yardımcı olduğunu, derse daha fazla katılımın sağladığı ve bu tip etkinliklerin ünitelerin daha anlaşılır şekle dönüşmesini sağladığı belirtmişlerdir. STEM etkinliklerinin motivasyonlarını pozitif yönde fazlalaştığı ve öğretmenliğe başladıklarında benzer faaliyetleri kendi derslerinde yapmayı planladıkları sonucuna varılmıştır.

Sarı Z. (2017) yabancı dil olarak İngilizce öğrenen Türk öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitimi kapsamında yabancı dil öğrenme inançları ve yabancı dil kaygı seviyeleri aralarında bağıntı olup olmadığını incelemiştir. Analiz sonuçları, öğrencilerin yabancı dil kaygı seviyeleri ile dil öğrenme alakalı inançları arasında pozitif düşük bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Katılımcıların az miktarda yabancı dil kaygısına sahip oldukları ve en fazla da konuşma kaygısı olduğu belirtilmiştir.

Tantu Ö. (2017) öğretmenlerin STEM eğitimi için mobil uygulamaların değerlendirilmesi konusundaki görüşlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğretmenler STEM eğitiminden bahsederken daha fazla disiplinler arası ve ürün geliştirmeden bahsettikleri görülmüştür. STEM eğitiminin kazandırdıklarını, öğrenciler için pozitif düşünce, akademik başarılarında gelişim ve motivasyon, öğretmenlerin profesyonel gelişimi, toplum için gerekli olan bireyler yetiştirme, gelişme, toplum problemlerine çözüm üretme ve ekonomiye katkıları olarak açıklamışlardır. Öğretmenlerin, STEM ile alakalı mobil uygulamalarla ilgili düşünceleri incelendiğinde bilimsel ölçümler yapma, içerik sunma, içerik geliştirme, ilgi çekme ve oyunlaştırma hedefiyle kullandıkları sonucuna varılmıştır.

Öztürk M. (2017) ilkokul 4.sınıf öğrencileri ve öğretmenlerinin FeTeMM eğitimine ilişkin yeterlik inançları ve tutumlarını incelemiştir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin fen ve matematik öğretme/öğrenme yönelik yeterlilik inançları ve 21. yy. öğrenme tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırma sonucunda ilkokul 4.sınıf öğretim programında FeTeMM eğitimini daha fazla yer verilmesine ve öğretmenlerin FeTeMM'e yönelik düşüncelerini olumlu yönde değiştirmek ve yeterlilikleri artırmak mesleki gelişim programlarının bu yönde değiştirilmesi gerekliliği önerisinde bulunulmuştur.

Pekpay C. (2017) STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerine etkilerini incelemiştir. 71 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada, uygulanan etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini olumlu şekilde değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin STEM'e yönelik ilgilerinde de pozitif bir değişim olduğu görülmüştür.

Gülgün, Yılmaz ve Çağlar (2017) fen bilimleri dersinde kullanılan STEM aktivitelerinde bulunması gereken özelliklerin öğretmenlerin fikirleri alınarak belirlenmek istenmiştir. Araştırma sonunda, fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'e ilişkin pozitif düşüncelere sahip olduğunu ancak STEM uygulamalarında bulunması gereken özelliklerin hala ülkemizde gerekli şekilde uygulanmadığı tespit edilmiştir.

Özçelik ve Akgündüz (2017) üstün/özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitimi ile öğrencilerin elde ettikleri kazanımları değerlendirmeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. 25 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda üstün/özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitiminin öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl yetenekleri ulaşmasını yardımcı olduğu görülmüştür.

2.1.2. FeTeMM Alanlarına Yönelik Ölçme Araçları ve Çalışmaları

Yaşar ve arkadaşlarının (2006) yürüttükleri çalışmada, K-12 öğretmenlerinin mühendislik tasarım ve algılarını mühendislik ve teknoloji (TMT) öğretimi yönelik yetkinliklerini değerlendirmek için geliştirilen anket sunulmuştur. 41 maddeden oluşan anketin güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen TMT anketi geçerli ve güvenilir bir anket olarak, öğretmenlerin mühendislik algılarını ve TMT öğretimi ile ilgili yetkinliklerini ölçmektedir.

Gencer (2015) çalışmasında bilim ve mühendisliğin uygulaması olan Fırıldak etkinliğini tanıtmıştır. Etkinlikte bilimsel sorgulama basamakları içerisine mühendislik uygulamaları eklenerek, mühendislik tasarım sürecinin temel basamakları yansıtılmıştır. Fırıldak etkinliği ile birinci elden bilim ve mühendislik deneyimleri yaşayan öğrencilerin, fen okuryazarı olmalarının yanında etkinliğin, fen bilimleri alanında kariyer bilinci geliştirmelerine de destek olacağı belirtmiştir.

Buyruk ve Korkmaz (2016) öğretmen adaylarına yönelik “FeTeMM Farkındalık Ölçeği”ni geliştirmişlerdir. Geliştirilen ölçek beşli likert tipinde, iki alt boyuttan ve 17 maddeden oluşturulmuştur. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı=0,927 olarak elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda geliştirilen ölçeğin, öğretmen adaylarının STEM'e yönelik farkındalıklarının ölçülmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Koyunlu-Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) ise geliştirdikleri STEM mesleklerine yönelik ilgi ölçeğinin ortaokul öğrencilerine uygulanmak için kullanılabileceğini belirtmektedir.

Hacıömeroğlu ve Bulut (2016), Türkçeye uyarladığı STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği'nin sınıf öğretmenliği öğrencileri için kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu ifade etmektedir.

Yılmaz, Güler ve Güzey vd. (2016) STEM eğitime yönelik tutumlarını tespit etmek için Guzey, Harwell ve Moore tarafından (2014) geliştirilen "Students' Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education" ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanarak geçerlik-güvenilirlik çalışması yapmışlardır. Türkçe'ye uyarlanması sağlanan bu ölçeğin, 5., 6., ve 7. Sınıf öğrencilerinin STEM Eğitime yönelik tutumlarını tespit etmede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna varılmıştır.

Ulusal ve uluslararası literatür incelemeleri sonucunda her kademedeki çalışıldığını görülmüştür. Ancak daha çok ortaokul öğrencilerine yönelik çalışmalar vardır. Hem öğrenci hem öğretmenlerle STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların sonucunun öğrenci ve öğretmenlere olumlu şekilde yansıdığı görülmüştür. Aynı zamanda STEM'e yönelik algı, tutum ve farkındalığı ölçmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu ölçekler güvenilir ve gerçekçi olacak şekilde geliştirilebilmiştir.

2.1.3. Öğrencilerin Tutumları ve Başarılarına Yönelik Yapılan Çalışmalar

Çelik K. (2014) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin sosyal-duygusal öğrenme yetenekleri ile okula yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetinin, sınıf seviyelerinin, yaşlarının ve ebeveynlerinin eğitim düzeyinin onların sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve okula yönelik düşüncelerindeki değişim üzerine çalışmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve okula yönelik düşüncelerine ilişkin önemli ve pozitif bir değişim yaşandığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, sosyal-duygusal öğrenme becerileri daha çok olan öğrencilerin okula yönelik daha pozitif tutumlar geliştirebileceğini göstermiştir.

Deniz T. (2017), ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel becerilerini, matematik başarılarını ve matematik öz yeterliklerini incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre matematik puanları arasında anlamlı farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır.

Yazıcı T. (2017) ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin matematik dersi akademik başarıları ile diğer derslerdeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelemiştir. Araştırmanın neticesinde matematik akademik başarı puanları ile diğer derslerdeki akademik başarı puanları arasındaki ilişkiler pozitif yönde anlamlı çıkmıştır. Matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin matematik ile ilgili becerileri diğer derslerde başarılı bir şekilde kullandıkları tespit edilmiştir.

Çetin Ö. (2016) Ortaokul öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu tasarlama sürecinin incelenmesi ve bu tasarlanan oyunların öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; ortaokul öğrencilerinin eğitsel matematik oyunu tasarlama basamakları tespit edilmiştir. Öğrencilerinin uygulama sonrasında matematik başarılarının arttığı görülmüştür. Buna rağmen, deney ve kontrol grubunda uygulama sonrası matematik başarıları ile ilgili anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır Eğitsel oyun tasarımı yapan grubun tutum puanları yükselerek eğitsel oyun tasarımının matematik dersine yönelik tutum üzerinde olumlu bir artış sağladığını göstermektedir. Oyun tasarımı yapan öğrencilerin kullandıkları problem çözme basamakları ile oyun geliştirmeyen öğrencilerin kullanmış oldukları problem çözme basamaklarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Bakırcı C. (2016) matematiksel tasarım etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin PISA matematik başarı seviyelerine etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda hem deney grubunda hem de kontrol grubunda PISA Matematik Başarı Testi ortalamalarına göre öğrencilerin PISA matematik başarı düzeylerinde anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir. Ancak deney ve kontrol gruplarının son testleri kıyaslandığında, deney grubunun kontrol grubuna göre PISA Matematik Başarı düzeyinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrencilerin matematiksel modelleme etkinliklerine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, etkinliklerin ve veri toplama araçlarının uygulanması ilgili çalışmalar yer almıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma bilimsel araştırma yöntemleri nicel araştırma yaklaşımlarından tek gruplu ön test-son test deneysel desenden yararlanılarak yapılmıştır. Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç bağıntısını test etmeye yönelik araştırmalardır (Cohen & Manion, 1997; Fraenkel & Wallen, 1996; Gay, 1996; Gay & Airasian, 2000). Deneysel çalışmalarda araştırmacılar en az bir bağımsız değişkenin bir ya da daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkilerini inceler (Cohen & Manion, 1997; Gay, 1996; Gay & Airasian, 2000). Birden fazla deneysel desen vardır. Bunlardan biri olan ve bu araştırmada kullanılan tek gruplu ön test-son test deneysel desende bir gruba bağımsız değişken uygulanır, deney öncesi ve deney sonrası ölçme gerçekleştirilir (Cohen & Manion, 1997; Gay & Airasian, 2000; Fraenkel & Wallen, 1996). Ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini göz önüne serer.

Tek gruplu ön test-son test deneysel desen, deneysel desenler arasında en zayıf desenlerden arasındadır. Fakat Creswell'in (2012) de ifade ettiği gibi yeni bir eğitim modülünün tasarlanıp uygulandığı araştırmalarda tek gruplu deneysel desenin seçilmesi araştırmanın doğası gereğidir.

3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışma kapsamında araştırmacı uygulamalarda uygulayıcı ve gözlemci rolündedir. Bir dönem boyunca etkinlikle ilgili bütün işlemlerden araştırmacı sorumlu olmuştur. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılında Sivas iline bağlı Gemerek ilçesinde Dr.

İsmail Hakkı Oran Ortaokulunda bulunan 47 tane yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür.

Tablo 1. Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Kız	22	%43
Erkek	25	%57
Toplam	47	%100

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama süreci aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir;

1. Matematik ön tutum testi,
2. Matematik son tutum testi
3. Matematik ön başarı testi
4. Matematik son başarı testi

Çalışmanın işleyiş aşamaları aşağıdaki Şekil 1. de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın İşleyiş Şeması

3.3.1. Matematik Başarı Testi

Bu araştırmada öncelikle, öğrencilerin matematik başarı düzeyleri ölçmek istenmiş ve bu sebeple ‘Matematik Başarı Testi’ uygulanmıştır. Bu test, çoktan seçmeli ve otuz maddeden oluşacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırmada matematik başarı testi uygulama öncesinde (ön test) ve sonrasında (son test) olarak uygulanmıştır. Test maddeleri tam sayılar, çokgenler ve oran orantı konularını kapsamaktadır. Bu testler uzmanlar tarafından incelenilip uygunluğu onaylanmıştır. Ön başarı testinin madde analizi yapıldığında Cronbach’s Alpha değerinin 0,84 olduğu için güvenilir söylenebilir. Son başarı testinin madde analizi yapıldığında Cronbach’s Alpha değerinin 0,88 olduğu bu testinde güvenilir olduğu sonucuna varılabilir. Testler EK 1 ve EK 2 de verilmiştir.

3.3.2. Matematik Tutum Ölçeği

Bu çalışmanın bağımlı değişkenlerinden biri öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarıdır. STEAM uygulamalarının söz konusu değişken üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla Asuman DUATEPE –Şebnem ÇİLESİZ tarafından hazırlanan 38 maddelik matematik tutum ölçeğinden faydalanılmıştır. Ön başarı testinin madde analizi yapıldığında Cronbach’s Alpha değerinin 0,61 olduğu için güvenilir söylenebilir. Son tutum testinin madde analizi yapıldığında Cronbach’s Alpha değerinin 0,60 olduğu bu testinde güvenilir olduğu sonucuna varılabilir. Ölçek EK 3 verilmiştir. Matematik tutum ölçeği ön test-son test olarak uygulanmıştır.

Tek boyutlu olan ölçek, 5’li likert tipinde hazırlanmış olup seçenekler ve puan karşılıkları;

1= kesinlikle katılmıyorum,

2=katılmıyorum,

3=kararsızım,

4= katılıyorum

5=kesinlikle katılıyorum şeklinde ifade edilmiştir.

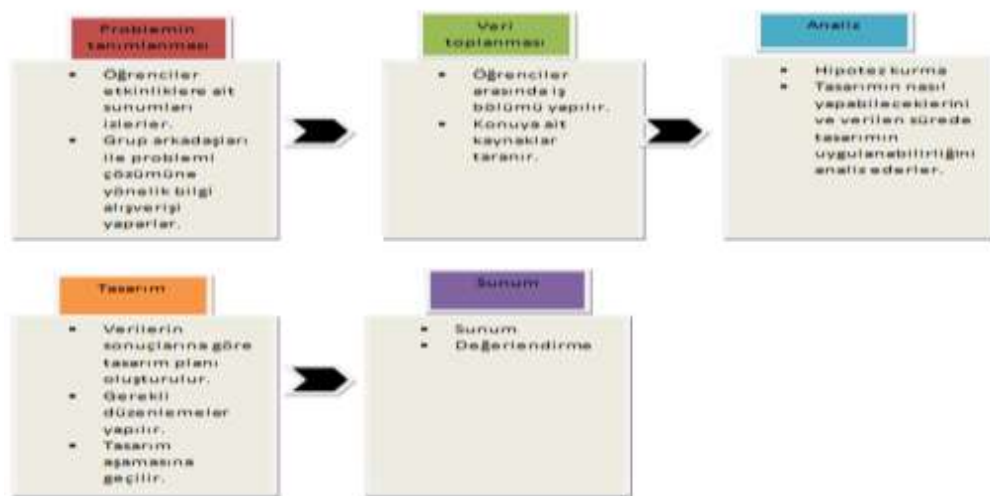
3.4. Uygulama

Bu araştırmada beş farklı STEAM etkinliği gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin gerçekleştirme sırası ve tarihi aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Tablo 2. Etkinliklerin Uygulama Sırası

Uygulama Zamanı	Uygulama Süresi	Uygulama
2016 Ekim 1. Haftası	5 Ders Saati	Sanat, Bilim ve Estetiğe Doğru Matematiksel Keşifler-Altın Oran Etkinliği
2016 Ekim 2. Haftası	5 Ders Saati	Picasso'nun Eserlerinde Kübizm Etkinliği
2016 Ekim 3. Haftası	5 Ders Saati	Kanuni ve Mimar Sinan'ı Buluşturan Köprü Etkinliği
2016 Ekim 4. Haftası	5 Ders Saati	Cesar Şifresi ve Kriptoloji Etkinliği
2016 Kasım 1. Haftası	5 Ders Saati	Finlandiya STEM alışması Etkinliği

Etkinlikleri öğrenciler Tablo 2. Etkinliklerin Gerçekleştirilme Şemasındaki aşamalar takip edilerek gerçekleştirilmiştir.

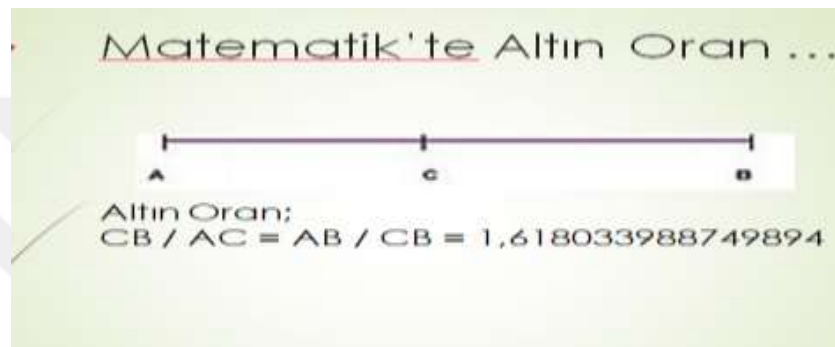


Şekil 2. Etkinliklerin Gerçekleştirilme Şeması

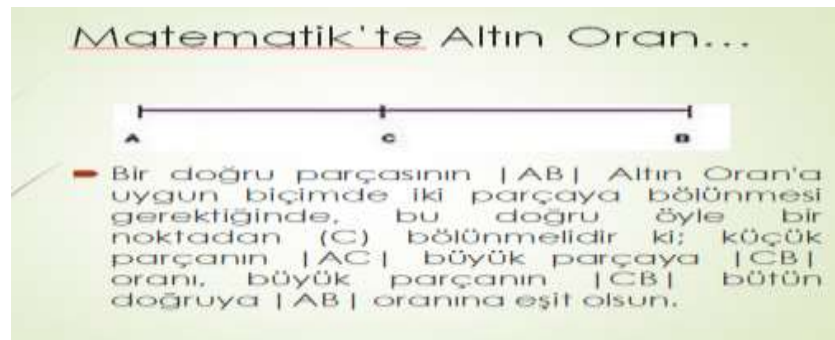
3.4.1. Sanat, Bilim ve Estetiğe Doğru Matematiksel Keşifler-Altın Oran Etkinliği

Bu etkinliklerden ilki ‘Sanat, Bilim ve Estetiğe Doğru Matematiksel Keşifler-Altın Oran’ etkinliğidir. Altın oran etkinliği bir hafta süre ile 5 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Etkinliğe dair ders planı EK-3 verilmiştir.

Bu etkinlik başlamadan önce iki ders süresi boyunca altın oran hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir.



Şekil 3. Matematikte Altın Oran Sayısı



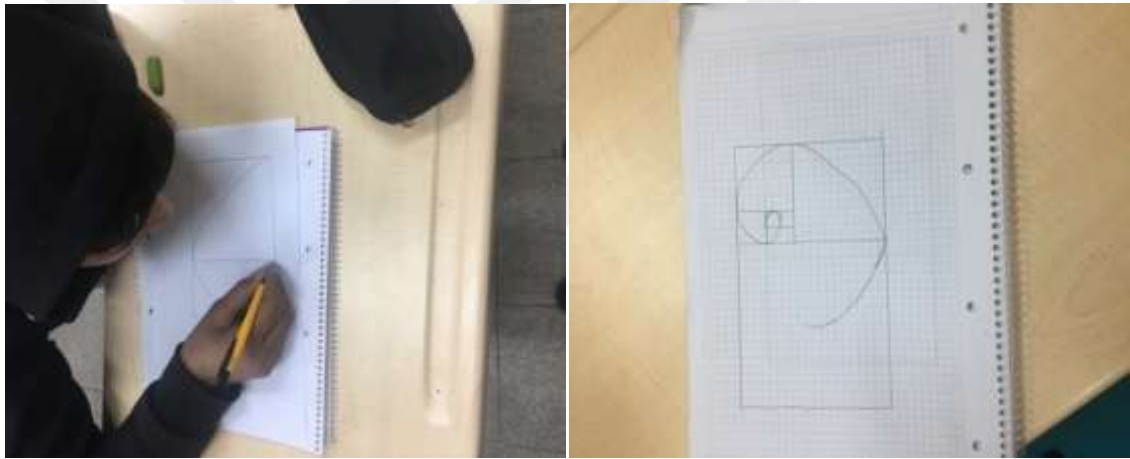
Şekil 4. Matematikte Altın Oranın Tanımı



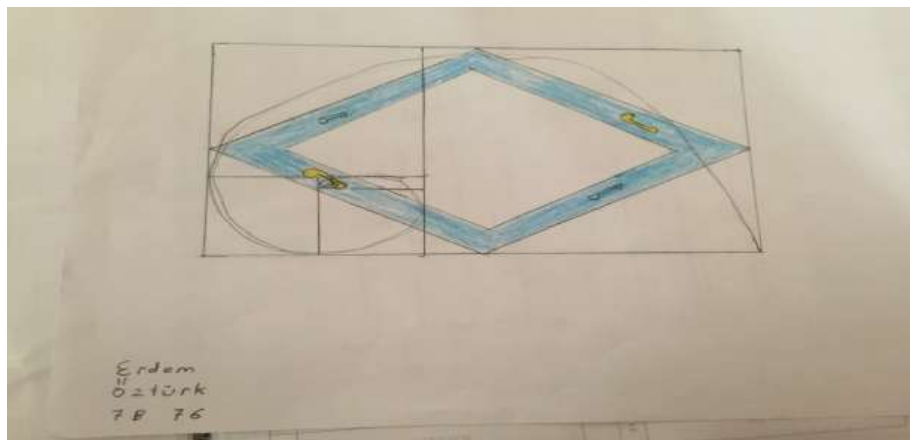
Şekil 5. Matematikte Altın Oran

Altın oranın çevrede hangi yapılarda bulunduğuna dair örnekler verilmiştir. Etkinliğin ikinci kısmın da öncelikle öğrencilere altın dikdörtgen ve altın spiral çizimi gösterilmiştir. Geometrik şekiller hakkındaki bilgiler hatırlatılmıştır. Son kısımda ise öğrencilere bir ders süresi verilerek öğrencilerden altın orana uygun büyüklüklerde orijinal olarak bir logo tasarımları istenmiştir. Geometrik şekiller kullanabileceği vurgulanmış. Cetvel, renkli kağıtlar, boyama kalemleri malzeme olarak verilmiştir. Bireysel olarak çalışmalarını istenmiştir. Bu etkinlikte uzunluk ölçümü ve geometrik şekiller kullanılmasına dikkat çekilerek matematik ve STEAM arasındaki ilişkinin fark edilmesi sağlanmıştır.

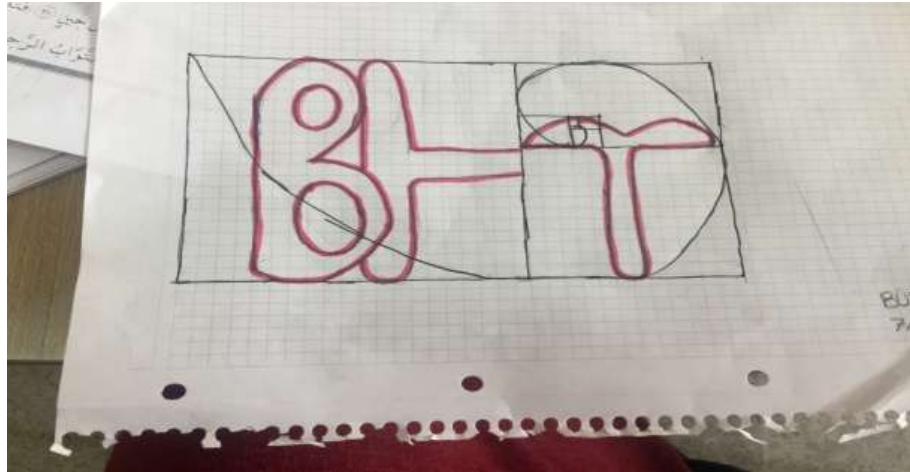
Etkinliğin gerçekleştirilmesi ve sonuçlarına dair resimlere aşağıda yer verilmiştir.



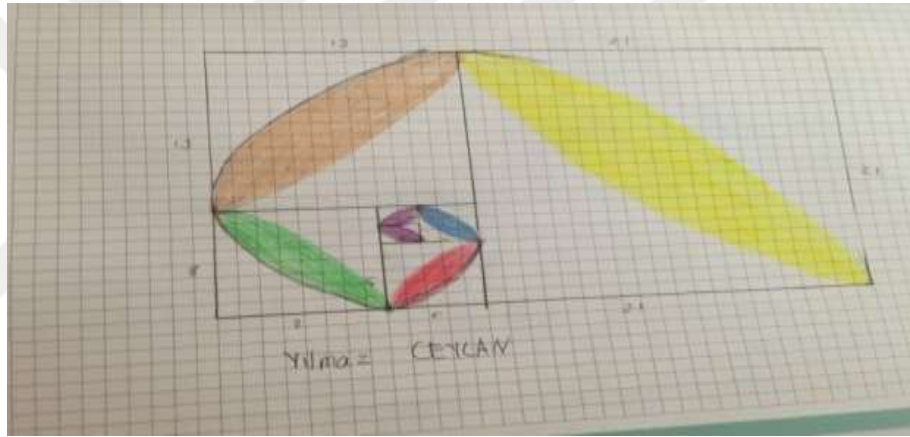
Şekil 6. Altın Oran Öğrenci Çizimi Örnekleri



Şekil 7. Logo Tasarım Örneği 1



Şekil 8. Logo Tasarım Örneği 2



Şekil 9. Logo Tasarım Örneği 3

3.4.2. Picasso'nun Eserlerinde Kübizm Etkinliği

İkinci etkinlik olarak 'Picasso'nun Eserlerinde Kübizm' etkinliği uygulanmıştır. Etkinlik bir hafta da beş ders süresinde uygulanmıştır. Etkinliğe dair ders planı EK-4 verilmiştir.

Öncelikle Picasso ve eserleri tanıtılmıştır.



Şekil 10. Picasso Mavi dönem eseri



Şekil 11. Picasso Pembe dönem eseri



Şekil 12. Picasso Pierette'nin Düğünü

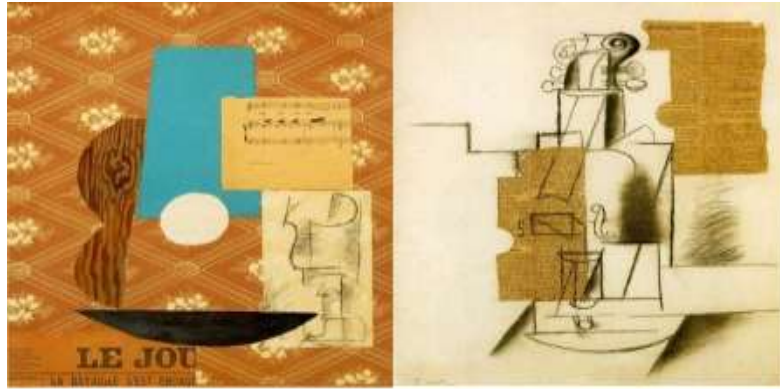
Sonrasında da Kübizm uygulayıcı tarafından resimlerle desteklenerek açıklanmıştır.

Kübizm: Geometrik şekiller kullanılarak uygulanan çalışmalara verilen addır. Bütün şeklin dağıtılması, parçalanmasıyla gerçekleşir. İki çeşit kübizm vardır.

Analitik ve Sentetik Kübizm:

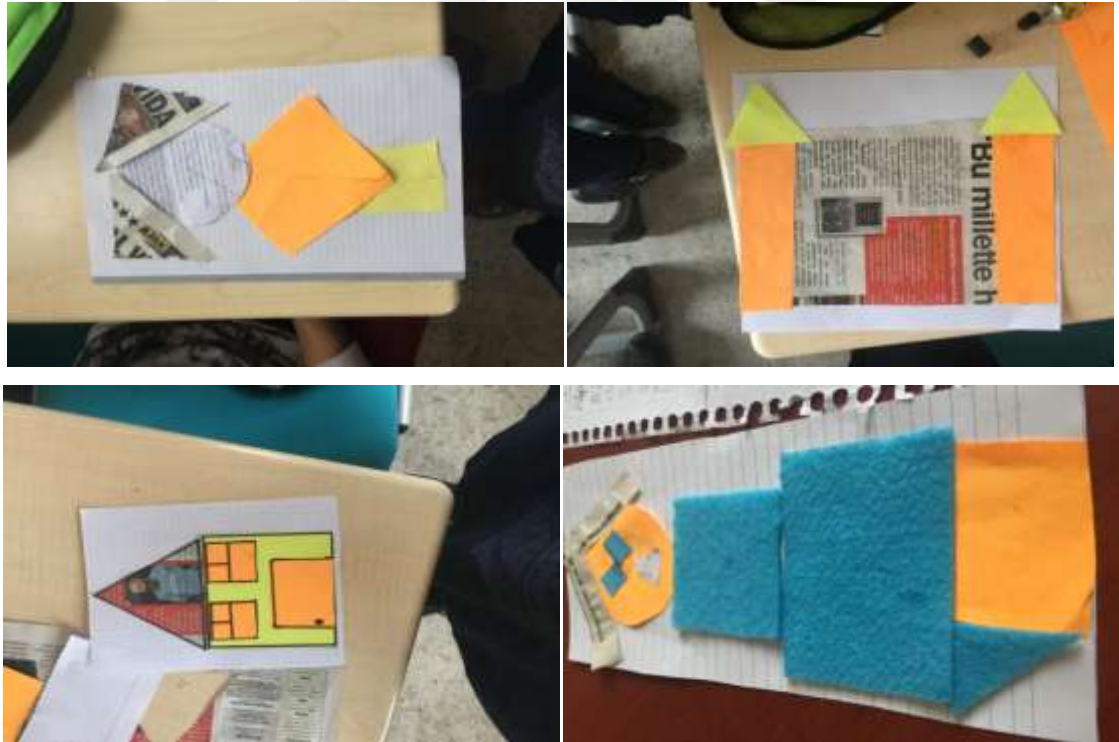


Şekil 13. Analitik Kübizm Örneği



Şekil 14. Sentetik Kübizm Örneği

Ardından etkinlik uygulamasına geçilmiştir. Kübizm ile ilgili iki farklı çalışma yapmaları öğrencilerden istenmiştir. İlk olarak Sentetik Kübizm etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik için bir bina veya köprü çiziminizde sentetik kübizmden faydalanmaları istenmiştir.

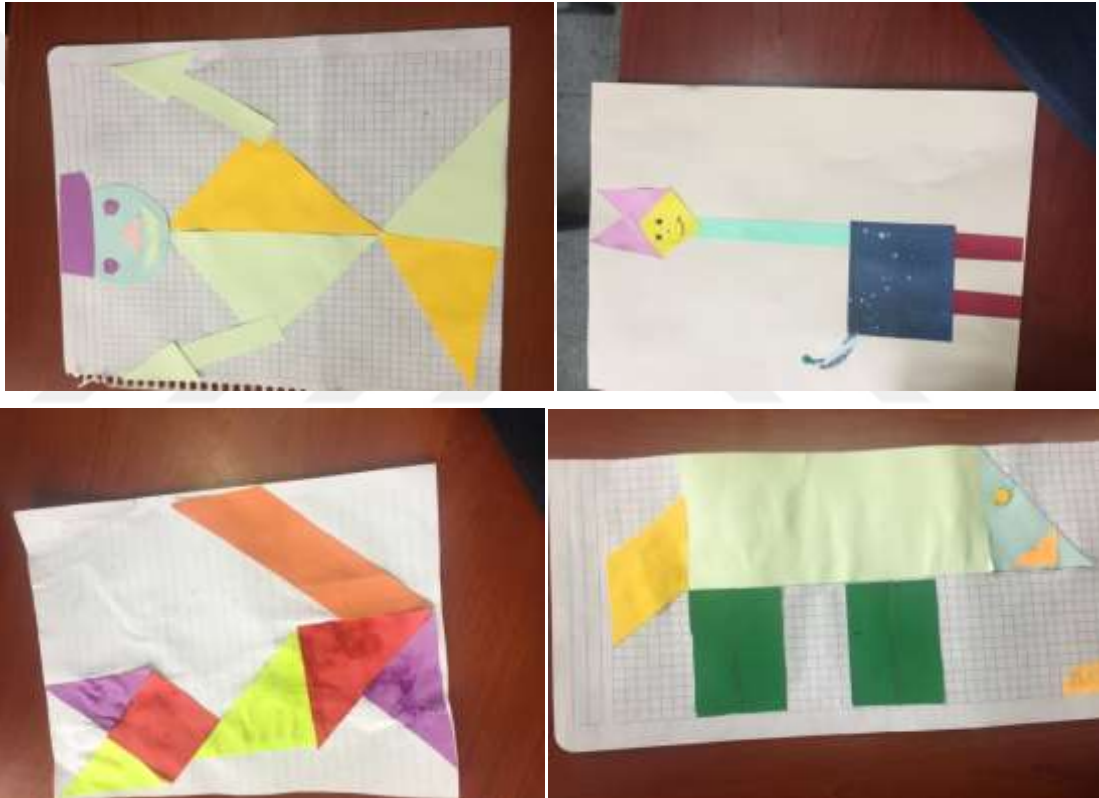


Şekil 15. Sentetik Kübizme Ait Öğrenci Çizim Örnekleri

İkinci aşamada ise geometrik şekillerden faydalanarak çevrelerindeki bir obje için kolaj çalışması yapmaları sağlanmıştır. Bu etkinlikteki çalışmalarını öğrenciler bireysel gerçekleştirmiştir. Etkinlik sonunda ortaya çıkan ürünlerin bazıları aşağıda verilmiştir.



Şekil 16. Kolaj Çalışması



Şekil 17. Öğrencilerin Kolaj Çalışması Örnekleri

3.4.3. Kanuni ve Mimar Sinan'ı Buluşturan Köprü Etkinliği

Üçüncü etkinlik ise 'Kanuni ve Mimar Sinan'ı Buluşturan Köprü' etkinliğidir. Etkinlik bir hafta da beş ders süresinde uygulanmıştır. Etkinliğe dair ders planı EK-5 verilmiştir. Etkinlik için gerekli olan bilgiler öğrencilere sunulurken etkinliğe başlanmıştır. Öğrenciler beş kişilik gruplar halinde Mimar Sinan'ın eserleri incelenmiş özellikle köprüler dikkate alınarak köprü yapımındaki temel noktalar ortaya çıkarılmıştır. İlk

olarak gruplardan İki plastik bardak ve birkaç A4 kağıt ile üzerine ağırlık koyduğunuzda çökmeyecek şekilde bir köprü inşa etmeleri istenmiştir. Hangi durumlarda sağlam kaldığını incelemişlerdir. Sonrasında öğrenciler içerisinde geometrik şekil veya şekiller ihtiva eden, özgün bir imza veya sembol içeren ve sağlam bir köprü yapmaları için yönlendirilmiştir.



Şekil 18. Öğrencilerin Köprü Çalışma Örnekleri

3.4.4. Ceasar Şifresi ve Kriptoloji Etkinliği

Dördüncü etkinlikte ‘Ceasar Şifresi ve Kriptoloji’ etkinliği kullanılmıştır. Bu etkinlikte diğer etkinlikler gibi beş ders saati içerisinde gerçekleştirilmiştir. Etkinliğe dair ders planı EK-6 verilmiştir. Geçmişten günümüze kriptoloji ve tarihi hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir. Öncelikle öğretmen eşliğinde kriptoloji örnekleri yapılarak çözümlenmiştir



Şekil 19. Ceasar Kriptoloji Çalışması

Kriptoloji örnekleri ile nasıl bir uygulama yapacakları anlatılmıştır. Sınıf ikili gruplara ayrılarak özgün kriptoloji oluşturmuşları için yönlendirilmiştir. Oluşturulan kriptoloji örnekleri aşağıda resimlerle gösterilmiştir.



Şekil 20. Öğrencilerin Kriptoloji Çalışması Örnekleri

3.4.5. Finlandiya STEM Çalışması Etkinliği

Son olarak ‘Finlandiya STEM Çalışması’ etkinliği uygulanmıştır. Etkinlik beş ders saatinde yani bir hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Etkinliğe dair ders planı EK-7 verilmiştir. Öncelikle Finlandiya’nın tanıtımı sınıfa sunum yapılarak iklim yapısının keşfedilmesi sağlanmıştır. Bu etkinlik için sınıf üç gruba ayrılarak Finlandiya’nın iklim özelliklerini ve çatı malzemesini göz önünde bulundurarak çatı yapımları istenmiştir. Birinci gruptan düz çatı, ikinci gruptan orta eğimli çatı, üçüncü gruptan çok eğimli çatı yapımları beklenmiştir.



Şekil 21. Öğrencilerin Finlandiya STEM Çalışması

Finlandiya'nın iklim özelliği sebebiyle, kar ve yağmur yağışlarının yoğun olduğu bir ülke olduğundan deneysel çalışmada çatının eğimi ile birlikte kullanılacak malzemenin uygunluğu incelenmiştir. Bu doğrultuda çatıların üzerinde su dökülerek hangi çatının daha dayanıklı olduğü tespit edilmeye çalışılmıştır. Şekil 3.19 'da görülen eğimsiz çatıların kar yağışı için uygun bir çatı modeli olmadığı ve ideal yapının en eğimli çatı olduğü görülmüştür. Eğimsiz çatıların kar ağırlığını taşımakta güçlük çektiğini eğim artıkça dayanıklılığın arttığı görülmüştür.

Araştırmada kullanılan beş etkinlik Yasemin BOZKURT, Mustafa ATALAY ve Doç. Dr. Fatma BOZKURT YOUSEF tarafından geliştirilmiştir.



BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği İlişkin Bulgular

Çalışmada öncelikle elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı incelenmiştir. Bu sebep ile Shapiro Wilk testinden yararlanılmıştır. Analizler SPSS-22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Shapiro Wilk testine ait analiz sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Matematik Başarı Testi ve Matematik Tutum Ölçeği Verileri Shapiro Wilk Testi Sonuçları

		İstatistik	SD	P
Ön	Matematik	0,965	47	0,167
Başarı Testi				
Son	Matematik	0,937	47	0,014
Başarı Testi				
Ön	Matematik	0,935	47	0,012
Tutum Testi				
Son	Matematik	0,957	47	0,084
Tutum Testi				

Tablo 3. dikkate alındığında, ön başarı testi $p>0.05$ olduğu için normal dağılım gösterirken, son başarı testinin $p<0.05$ olduğu için normal dağılım göstermediği görülmüştür. Aynı şekilde ön tutum testinin $p<0.05$ olduğu için normal dağılım göstermediği, son tutum testinin $p>0.05$ olduğundan normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ön ve son test sonuçlarının en az birinin normal dağılım olmaması,

verilerin non-parametrik olduğunu gösterir. Bundan dolayı verilere non-parametrik testlerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın Matematik Başarı Testi verilerine öncelikle Wilcoxon testi sonrasında cinsiyete göre başarı testinin analizi için Mann Whitney testi uygulanmıştır. Sonuçlar tablollaştırılarak verilmiştir. Aynı şekilde Matematik Tutum Ölçeğine ait verilere öncelikle Wilcoxon testi uygulanmış, sonrasında her bir maddenin frekans ve yüzdelere ait veriler tablolar yardımıyla verilmiştir.

4.2. Matematik Başarı Testine Ait Veri Analizi Sonuçları

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında ‘‘Matematik Başarı Testi’’ ön ve son test şeklinde uygulanmış olup, elde edilen sonuçlar Wilcoxon testinden faydalanarak karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4. ile sunulmuştur.

Tablo 4. Matematik Başarı Testine Ait Ön Test- Son Test Sonuçları

Ön test	N	Sıra	Sıra	Z	P
Son test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif Sıra	19	23,18	540,50	-0,870	0,384
Pozitif Sıra	26	22,87	594,50		
Eşit	2				

Tablo 4. elde edilen bulgulara göre etkinlik öncesi ve sonrasında 47 öğrenciye uygulanan başarı testi sonucunda yirmi altı öğrencinin son test puanının ön test puanından fazla olduğu, iki öğrencinin ön test başarı puanları ile son test başarı puanları arasında bir değişme olmadığı, on dokuz öğrencinin ise son test başarı puanının ön test başarı puanından daha düşük olduğu görülmektedir. Tablo incelendiğinde p değerinin 0.05'ten büyük olduğunu için anlamlı bir farklılık elde edilemediği görülmüştür.

4.3. Cinsiyete Göre Ön Matematik Başarı Testinin Analizi

Etkinlikler öncesi uygulanan başarı testi kız ve erkek öğrenciler için elde edilen puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann –Whitney U testinden çıkan bulgular Tablo 5.'de sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin Ön Test Başarı Testinin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama Sıra	Ortalama Toplamları	U	Z	P
Kız	22	24,11	530,50	272,50	-0,053	0,957
Erkek	25	23,90	597,50			

Tablo 5.'deki çıktılar incelendiğinde kız ve erkek öğrencilerin ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($Z=-0,053$; $p>0,05$). Sıra toplamaları kız grubu için 530,50 erkek öğrencileri için 597,50 olarak bulunmuştur. Sıra ortalamalarına incelendiğinde ise erkek öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin kız öğrencilerine göre daha fazla olduğu fakat bu puan farkının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir.

4.4. Cinsiyete Göre Son Matematik Başarı Testinin Analizi

Deneysel işlem sonrası uygulanan başarı testinden kız ve erkek öğrencilerin ulaştıkları puanlara ilişkin anlamlı bir değişimin olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann –Whitney U testinden çıkan sonuçlar Tablo 6.'da sunulmuştur.

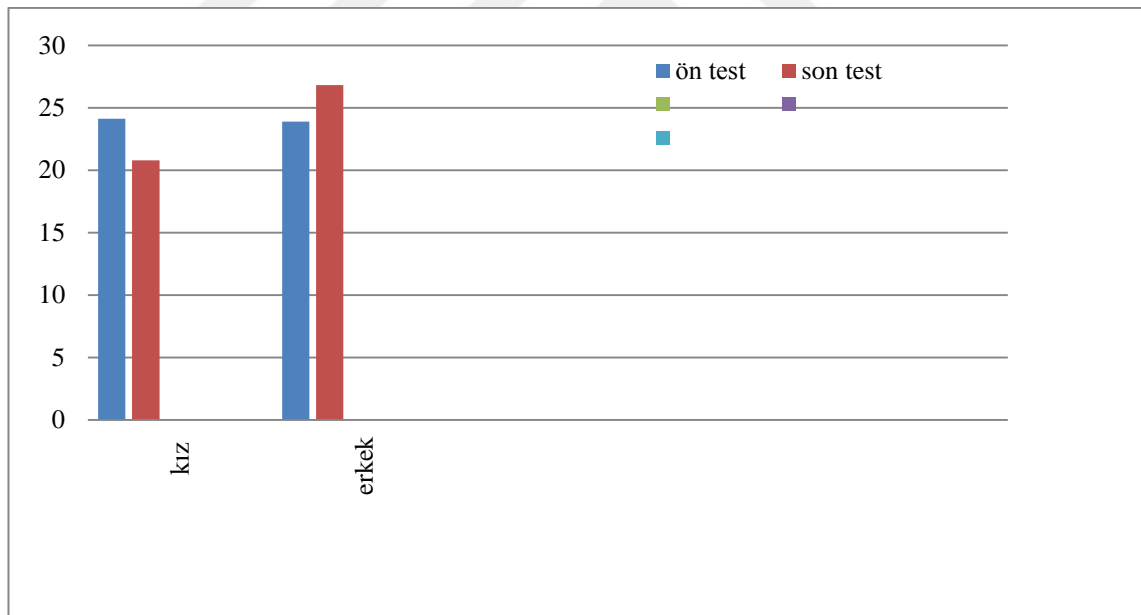
Tablo 6. Öğrencilerin Son Matematik Başarı Testinin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Ortalama Sıra	Ortalama Toplamları	U	Z	P
------	---	---------------	---------------------	---	---	---

Tablo 6. devamı

Kız	22	20,80	457,50	204,50	-1,506	0,132
Erkek	25	26,82	670,50			

Tablo 6.'daki bulgulara bakıldığında kız ve erkek öğrencilerinin son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($Z=-1,506$; $p>0,05$). Sıra toplamları kız öğrenciler için 457,50, erkek grubu öğrencileri için 670,50 olarak bulunmuştur. Sıra ortalamalarına incelendiğinde ise erkek öğrencilerinin akademik başarı seviyelerinin kız öğrencilerine göre daha fazla olduğu fakat bu puan farkının istatistiksel olarak anlamlı bir fark ifade etmediği söylenebilir. Kız ve erkek öğrencilerin STEAM etkinlikleri öncesi ve sonrasındaki başarı değişimleri aşağıdaki Şekil 22.'de sunulmuştur.



Şekil 22. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Başarı Değişimleri

Kız ve erkek öğrencilerin STEAM etkinlikleri öncesi ve sonrasındaki başarı değişimleri Şekil 22. incelendiğinde uygulama sonrası kız öğrencilerin başarılarında düşüş yaşanırken erkek öğrencilerin akademik başarı yönünden artış olduğu görülmektedir.

4.5. Matematik Tutum Ölçeğine Ait Veri Analizi Sonuçları

STEAM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumlarındaki değişiminin cinsiyete göre etkisinin incelendiği araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında ‘‘Matematik Tutum Ölçeği’’ ile elde edilen öğrencilere ait ön test – son test sonuçları Wilcoxon testi yardımıyla değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonuçları Tablo 7. ile sunulmuştur.

Tablo 7. Matematik Tutum Ölçeğine İlişkin Wilcoxon Ön Test- Son Test Sonuçları

Ön test	N	Sıra	Sıra	Z	P
Son test		Ortalaması	Toplamı		
Negatif Sıra	21	23,29	489,00	-0,563	0,574
Pozitif Sıra	25	23,68	592,00		
Eşit	1				

Tablo 7.’deki bulgular doğrultusunda, uygulama öncesi ve sonrasında 47 öğrenciye uygulanan Matematik Tutum Ölçeği için yirmi beş öğrencinin son test puanının ön test puanından daha yüksek olduğu, yirmi bir öğrencinin son test başarı puanının ön test başarı puanından daha düşük olduğu ve bir öğrencide herhangi bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Anlamlı olup olmadığına ilişkin ‘‘z’’ ve ‘‘p’’ değerleri incelendiğinde öğrencilerin her iki test için anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar göz önüne alındığında ise gözlenen farkın pozitif sıralar, yani son test lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre uygulanan etkinlikleri öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarında olumlu yönde artış yaşandığı söylenebilir.

4.6. Matematik Tutum Ölçeğinin Cinsiyete Göre Analizi

Bu bölümde ‘Matematik Tutum Ölçeği’ne ait 38 maddenin kız ve erkek öğrencilere göre her bir maddenin frekans ve yüzdeleri tablolar yardımıyla verilerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

Tablo 8. ‘*Matematik beni korkutmuyor.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	13	%28
	Son test	16	%34
Erkek	Ön test	18	%38
	Son test	12	%26

Tablo 8. sunulan bilgiler’ *Matematik beni korkutmuyor.*’ sorusuna öğrencilerin katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum cevaplarının frekans ve yüzdellik değerleri verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde kız öğrencilerin verdiği olumlu cevaplarda %6’lık artış yaşanmıştır. Erkek öğrencilerde ise %12 düşüş yaşanmıştır.

Tablo 9. ‘*Matematik sevdiğim dersler arasındadır.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	15	%68
	Son test	17	%77
Erkek	Ön test	14	%56
	Son test	21	%84

Tablo 9. ait veriler incelendiğinde kız öğrencilerde %9 ve erkek öğrencilerde ise %28 değerinde artış yaşandığı gözlenmiştir. Bu veriler sonucunda bazı öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği söylenebilir.

Tablo 10. ‘*Matematik çalışmayı severim.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdellik Değerleri

		Frekans	%
--	--	---------	---

Tablo 10. devamı

Kız	Ön test	17	%77
	Son test	17	%77
Erkek	Ön test	20	%80
	Son test	17	%68

Tablo 10.'deki frekanslar incelendiğinde kız öğrencilerde herhangi bir değişim yaşanmazken erkek öğrencilerde olumlu cevapların azaldığı görülmektedir.

Tablo 11. '*Matematiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	18	%82
	Son test	19	%86
Erkek	Ön test	19	%76
	Son test	23	%92

Tablo 11. ait veriler etkinlikler sonrasında kız ve erkek öğrenciler matematik kullanım alanlarını daha çok farkına vardıklarını göstermektedir.

Tablo 12. '*Matematik çalışırken yorgun olurum.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	7	%32
	Son test	7	%32

Tablo 12. devamı

Erkek	Ön test	10	%40
	Son test	11	%44

Tablo 12. 'de yer alan bilgiler '*Matematik çalışırken yorgun olurum.*' maddesine yönelik bir öğrenci hariç öğrencilerin düşüncelerinde değişim yaşanmadığı söylenebilir.

Tablo 13. '*Yeni bir matematik problemiyle uğraşırken kendimi rahat hissedirim.*' maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	10	%45
	Son test	10	%45
Erkek	Ön test	11	%44
	Son test	16	%64

Tablo 13.'de STEAM etkinlikleri sonucunda erkek öğrencilerin matematik problemleri çözerken daha rahat hissetmeye başladıkları söylenebilir.

Tablo 14. '*Matematiği anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	4	%18
	Son test	2	%9
Erkek	Ön test	5	%20
	Son test	3	%12

Tablo 14.'de '*Matematiđi anlamaya çalıřmak zaman kaybidir.*' olduđunu dűřünen hem kız hem erkek öđrencilerin sayısında azalma olduđu grlműřtir.

Tablo 15. '*Matematik çalışmanın teşvik edici bir yanı yok.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelik Değerleri

		Frekans	%
Kız	n test	6	%27
	Son test	4	%18
Erkek	n test	9	%36
	Son test	6	%27

Tablo 15. incelendiğinde matematik çalışmanın teşvik edici bir yanı yok dűřncesine sahip olan kız ve erkek öğrencilerde az miktarda olumlu bir değişim yaşandığı tespit edilmiştir.

Tablo 16. '*Matematik öğrenmek zahmete değer.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdelik Değerleri

		Frekans	%
Kız	n test	11	%50
	Son test	12	%55
Erkek	n test	12	%48
	Son test	17	%68

Tablo 16.'da Matematik öđrenmek zahmete deđer dűřncesinde bir tane kız öđrencinin beř tane erkek öđrencinin bu dűřnceye katılmaya bařladıđı grlműřtir.

Tablo 17. ‘*Matematik problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	15	%68
	Son test	4	%18
Erkek	Ön test	8	%32
	Son test	4	%16

Tablo 17. ‘de incelenen maddenin hem kız hem erkek öğrencilerin olumsuz tutum gösterenlerin sayısının azaldığı görülmüştür.

Tablo 18. ‘*Matematik çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	13	%59
	Son test	15	%68
Erkek	Ön test	12	%48
	Son test	21	%84

Tablo 18.’deki maddeye göre, kız öğrencilerde %9, erkek öğrencilerde ise %36 oranında artış olduğu görülmüştür. Bu maddenin frekans sonuçları STEAM etkinliklerinin öğrencilerin sıra dışı sorulara karşı ön yargılarının kırılmasında yardımcı olduğu görülmektedir.

Tablo 19. ‘*Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	6	%27
	Son test	6	%27
Erkek	Ön test	8	%32
	Son test	7	%28

Tablo 19. frekanslar incelendiğinde her iki cinsiyet grubunda herhangi bir düşünce değişimi yaşanmadığı söylenebilir.

Tablo 20. ‘*Bazı insanların matematikten nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	7	%32
	Son test	6	%27
Erkek	Ön test	10	%40
	Son test	6	%24

Tablo 20. öğrencilerin matematikten hoşlanan kişi sayısında kızlarda sadece bir kişinin erkeklerde ise dört kişinin düşüncelerinde olumlu yönde değişmiştir.

Tablo 21. ‘*Meslek hayatımda matematiği kullanacağımı düşünmüyorum.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
--	--	---------	---

Tablo 21. devamı

Kız	Ön test	9	%41
	Son test	7	%32
Erkek	Ön test	11	%44
	Son test	6	%24

Tablo 21. frekans sonuçları matematiği meslek hayatlarında kullanacaklarını düşünen hem kız hem erkek öğrenci sayısında artış yaşandığını göstermiştir.

Tablo 22. ‘Zorunlu olmasam matematik derslerine girmezdim.’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	5	%23
	Son test	5	%23
Erkek	Ön test	6	%24
	Son test	4	%16

Tablo 22. incelendiğinde sadece iki erkek öğrencinin cevaplarında değişim yaşanmıştır.

Tablo 23. ‘Matematik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	10	%45
	Son test	19	%76
Erkek	Ön test	4	%16

Tablo 23. devamı

	Son test	10	%40
--	----------	----	-----

Tablo 23. frekans sonuçları matematik çalışmakta zorlananların sayısının azaldığı göstermiştir. Erkek ve kız öğrencilerin olumlu tutum geliştirdiği düşüncesine varılabilir.

Tablo 24. ‘*Matematiği iyi bilmek çalışma olanaklarımı artıracaktır.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	17	%77
	Son test	18	%82
Erkek	Ön test	21	%84
	Son test	19	%76

Tablo 24. deki veriler incelendiğinde ‘matematiği iyi bilmek çalışma olanaklarımı artıracaktır’ düşüncesine katılan kız ve erkek öğrenci sayılarında düşüş yaşanmıştır.

Tablo 25. ‘*Matematik derslerinde iyi notlar alabilirim.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	18	%82
	Son test	13	%59
Erkek	Ön test	16	%64
	Son test	17	%68

Tablo 25. incelendiğinde kızların etkinlikler sonucunda daha iyi not alabilirim düşüncesine katılanların sayısı azalırken erkek öğrencilerde sadece bir kişi hariç diğer öğrencilerin düşüncelerinde değişim yaşanmamıştır.

Tablo 26. ‘*Matematik çalışırken kaygılı olmam.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	11	%50
	Son test	10	%45
Erkek	Ön test	11	%44
	Son test	12	%48

Tablo 26. bakıldığında STEAM etkinliklerinin bu düşüncüyü nispeten değiştirebildiği görülebilir. STEAM etkinliklerinin ünite bazında uygulanması ve uzun vadeli yapılması sonucunda daha etkili sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Tablo 27. ‘*Matematikselle düşünme yeteneğine sahip değilim*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	5	%23
	Son test	8	%36
Erkek	Ön test	5	%20
	Son test	7	%28

Tablo 27.’deki veriler incelendiğinde kızların matematiksel düşünme yeteneğine sahip olduğunu düşünenlerin sayısında %13 lük ve erkek öğrencilerde %8’lik artış yaşanmıştır.

Tablo 28. ‘Karşılaştığım problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gider’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzelik Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	11	%50
	Son test	13	%59
Erkek	Ön test	19	%76
	Son test	14	%56

Tablo 28. ait veriler etkinliklerin kızları olumlu şekilde etkilerken, erkeklerin düşünceleri olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 29. ‘Matematiği anlayamayacağımı düşünüyorum.’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzelik Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	9	%41
	Son test	6	%27
Erkek	Ön test	6	%24
	Son test	7	%28

Tablo 29. ait veriler kız öğrencilerde üç öğrencinin düşüncesi değişirken erkeklerde bir öğrencinin düşüncesinde değişim yaşanmıştır.

Tablo 30. ‘Matematik bir bilim değil sadece araçtır.’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzelik Değerleri

		Frekans	%
--	--	---------	---

Tablo 30. devamı

Kız	Ön test	8	%36
	Son test	10	%45
Erkek	Ön test	6	%24
	Son test	4	%16

Tablo 30. deki veriler iki kız ve iki erkek öğrencinin düşüncelerinde değişim yaşandığı görülmektedir.

Tablo 31. ‘*Derste çözümü yarım kalan matematik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	12	%55
	Son test	15	%68
Erkek	Ön test	19	%76
	Son test	17	%68

Tablo 31. incelendiğinde üç öğrencinin olumlu yönde düşüncelerinin değiştirdiği söylenebilir.

Tablo 32. ‘*Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	18	%82

Tablo 32. devamı

	Son test	15	%68
Erkek	Ön test	18	%72
	Son test	16	%64

Tablo 32. ait veriler öğrencilerin olumlu yönde düşünenlerin sayısında azalma olduğunu göstermektedir.

Tablo 33. ‘*Matematik çalışmam gerektiğinde kendime güvenmem.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	3	%14
	Son test	9	%41
Erkek	Ön test	7	%28
	Son test	14	%56

Tablo 33.’deki frekanslar incelendiğinde STEAM etkinliklerinin kız öğrencilerin %27 ve erkek öğrencilerin %28 oranında düşüncelerini olumlu yönde değiştirdiğini gözlemlenmiştir.

Tablo 34. ‘*Matematik alanında iddialyım.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	16	%73
	Son test	13	%52

Tablo 34. devamı

Erkek	Ön test	19	%76
	Son test	10	%40

Tablo 34.'deki veriler öğrencilerin olumlu düşüncelerinde azalma olduğunu göstermektedir.

Tablo 35. '*Başkalarıyla matematik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	3	%14
	Son test	10	%45
Erkek	Ön test	6	%24
	Son test	11	%44

Tablo 35. ait veriler öğrencilerin arkadaşları ile matematik hakkında konuşmaktan hoşlanmayanların sayısı arttığını göstermektedir.

Tablo 36. '*Matematik dersinden zevk alıyorum.*' Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	12	%55
	Son test	19	%86
Erkek	Ön test	12	%48
	Son test	19	%76

Tablo 36. ait veriler STEAM etkinliklerinin olumlu yönde kız ve erkek öğrencilerin matematik dersinden zevk alanlarda %28 oranında artış yaşandığı görülmüştür.

Tablo 37. *‘Matematiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.’* Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	1	%5
	Son test	3	%14
Erkek	Ön test	2	%8
	Son test	4	%16

Tablo 37. incelendiğinde birkaç öğrenci hariç öğrenci düşüncelerinde değişim yaşanmadığı söylenebilir.

Tablo 38. *‘Bundan başka matematik dersi almak istemiyorum.’* Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	2	%9
	Son test	3	%13
Erkek	Ön test	4	%16
	Son test	4	%16

Tablo 38. ait verilere bakıldığında bir öğrenci hariç öğrencilerin düşüncelerinde değişim yaşamamıştır.

Tablo 39. *‘Diğer dersler bana matematikten daha önemlidir.’* Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	2	%9
	Son test	9	%41
Erkek	Ön test	10	%40
	Son test	8	%32

Tablo 39’da frekanslara bakıldığında diğer dersler matematikten önemlidir düşüncesine katılan kız öğrencilerde oranın erkek öğrencilerden daha fazla tespit edilmiştir.

Tablo 40. ‘*Matematik kafamı karıştırır.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	3	%14
	Son test	9	%41
Erkek	Ön test	7	%28
	Son test	6	%24

Tablo 40.’daki veriler kız öğrencilerden 6 kişi daha bu düşünceye katılırken erkek öğrencilerde bu düşünceye katılanların sayısında azalma yaşanmıştır.

Tablo 41. ‘*Matematik sıkıcıdır.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	3	%14
	Son test	5	%23
Erkek	Ön test	5	%20

Tablo 41. devamı

	Son test	4	%16
--	----------	---	-----

Tablo 41. ait veriler incelendiğinde yalnızca üç öğrencinin düşüncesini değiştiği görülmüştür.

Tablo 42. ‘*Matematik en korktuğum derslerden biridir.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	8	%36
	Son test	3	%14
Erkek	Ön test	6	%24
	Son test	6	%24

Tablo 42. deki frekanslar incelendiğinde beş kız öğrencinin matematik dersine karşı korkusunun azaldığı görülmektedir. Erkek öğrencilerde ise herhangi bir değişim yaşanmamıştır.

Tablo 43. ‘*Matematik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzdeler Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	6	%27
	Son test	8	%36
Erkek	Ön test	6	%24
	Son test	5	%20

Tablo 43. ait verilere iki öğrencinin daha bu düşünceye katıldığı bir öğrencinin ise bu düşünceden vazgeçtiği gözlemlenmiştir.

Tablo 44. ‘*Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzelik Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	2	%9
	Son test	4	%18
Erkek	Ön test	4	%16
	Son test	8	%32

Tablo 44. ait frekanslar değerlendirildiğinde kız ve erkek öğrencilerden her ikisinde de bu düşünceye katılanların sayısının artığı görölmüştür.

Tablo 45. ‘*Keşke diğer derslerde matematik kullanmam gerekmeseydi.*’ Maddesine Ait Frekans ve Yüzelik Değerleri

		Frekans	%
Kız	Ön test	3	%14
	Son test	8	%36
Erkek	Ön test	3	%12
	Son test	5	%20

Tablo 45. ait veriler değerlendirildiğinde matematik kullanmak istemeyen kız ve erkek öğrencilerin sayısında toplam yedi kişilik bir artış yaşanmıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde STEAM etkinlikleriyle gerçekleştirilmiş eğitimin öğrencilerin başarı ve tutumlarının cinsiyete göre analizi sonuçları ve alt problemlerin cevaplarına yer verilmiştir.

5.1.1. Araştırmanın Birinci ve İkinci Alt Problemi ile İlgili Analiz Sonuçları

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin öncesinde ve sonrasında yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan matematik testine yönelik ön test puanları incelenmiş ve bunların son test puanları ile öğrencilerin matematik başarılarının arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin öğrencilerin cinsiyete göre matematik başarılarına etkisi incelendiğinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Aynı şekilde son dönemlerdeki yapılan araştırmalarda bakıldığında kızların ve erkeklerin STEAM alanlarındaki başarıları açısından cinsiyetler arasında farkın azaldığını hatta anlamlı bir farkın olmadığını öne süren çalışmalara sıkça rastlanmaktadır (Bursal, Burdur ve Dede, 2015; American Association of University Women [AAUW], 1998). Bu araştırma sonuçları da elde edilen kız ve erkek öğrencilerin akademik başarıları üzerinde cinsiyetin kayda değer bir fark oluşturmadığı sonucu son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalarla benzerdir. (Bursal, Burdur ve Dede, 2015).

5.1.2. Araştırmanın Üçüncü ve Dördüncü Alt Problemi ile İlgili Analiz Sonuçları

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre STEAM yaklaşımı ile yapılmış etkinliklerin öncesinde ve sonrasında yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan matematik tutum testine yönelik ön test puanları incelenmiş ve bu puanlar ile son test puanları arasında öğrencilerin matematik tutumlarının arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Araştırmanın dördüncü alt problemine yönelik tutum testine ait her bir madde cinsiyete göre frekansları incelenmiştir. Bu frekanslara göre:

'Matematik sevdiğim dersler arasındadır'

'Matematiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım'

'Matematik öğrenmek zahmete değer'

'Matematik dersinden zevk alıyorum.'

'Matematik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir'

'Matematik çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşıncaya kadar uğraşırım'

Maddelerine katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum cevaplarını verenlerin sayısında önemli artışlar yaşanmıştır. Bu maddelerin incelendiğinde STEAM etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersini sevmelerini ve matematik dersinden zevk almaya başladığı söylenebilir. Ayrıca;

'Matematik çalışmanın teşvik edici bir yanı yok'

'Matematiği anlamaya çalışmak zaman kaybıdır'

'Matematik problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor'

'Matematiği anlayamayacağımı düşünüyorum'

'Matematik en korktuğum derslerden biridir.'

Gibi olumsuz düşüncelere katılanların sayısının azaldığı yani matematiği anlamayacağını düşünenlerin ve matematiğe karşı oluşan ön yargıların STEAM etkinlikleri yardımıyla azaldığı sonuca varılabilir. Literatüre bakıldığında bu bulguları destekler nitelikte STEAM anlayışıyla gerçekleştirilen çalışmaların STEM'e karşı olumlu tutum geliştirdiği görülmektedir. Tseng, Chang, Lou ve Chen (2011) proje tabanlı öğrenmeyle gerçekleştirilen FeTeMM eğitiminin öğrencilerin söz konusu harmanlaştırılmış disiplinlerindeki tutumlarına etkisini gösteren bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin FeTeMM eğitiminin her bir disiplinine karşı olumlu tutum değişikliği gözlemlenmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarına yönelik olarak yapılan öneriler şu şekilde sıralanmıştır:

1. Yapılan çalışmaların sadece beş STEAM etkinlik çalışmaları olarak kısıtlanmayıp, dersin tüm ünitelerini içerecek şekilde hazırlanması önerilebilir.
2. STEAM alanlarıyla hayatımızın hemen hemen her yerinde karşılaşmamız nedeniyle revize edilerek eğitim öğretim programlarına dahil etmek gereklilik olmuştur (Moore, Stohmann, Wang, Tank ve Roehrig, 2013). Bu kapsamda ders kitap içerikleri ve okul içi aktivitelerin içeriğinin değiştirilmesi gerekecektir.
3. STEAM eğitiminin sadece okul programlarına dahil edilmesi yeterli olmayacaktır. Aynı zaman da okul sonrası etkinlikler de gerçekleştirilebilir.
4. Uygulamanın yapılması için gerekli olan alt yapının, eğitim öğretim araç gereçlerinin temin edilmesi ile istenilen başarıya ulaşılmasına yardımcı olabilir.
5. Çalışma sırasında öğrencilerin ve okul içerisindeki diğer öğretmenlerin STEAM eğitimi hakkında bilgilerinin olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sebepten dolayı STEAM eğitimi ile ilgili farkındalık oluşturmaya yönelik seminer, drama gibi çalışmalar yapılması faydalı olabilir.
6. Örneklemin bulunduğu bölgenin sosyoekonomik şartları farklı bölgelerde değişiklik gösterecektir. Bu sebepten dolayı çalışmanın farklı özelliklere sahip

bölgelerde yapılarak sonuçların karşılaştırılması ile daha gerçekçi bilgilere ulaşılabilir.

7. Çalışmanın tek bir eğitim seviyesinde uygulanması yerine farklı eğitim seviyelerinde uygulanması daha başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.
8. Aynı zamanda STEAM eğitimi ile ilgili çalışmaların daha çok STEM eğitimi ve fen bilimleri arasındaki ilişkinin incelendiği gözlemlenmiştir. Araştırmalarda STEAM diğer alanlarla olan ilişkilerinin de incelenmesi faydalı olacaktır.
9. STEAM etkinliklerinin ders içeriğine dahil edilmesi derslerin daha eğlenceli geçmesine ve bilgilerin kalıcı olmasını sağlayabilir. Bu da dolayısıyla matematik dersine olan ön yargının azalmasını yardımcı olabilir.
10. STEAM eğitiminin 21. yüzyıl becerilerini (eleştirel düşünme, iş birliği sağlama, yaratıcılık vb.) geliştirmede önemli bir yardımcı rolü olduğu söylenebilir.
11. Farklı branş öğretmenlerinin iş birliği içinde çalışmalarını sağlayarak STEAM etkinliklerinin uygulama aşamasında farklı branşların önerilerinin alınması ile etkinliklerin amacına daha doğru şekilde hizmet etmesi sağlanabilir.
12. STEAM etkinliklerinin derslere dahil edilerek işlenmesi öğrencilerin gelecekte meslek seçimlerine de katkı sağlayabilir.
13. Geliştirilen STEAM öğretim materyallerinin STEAM+ Girişimcilik ile birlikte Pazarlama (Marketing) yönelik olması önerilebilir.
14. STEAM etkinliklerini oluştururken 4.0 endüstrileşmede araştırma alanları kapsamına giren konular ile ilgili etkinliklerin yapılması ve 21. Yüzyıl mesleklerin tanıtılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Akgündüz D., Aydeniz M., Çakmak G., Çavaş B., (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*, STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G. ve diğerleri. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Altan, E.B., Yamak, H. ve Kırıkkaya, E. B. (2016). "Hizmet öncesi Öğretmen Eğitiminde FETEMM Eğitimi Uygulamaları: Tasarım Temelli Fen Eğitimi". *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2).
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). "İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Aşık, G., Küçük, Z. D., Helvacı, B., & Çorlu, M. S. (2017). "Bütünleşik öğretmenlik projesi: Öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım". *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215.
- Aydağül, B., & Terzioğlu, T. (2014). "Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin önemi". *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85, 13-19.
- Bahçeşehir Üniversitesi. (2018, Mart 2). *STEM öğretmen eğitimi programı*. http://stem.bahcesehir.edu.tr/projeler/STEM_ogretmen_egitim_programi.html. adresinden alındı. (Erişim Tarihi: 01.01.2019)
- Bakırcı C. (2016) *Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin PISA Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Baran, E., Bilici, S. C., ve Mesutoğlu, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.

- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2015). “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği”. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Berkan, İ. (2014). “Temel Bilimlere İlgi Azalınca”. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2016). “FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Ceylan, S. ve Özdilek, Z. (2015). “Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM Education”. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Ceylan, S. (2014), *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Çetin Ö. (2016) *Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Oyun Geliştirme Süreçlerinin Başarı, Tutum ve Problem Çözme Stratejilerine Etkisi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Çınar S., Pırasa N., Uzun N. ve Erenler S. (2016). “The effect of STEM education on preservice science teachers’ perception of interdisciplinary education”. *Turkish Science Education*, 13, 118-142.
- Çorlu, M. A. ve Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Deniz T. (2017) *Ortaokul Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri, Matematik Özyeterlilik ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

- Dinçer, H. (2014). “STEM Eğitimi ve İşgücü: Bilgi Ekonomisinin Olmazsa Olmazı”. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, Sayı: 85.
- Duran M., Şendağ, S. (2012). “A Preliminary Investigation into Critical Thinking Skills of Urban High School Students: Role of an IT/STEM Program”. *Creative Education*, 3 (2), 241-250.
- Ensari Ö. (2017). *Öğretmen Adaylarının FeTeMM Eğitimi ve FeTeMM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ercan, S. (2014) *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016) “STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri”, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi ENAD*, 4 (43),43-67. <http://www.enadonline.com/0DOWNLOAD/pdfler/eng/4c3s3m.pdf> adresinden alınmıştır. (Erişim tarihi: 23.03.2018)
- Gencer, A. (2015). “Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği”, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19.
- Güler Y. (2017). “STEM Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe’ye Uyarlanması”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25, 5, 1787-1800.
- Gülgün, C., Yılmaz, A. & Çağlar, A. (2017). “Teacher Opinions about the Qualities Required in STEM Activities Applied in the Science Course”. ISSN: 2547-9644
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). “Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi”. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Hacıömeroğlu, G., ve Bulut, A. S. (2016). “Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması”. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.
- Kağıtçıbaşı Ç. (2015) Yeni İnsan ve İnsanlar <http://busraakmese.blogspot.com.tr/2015/10/tutum-nedir-nasil-olusur-degistirmek.html> (Erişim Tarihi: 24.02.2018).

- Kızılay, E. (2016). “Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri”. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.
- Koyunlu Ünlü, Z., Dökme, I., ve Ünlü, V. (2016). “Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish”. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36.
- Kutluay Çelik B., (2014). *The Relationship Between Social-Emotional Learning Skills And Attitudes Toward Elementary School Among Middle School Students*, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Marulcu, İ., & Hübek, K. M. (2014). “Teaching Alternate Energy Sources to 8th Grades Students by Engineering Design Method”. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research MAJER*, 9.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- Mısra A. (2018). *Probleme Dayalı Öğrenme Ortamında STEM Eğitiminin Tutum, Kariyer Algı ve Meslek İlgisine Etkisi ve Öğrenci Görüşleri*, Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Mucize Ç. (2018). *Geliştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, STEM Disiplinlerini Anlamalarına ve STEM Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi*, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,
- Müberra N. (2018). *6. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Madde ve Isı Ünitesinin Öğretiminde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,
- Nesin, A. (2014). “2023 İçin Çok Geç, belki 2073”, *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85.
- Özçakır- Sümen, Ö. ve Çalışıcı, H. (2016). “Pre-service teachers’ mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course”. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 459-476.

- Özçelik ve Akgündüz (2017). “Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı STEM Eğitiminin Değerlendirilmesi”, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 2. Doi: 10.24315/trkefd.331579
- Pekpay, C. (2017). *Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Sarı Z. (2017). *Dil Öğrenimi Hakkındaki İnançlar İle Yabancı Dil Sınıf Kaygısı Arasındaki İlişki: Türkiye’deki Üniversitelerde Eğitim Dili İngilizce Olan FeTeMM Bölümleri*, Yüksek Lisans Tezi.
- Stemakademi, 2014. <http://www.stemakademi.com>. (Erişim Tarihi: 03.01.2019).
- Şahin, A., Ayar, M.C. ve Adıguzel, T. (2014). “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri”. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14 (1), 208-322.
- Şalom Gazetesi, 14 Kasım2017, *Eğitimde yeni bir çığır: STEAM* <http://www.salom.com.tr/haber-104907-egitimde-yeni-bir-cigir-steam.html>. (Erişim Tarihi: 03.01.2019)
- Şirin, S. (2014). “STEM Ne İşe Yarar? STEM Becerilerinde Biz Dünya’da Neredeyiz?”. *TÜSİAD Görüş Dergisi*, 85.
- Tezsezen S. (2017). Öğretmen Adaylarının FeTeMM Farkındalıklarının FeTeMM Alanları Tanımları ve İlişkileri Üzerinden İncelenmesi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- TUSİAD (2014) *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması*, IPSOS Sosyal Araştırmalar Enstitüsü.
- TUSİAD (2017, İSTANBUL) 2023’e Doğru Türkiye’de STEM Gereksinimi Raporu <file:///C:/Users/yasemin/Desktop/tez%20örnekleri/STEM-Raporu-V7.pdf> (Erişim Tarihi: 0101.2018).
- Yamak, B. (2014). *5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi*, s. 249-265

- Yaşar, Ş. Baker, D., Robinson-Kurpius, S., Krause, S., & Roberts, C. (2006). “Development of a survey to assess K-12 teachers' perceptions of engineers and familiarity with teaching design, engineering, and technology”. *Journal of Engineering Education*, 95(3), 205-216.
- Yazıcı T. (2017). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersi Akademik Başarıları ile Diğer Derslerdeki Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Investigation of Relationship Between Mathematics and Other Courses Academic Achievements of Secondary School Students)*, Atatürk Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldırım, B. and Y. Altun, (2014). *STEM Eğitimi Üzerine Derleme Çalışması: Fen Bilimleri Alanında Örnek Ders Uygulanmaları*. M. Riedler et al. (Ed.) in VI. International Congress of Education Research: Hacettepe Üniversitesi.
- Zehra, I. (2016). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FETEMM) İçerikli Okul Sonrası Etkinliklerinin Öğrencilerin Başarılarına ve FETEMM Alguları Üzerine Etkisi*, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

EKLER

EK 1. MATEMATİK ÖN BAŞARI TESTİ

1) -10,+12,-20,+23 tam sayıları, sayı doğrusunda gösterildiğinde en sağda bulunan sayı hangisidir?

A) -10 B) 12 C) -20 D) +23

2) 14 soruluk bir sınavda, doğru cevaplanan her bir soru için 5 puan verilmekte, yanlış cevaplanan her bir soru için 2 puan kesilmektedir. Bu sınavdan 10 doğrusu ve 4 yanlış olan bir öğrenci kaç puan alır?

A)40 B)42 C)38 D)26

3) İki basamaklı en küçük tam sayı kaçtır?

A) -99 B) -11 C) 10 D) 11

4) Ayrıtları 6 cm ve 5 cm ve 3 cm olan dikdörtgenler prizması biçimindeki kutunun hacmi kaç cm^3 tür?

A) 90 B) 120 C) 130 D) 140

5) Bir kümeste 20 hayvandan 12'si tavuktur. Buna göre bu kümesteki tavuk dışındaki hayvanların kümesteki tavuklara oranı hangi seçenekte verilmiştir?

A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{12}{20}$ D) $\frac{5}{6}$

6) $(-7)+(+3)+(-2)$ işleminin sonucu kaçtır?

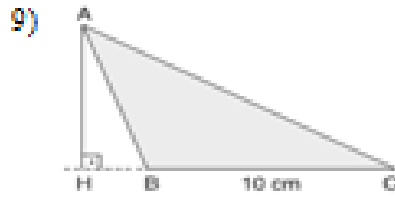
A) -12 B) -6 C) 6 D) 12

7) Mine 24, Ebru 30 yaşındadır. Mine Ebru'nun yaşına geldiğinde Ebru'nun yaşının Mine'nin yaşına oranı aşağıdakilerden hangisi olur?

A) $\frac{6}{5}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{6}$

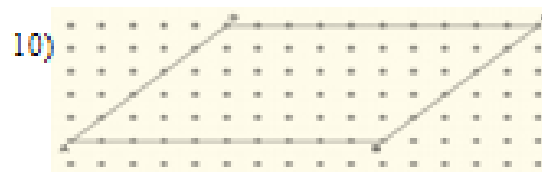
8) Bir apartmanın 12. katında oturan Ayşe aracını almak için -3. kata indiğine göre Ayşe kaç kat aşağı inmiştir?

A) 9 B) 10 C) 12 D) 15



Yukarıdaki üçgenin alanı 45 santimetre kare ise, üçgenin yüksekliği ($|AH|$) kaç santimetredir?

- A) 3 B) 6 C) 8
D) 9



Yukarıdaki noktalı kâğıtta verilen paralelkenarın alanı kaç birim karedir?

- A) 30 B) 40 C) 45
D) 50

11) Sayı doğrusu üzerinde (-9) ile $(+4)$ arasındaki kaç tam sayı vardır?

- A) 6 B) 9 C) 10 D) 12

12) Kilogramı 4 lira olan elmadan 4,5 kilo alan biri ne kadar ödeme yapar?

- a) 16 b) 17 c) 18 d) 20

13) Erciyes dağına 50 günde 169.000 kişi ziyaret etmiştir. Buna göre günde yaklaşık olarak Erciyes dağına kaç kişi ziyaret etmiştir?

- A) 340 B) 710 C) 3400 D) 710

14) Fatma sos yapmak istemektedir. Bu sosun 200 mililitrelik (ml) tarifi aşağıdaki gibidir.

Salata yağı: 120 ml

Sirke: 60 ml

Soya sosu: 20 ml

Bu salata sosunun 150 ml' si için kaç mililitre (ml) yağ gerekir?

- A) 80 B) 90 C) 180 D) 120

15) Bir otomobil 3 saatte 240 km yol giderse aynı hızla 5 saatte kaç km yol gider?

A)300 B)360 C)400 D)480

16) Bir buzdolabının sıcaklığı -25°C ayarlanmıştır. Bu buzdolabının sıcaklığı 10°C artırılırsa son sıcaklık kaç derece olur?

A)-12 B)-15 C)+15 D)12

17) Kısa kenarı 6 m br, uzun kenarı 7 m br olan dikdörtgenin çevresinin cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 15 m B) 10 m C) 26 m
D) 30 m

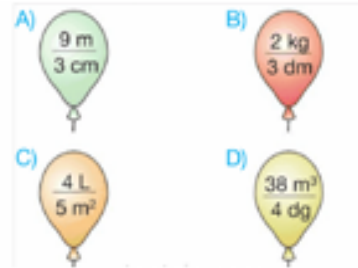
18) Kenan 30 cm 'lik bir cetvel kullanarak bir yazı tahtasının uzunluğunu ölçmek istiyor. Yazı tahtasının uzunluğu cetvelin uzunluğunun 8 katından 5 cm fazlasıdır. Yazı tahtasının uzunluğu ne kadardır?

a) 264 cm b) 245 cm c) 276 cm d) 279 cm

19) Bir çiftlikte 20 hayvandan 12'si inektir. Buna göre bu kümesteki ineklerin sayısının tüm hayvanların sayısına oranı hangi seçenekte verilmiştir?

A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{12}{20}$ D) $\frac{5}{6}$

20) Aşağıdakilerden hangisi birimsiz orandır?



21) Bir kavanozda 2 kırmızı, 3 sarı ve 1 mavi şeker vardır. Buna göre sarı şekerlerin tüm şekerlere oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{6}$ B) $\frac{3}{9}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{5}$

22) Bir okulda kız öğrencilerin sayısı 250, erkek öğrenci sayısı 300 öğretmen sayısı 50, personel sayısı 10 ise aşağıdaki oranlardan hangisi yanlıştır?

- A) $\frac{\text{Kız öğrenci sayısı}}{\text{Erkek öğrenci sayısı}} = \frac{250}{300} = \frac{5}{6}$
 B) $\frac{\text{Personel sayısı}}{\text{Öğretmen sayısı}} = \frac{10}{50} = \frac{1}{5}$
 C) $\frac{\text{Kız öğrenci sayısı}}{\text{Toplam öğrenci sayısı}} = \frac{250}{600} = \frac{5}{12}$
 D) $\frac{\text{Öğretmen sayısı}}{\text{Erkek öğrenci sayısı}} = \frac{50}{300} = \frac{1}{6}$

-5 ile +3 arasında 7 tane tam sayı vardır.

Erkan: -1 ile +2 arasındaki pozitif tam sayılar kümesi {0, 1} dir.

Erdem: İki basamaklı en büyük negatif tam sayı -10'dur.

Tayfun: 0 ile 3 arasındaki doğal sayılar kümesi {1, 2} dir.

Talip:

23)

Yukarıda verilen bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

- a)1 b)2 c)3 d)4

Bazı illerin Ocak Ayına Ait Sıcaklık Ortalamaları		
İl Adı	Gece (°C)	Gündüz (°C)
İstanbul	+1	+7
İzmit	-2	+8
Adana	+6	+13
Erzurum	-15	-10

24)

Yukarıda verilen tabloya göre sıcaklık farkı en az olan il hangisidir?

- a)İstanbul b)İzmit c)Adana d)Erzurum

25)

Δ ve \square bir tam sayı olmak üzere,

$$\Delta < -3 < \square < 5$$

İçin aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

Δ	\square
A) -1	-4
B) -4	1
C) -2	4
D) 3	2

26) Bir odadaki termometrede sıcaklık 28 dereceyi göstermektedir. Odanın sıcaklığını dakikada 3 derece düşürebilen bir klima 12 dakika açık bırakıldığında oda sıcaklığı kaç derece olur?

A) 4 B) 0 C) - 6 D) - 8

27) Aşağıdakilerden hangisinde verilen iki sayının çarpımı - 36'dır?

A) - 6 ile - 8

B) - 9 ile 4

C) 3 ile 12

D) - 36 ile -1

28) Aşağıdakilerden hangisi sıvı ölçme birimidir?

A) ar B) metre C) litre D) birim

29) İrem'in boyu 120 cm, Ayşe'nin boyu ise 160 cm'dir. Ayşe'nin boyunun İrem'in boyuna oranı nedir?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{4}{5}$

30)

$120 \div 3 - 5 \times 7$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20

EK 2. MATEMATİK SON BAŞARI TESTİ

1) -9, +16, -17, -45, +8 tam sayıları, sayı doğrusunda gösterildiğinde en sağda bulunan sayı hangisidir?

A) +16 B) +8 C) -9 D) -65

2) 10 soruluk bir sınavda, doğru cevaplanan her bir soru için 5 puan verilmekte, yanlış cevaplanan her bir soru için 2 puan kesilmektedir. Bu sınavdan 6 doğrusu ve 4 yanlış olan bir öğrenci kaç puan alır?

A) 22 B) 24 C) 26 D) 28

3) Üç basamaklı en küçük tam sayı kaçtır?

A) -888 B) -999 C) 998 D) 999

4) Ayntları 6 cm ve 5 cm ve 4 cm olan dikdörtgenler prizması biçimindeki kutunun hacmi kaç cm^3 tür?

A) 110 B) 120 C) 130 D) 150

5) Bir kümede 30 hayvandan 18'i horoz, 12'si tavuktur. Buna göre bu kümedeki tavukların sayısının horozların sayısına oranı hangi seçenekte verilmiştir?

A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{12}{20}$ D) $\frac{5}{6}$

6) $(-7)+(+3)+(-4)$ işleminin sonucu kaçtır?

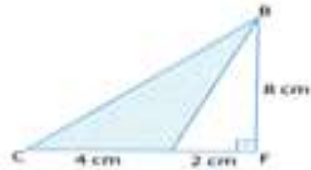
A) -12 B) -8 C) 6 D) 12

7) Bir kilo domates fiyatı 5 tl olan bir manavdan 3 kilo domates ve 5 kilo salatalık alan Ayşe teyze 30 tl para ödemiştir. Buna göre bir kilo salatalık kaç liradır?

A) 5 B) 3 C) 2 D) 1

8) Bir apartmanın 15. katında oturan Mine aracını almak için -2. kata indiğine göre Mine kaç kat aşağı inmiştir?

A) 9 B) 10 C) 12 D) 17



Yukarıda verilen BCF dik üçgeninde taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) 48 B) 32 C) 20 D) 16

9)



Yukarıdaki şekilde verilen ABCD paralelkenarında $[DE] \perp [AB]$, $[DE] = 8 \text{ cm}$ ve paralelkenarın alanı 80 cm^2 olduğuna göre, $[AB]$ kaç cm dir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20

10)

11) Sayı doğrusu üzerinde $(+8)$ ile (-5) arasında kaç tam sayı vardır?

- A) 6 B) 9 C) 10 D) 12

12) 5 kilogramını 35 liraya alınan elmanın kilosu kaç liradır?

- a) 6 b) 7 c) 8 d) 9

13) Bir hastanenin asansöründe zemin(giriş) kat 0 ile gösterilmektedir. Hastanenin 7. katında asansöre binen Ahmet, -2 düğmesine bastığında; kaç kat aşağı inmiş olur?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) 11

14) Kısa kenarı 3 m br, uzun kenarı 5 m br olan dikdörtgenin çevresinin cebirsel ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 7 m B) 10 m C) 12 m D) 16 m

15) Bir otomobil 4 saatte 200 km yol giderse aynı hızla 6 saatte kaç km yol gider?

- A) 240 B) 300 C) 400 D) 480



Yukarıdaki şekilde verilen yapı kaç tane
birim küpten oluşmuştur?

16)

A)10 B)12 C)16 D)20



17) Şekildeki kaptaki aşağıda verilen oranlarda meyveli yoğurt
yapılacaktır. Hangisinde meyve oranı daha yüksektir?

a)200 g yoğurt-100 g elma

b)400 g yoğurt-100 g muz

c)300 g yoğurt-200 g vişne

d)100 g yoğurt- 25 g çilek

18) Bir odun 4 dakikada iki parçaya ayrılıyor. 6 parçaya ayırmak için kaç dakika
gereklidir?

A)15 B)20 C)24 D)30

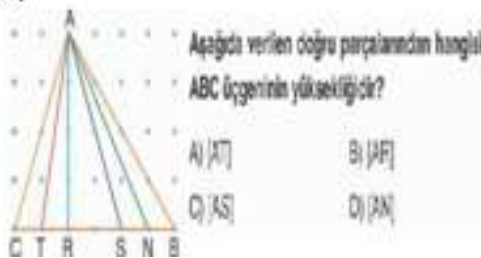
19)

$$\frac{3}{4} = \frac{45}{x}$$

Orantısında verilmeyen kısım kaçtır?

A) 9 B)12 C)15 D)18

20)



21) Ayşe'nin 6, Fatma'nın 12 tane hikaye kitabı vardır. Hasan'ın hikaye kitabı sayısının toplam hikaye kitabı sayısına oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 2 D) 3



22) Ahmet'in boyu 180cm kilosunu ise 72 kilodur. Kilosunun boyuna oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{2}{5}$

23)

	Cevap
Her doğal sayı, aynı zamanda bir tam sayıdır.	
En küçük pozitif tam sayı "0" dir.	
En büyük negatif tam sayı "-1" dir.	
"-99" dan büyük olan en küçük tam sayı "-98" dir.	

Yukarıdaki ifadeler eğer doğru ise, sağdaki kutucuğa "D", yanlış ise "Y" harfi konulacaktır.

Buna göre, bu ifadelerin oluşturduğu cevap sütunu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)

D
Y
D
Y

 B)

D
Y
D
D

 C)

D
Y
Y
Y

 D)

Y
D
Y
D

24)



Kapadokya bölgesine gelen Ceren, Emre ve Alper yer altı şehriyi görmeyi, Cem ise bir grup öğrenci ile balona binmeyi tercih etmiştir. Resimdeki öğrencilerin konumlarıyla ilgili aşağıda verilen yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) Ceren'in konumunu pozitif yönlü sayılarla ifade edebiliriz.
 B) Cem'in konumunun tam sayı karşılığı +12 olabilir.
 C) Ceren'in konumunun tam sayı karşılığı -7 ise Emre'nin konumunun tam sayı karşılığı -12 olabilir.
 D) Alper'in sıfır noktasına olan uzaklığı, Ceren'in sıfır noktasına olan uzaklığından daha fazladır.

EK 3. MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Matematik beni korkutmuyor.					
2. Matematik sevdiğim dersler arasındadır.					
3. Matematik çalışmayı severim.					
4. Matematiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.					
5. Matematik çalışırken yorgun olurum.					
6. yeni bir Matematik problemiyle uğraşırken kendimi rahat hissederim.					
7. Matematiği anlama çalışmak zaman kaybıdır.					
8. Matematik çalışmanın teşvik edici bir yanı yok.					
9. Matematik öğrenmek zahmete değer.					
10. Matematik problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.					
11. Matematik çalışırken sıra dışı bir soruyla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.					
12. Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.					
13. Bazı insanların matematikten nasıl bu					

kadar hoşlandıklarımı anlamıyorum.					
14. Meslek hayatımda matematiği kullanacağımı düşünmüyorum.					
15. Zorunlu olmasam matematik derslerine girmezdim.					
16. Matematik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.					
17. Matematiği iyi bilmek çalışma olanaklarımı artıracaktır.					
18. Matematik derslerinde iyi notlar alabilirim.					
19. Matematik çalışırken kaygılı olmam.					
20. Matematiksel düşünme yeteneğine sahip değilim.					
21. Karşılaştığım problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gider.					
22. Matematiği anlayamayacağımı düşünüyorum.					
23. Matematik bir bilim değil sadece araçtır.					
24. Derste çözümü yarım kalan matematik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.					
25. Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.					
26. Matematik çalışmam gerektiğinde					

kendime güvenmem.					
27. Matematik alanında iddialıyım.					
28. Başkalarıyla matematik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.					
29. Matematik dersinden zevk alıyorum.					
30. Matematiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.					
31. Bundan başka matematik dersi almak istemiyorum.					
32. Diğer dersler bana matematikten daha önemlidir.					
33. Matematik kafamı karıştırır.					
34. Matematik sıkıcıdır.					
35. Matematik en korktuğum derslerden biridir.					
36. Matematik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.					
37. Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur.					
38. Keşke diğer derslerde matematik kullanmam gerekmeseydi.					

EK 4. ETKİNLİKLER

ETKİNLİK 1

Altın Oran Ders Planı

BÖLÜM 1

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7-A/B/C
Süre	5 ders saati (200dk)
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme

BÖLÜM 2

Yaratıcının, evrende görebileceğimiz tüm nesne ve varlıkların parçaları arasında sağladığı uyum “altın oran” olarak bilinmektedir.

Sanatta ve matematikte çok kez karşılaşılabileceğimiz bu oran, aslında basit bir kural üzerine oturtulmuştur.

Evrenin var oluşundan bu yana tutarlı olarak bütün varlıklarda 1,618’e karşılık gelen bir oranın bulunması, dünyaca ünlü matematikçilerin de hayranlıkla incelediği ve kendi çalışmalarında kullandıkları bir konu alanı olmuştur.

İnsanlar, tarihinin başlangıcından beri, evrendeki düzeni anlamak için çalışmışlardır. Geçen on binlerce yıl içinde yapılan tüm çalışmalar, evrenin alelâde bir düzen içinde yaratılmadığını, insanın aklının alamayacağı kadar sistematik bir ölçü içerisinde yaratıldığını ortaya koymuştur. Bu sistem, sayılar üzerine oturtulmuştur.

MATEMATİKTE ALTIN ORAN:



Altın Oran; $CB / AC = AB / CB = 1,618033988749894$

Bir doğru parçasının $|AB|$ Altın Oran'a uygun biçimde iki parçaya bölünmesi gerektiğinde, bu doğru öyle bir noktadan (C) bölünmelidir ki; küçük parçanın $|AC|$ büyük parçaya $|CB|$ oranı, büyük parçanın $|CB|$ bütün doğruya $|AB|$ oranına eşit olsun.

Altın Oran, π (π) gibi irrasyonel bir sayıdır ve ondalık sistemde yazılışı; 1,618033988749894...'tür.

Bu oranın kısaca gösterimi: $(1+\sqrt{5})/2$ olur.

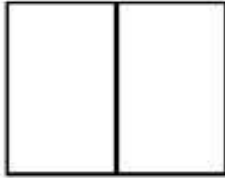
Altın Oranın ifade edilmesi için kullanılan sembol, Φ yani Φ 'dir.

BÖLÜM 3

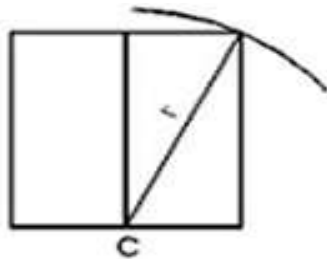
1. Bir kâğıt alın.



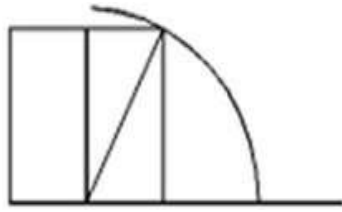
2. Kareyi, tam ortasından iki eşit dikdörtgen oluşturacak şekilde ikiye bölelim.



3. Dikdörtgenlerin ortak kenarının, karenin tabanını kestiği noktaya pergelimizi koyalım. Pergelimizi öyle açalım ki, çizeceğimiz daire karenin karşı köşesine değsin. Yani yarıçapı bir dikdörtgenin köşegeni olsun.



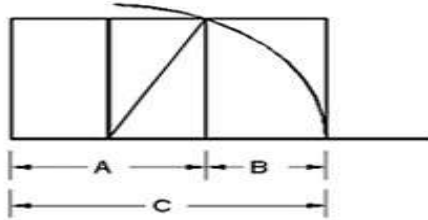
4. Sonra, karenin tabanını, çizdiğimiz daireyle kesişene kadar uzatalım.



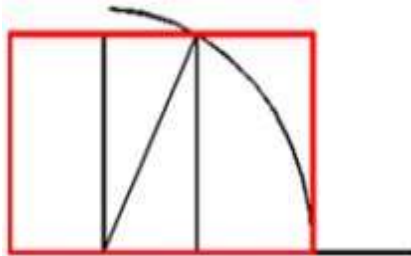
5. İşte bu yeni dikdörtgenin taban uzunluğunun (B) karenin taban uzunluğuna oranı Altın Oran'dır. Karenin taban uzunluğunun (A) büyük dikdörtgenin taban uzunluğuna (C) oranı da Altın Oran'dır.

$$A / B = 1.6180339 = \text{Altın Oran}$$

$$C / A = 1.6180339 = \text{Altın Oran}$$



6. Elde ettiğimiz bu dikdörtgen ise, bir Altın Dikdörtgendir. Çünkü uzun kenarının, kısa kenarına oranı 1.6180339... dur, yani Altın Oran'dır.



BÖLÜM 4

Altın Oran, Altın Dikdörtgen veya Altın Spiral kullanarak bir logo veya tasarım yapabilir misiniz?

ETKİNLİK 2

Picasso'nun Eserlerinde Kübizm Ders Planı

BÖLÜM 1

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7-A/B/C
Süre	5 ders saati (200dk)
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme

BÖLÜM 2

Kübizmin amacı, nesnelere izleyicinin bulunduğu yerden görebileceği biçimde değil, değişik şartlardan ve başka açılardan görülebilecek özellikleriyle de olduğunu ortaya koymaktır. Bir anlamda resme dördüncü boyutu (zamanı) katmanın çabası vardır. Kübizmin babası ve yaratıcısı Cezanne'dir. Kübist gelişmenin başlangıç noktasını Picasso'nun 1907 'de tamamladığı Avignonlu Kızlar adlı tablosu temsil eder.

Kübizm; 20.yüzyılda ortaya çıkarak sanatta köklü değişimler meydana getirmiştir. Kübizm, sanatta eskiye dayalı tüm fikirleri yerle bir ederek bambaşka bir sanat anlayışı ortaya çıkarmıştır.

Resim ve heykel dallarında fazlasıyla kendisini hissettiren Kübizm, zamanla edebiyatta da varlığını göstermiştir. Resimle, vücut bulan Kübizm, geometrik şekillerle kendisini tanıtmaktadır. Kübist sanatçılara göre dış dünyanın nesnelere sadece göründükleri yanıyla değil görünmeyen tüm yanları ile ele alınmalıdır. Kübizmin resimdeki en önemli ismi Pablo Ruiz Picasso'dur. Kübistler, Empresyonizmden farklı olarak eşyaları geometrik yapısı ile ele alarak çok boyutlu gösterme amaçlarını gerçekleştirmişlerdir. Eşyaları her yönden vermek isteyen kübistler bu amaçla nesnelere bozup parçalayarak onları her açıdan ele almaya çalıştılar. Kübik resimlerdeki insanlar yalnız dış görünüşleri ile değil düşündükleriyle ve çevresiyle çizilmiştir. Kübik tablolarında sanatçılar, nesnelere ve insanları bu şekilde tüm ayrıntıları ile ele almışlardır.

Kübizm iki çeşittir.

1) Analitik Kübizm:

1910-1912 yılları arasındaki kübizm nesnelere binlerce parçaya ayırarak çözümlemeci bir yolda gelişir. Soyut bir sanat değildir, sanatçı izleyenlere parçalamış olduğu nesneyi birleştirip bir bütün olarak algılayıp bir şeye benzetmelerini ve ortaya çıkartmalarını istiyor. Tabloya bakan insanlar parçaları birleştirerek bir bütün haline getirip bu eser şudur, şuna benziyor diyebilmelidir ve yorumları yani resimleri sadece ressam bilmeyecek, karşısındaki insanlarda bilecek.



2) Sentetik Kübizm:

1912'den sonra ise resme gazete kupürleri, kutu ve bezler yapıştırılır.

Çeşitli insan figürleri ve portreler yapan kübistler natürmortlarında ise en çok müzik aletleri, resim paleti ve sürahi gibi nesnelere yer vermişlerdir.



BÖLÜM 3

Bir bina veya köprü çiziminizde sentetik kübizmden faydalanın.



Geometrik şekillerden faydalanarak çevrenizdeki bir obje için kolaj çalışması yapın.

Örneğin.....



Hangi geometrik şekillerden faydalandınız?

Üçgen? Dikdörtgen? Kare? Daire? Pentagon? Hexagon? Octagon?...

Kullandığınız geometrik şekilleri tanıttın.

ETKİNLİK 3

Kanuni ve Mimar Sinan'ı Buluşturan Köprü Ders Planı

BÖLÜM 1

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7-A/B/C
Süre	5 ders saati (200dk)
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme

BÖLÜM 2

Dünyanın en büyük mimarlarından biri olan Mimar Sinan, 29 Mayıs 1489 (bazı kaynaklara göre 1490) yılında Kayseri'de başladığı hayat serüvenini, 17 Temmuz 1588 yılında, İstanbul'da noktaladı. 99 yıllık ömrüne sayısız eser sığdıran büyük sanatçının en ünlü yapıtı, ustalık eseri sayılan Selimiye Camii'dir. Edirne'de bulunan bu camii dönemin padişahı II. Selim tarafından yaptırıldı.

Mimar Sinan ustalık eserim dediği camiyi yaptığında 86 yaşındaydı. Bazı kaynaklar Mimar Sinan'ın Selimiye Camii'ni yaptığı zamanda 80-90 yaşları arasında olduğunu belirtmektedir. 4 minareli olan ve 6 yılda tamamlanan, Osmanlı mimarisinin en önemli yapıtlarından sayılan Selimiye Camii, 2011 yılında UNESCO tarafından Dünya Mirası listesine dahil edildi.

Diğer mimarlar bir esere bir ömür adarken, o bir ömrüne sayısız eser sığdırdı. Osmanlı ve Türk mimarisinin dünyada tanınmasında en önemli etken oldu. Mimarların şahı olarak bilinen Mimar Sinan birçok kişiyi etkiledi ve onun izinden yürüyen öğrenciler yetiştirdi. 1588 yılında hayata veda eden Mimar Sinan'ın türbesi, Süleymaniye Camii'nin arka tarafında yer almaktadır. Oldukça sade olan türbeyi, ölmeden önce kendisinin yaptığı bilinmektedir. Türbenin önünde mermerden yapılmış bir sebil yer almaktadır. Sebilin arka tarafında ise Mimar Sinan'ın mezarı bulunmaktadır.

1521 yılında Yavuz Sultan Selim'in oğlu, Kanuni Sultan Süleyman ile Belgrad Seferi'ne katıldı. Yeniçeri olarak katıldığı bu seferde gösterdiği üstün niteliklerle büyük ilgi çekti. Ardından 1522'de Rodos Seferi'ne, 1526 yılında ise Mohaç Meydan Muharebesi'ne katıldı. Bu iki savaşta da orduya kattığı faydalar sayesinde, Acemi Oğlanlar Yayabasılığına bölük komutanı olarak atandı.

Hem Osmanlı'nın hem dünyanın en büyük mimari sanatçılarından biri olan Mimar Sinan, özellikle Kanuni Sultan Süleyman döneminde yaptığı çalışmalarla adını duyurdu. 1533 yılında Sultan Süleyman, Mimar Sinan'dan İran Seferi için 3 adet kadirga yapmasını istedi. Van Gölü'nü geçmek için kullanılan kadirgaları sadece 2 hafta gibi kısa bir sürede yaparak, saygınlığını ve ününü daha da artırmayı başardı. Bu kez yeniçerilik ocağından yüksek bir mevki olan, hasekilik rütbesine layık görüldü.

Geldiği bu rütbeyle birlikte 1537 yılında Pulya ve Korfu, 1538 yılında Moldovya seferlerine katıldı. Yine 1538 yılında katıldığı bir diğer savaş olan Karaboğdan Seferi'nde ordunun Prut nehrini geçmesi ve bunun için de bir köprü yapılması gerekiyordu. Fakat oldukça bataklık olan zemine köprü yapılması bir hayli zordu. Defalarca uğraşılmasına rağmen yapılamayan köprü işi, Damat Çelebi Lütfi Paşa'dan alınarak, Mimar Sinan'a verildi. Kanuni Sultan Süleyman'ın verdiği bu görevi layıkıyla yerine getiren Mimar Sinan, 49 yaşında başmimarlık görevine getirildi.

49 yıl süreyle yaptığı başmimarlık döneminde I. Selim, I. Süleyman (Kanuni Sultan Süleyman), II. Selim ve III. Murad gibi Osmanlı padişahları için çalıştı. Bu göreve getirilmeden önce yaptığı Hüsreviye Külliyesi (Halep), Çoban Mustafa Külliyesi (Gebze) ve Haseki Külliyesi de usta sanatçının önemli eserleri arasında yer almaktadır.

Mimar Sinan'ın İstanbul'da yaptığı ilk eseri olan Haseki Külliyesi, o dönemin şartlarında tüm mimari unsur ve detayları içermekteydi. Külliye'nin içerisinde; çeşme, darüşşifa, imarethane, sıbyan mektebi ve medrese yer alıyordu. Bunlardan ayrı bir yerde ise cami bulunmaktaydı. Mimarbaşı olduktan sonra İstanbul'da Şehzade Camii ve külliyesini yaptı. Diğer camilere örnek olacak nitelikte olan Şehzade Camii, dört yarım kubbenin ortasında, merkezi bir kubbe şeklinde inşa edilmişti. Şehzade Camii ile ilgili bilinmesi gereken bir olayı anlatmadan geçmeyelim:

Caminin restorasyon işlemleri sırasında, orada çalışan inşaat mühendisleri onarmak için çıkardıkları taşların arasında bir cam şişeye rastlar. Şişenin içerisinde, Mimar Sinan tarafından yazılmış bir mektup bulunmaktadır. Büyük usta asırlar sonra okunmasını umduğu bu mektubunda, camiyi yaptığı taşların ömrünün 400 sene olduğunu ve zaman içerisinde yenilenmesi gerekeceğini söyler.

Üstün öngörü yeteneği sayesinde, günümüzün inşaat mühendislerinin bu işin nasıl yapılacağını bilmeyeceğini düşünerek, taşların nereden getirilmesi gerektiğini de ekler. Mimar Sinan'ın bu davranışıyla, yaptığı eserlere yüzyıllar sonrasında bile nasıl sahip çıktığını söyleyebiliriz.

1550 ve 1557 yılları arasında yaptığı Süleymaniye Camii de usta sanatçının en muhteşem eserlerinden biridir. Kalfalık döneminde yaptığı Süleymaniye Camii, Süleymaniye Külliyesi'nin bir parçası olarak yapıldı. Yine bu külliye de cami, medrese, hastane, sıbyan mektebi, hamam ve imarethaneler bulunmaktaydı. Geliyoruz Mimar Sinan'ın, kendi tabiriyle ustalık eserim dediği Selimiye Camii'ne. Edirne'de yer alan Selimiye Camii, Osmanlı mimarisinin en önemli eserlerinden biridir. Bir tepe üzerinde inşa edilen Selimiye Camii'nde, daha önce hiçbir yapıda denenmeyen teknikler kullanıldı.

8 sütun üzerine oturtulmuş olan kubbesi, caminin hem dış hatlarını oluşturmakta hem de iç ortama ferahlık ve genişlik vermektedir. Sayısı dört olan minarelerin yüksekliği 84 metredir (bazı kaynaklara göre 85 metre). Muazzam bir işçilikle yapılmış olan camide; hat sanatı, çini sanatı ve mermer işlemeciliği gibi çeşitli sanat dallarını görmek mümkündür.

Selimiye Camii'yle ilgili bilinmesi gereken diğer bir detay ise, ters lale motifidir. Müezzin mahfilinin ayaklarının birinin altında yer alan ters lale motifinin ise bir anlamı ve hikâyesi var. Rivayete göre; caminin yapılacağı yerde bir lale bahçesi bulunmaktaydı. Ancak bahçe sahibi bir türlü arsasını satmak istemiyordu. En son Mimar Sinan, caminin bir yerine lale motifi işleyeceğine dair bahçe sahibini ikna etti. Lalenin ters şekilde yapılması ise, bahçe sahibinin ters biri olduğunu ifade etmektedir. Selimiye Camii 2011 yılında, UNESCO Dünya Mirası Listesine eklendi.

Mimar Sinan'ın bunlardan başka yaptığı; 81 cami, 17 türbe, 55 medrese, 51 mescit, 26 darül-kurra, 17 imarethane, 3 darüşşifa, 8 köprü, 20 kervansaray, 5 su yolu, 36 saray, 48 hamam ve 8 mahzen bulunmaktadır. Bu eserler arasında en çok bilinenlerden bazılarına da yer verecek olursak; Kılıç Ali Paşa Camii, Molla Çelebi Camii, Rüstem Paşa Camii, Sokullu Mehmed Paşa Camii, Sultan Süleyman medresesi, Mihrimah Sultan imarethanesi ve Valide Sultan darüşşifasıdır.

Mimar Sinan'ın elinden çıkan eserler dünyanın önemli mimarları tarafından incelenmiş ve hayranlık uyandırmıştır. Mimar Sinan'ın eserlerinin en önemli özelliği; depreme karşı dayanıklı olmasıdır. Yaptığı inşaatların temelinde kullandığı harç sayesinde, deprem dalgaları hissedilmiyordu. Yine sağlamlık açısından dikkat ettiği bir diğer detay, zemin seçimidir. Örneğin Süleymaniye Camii'ni yapmak için temelini 6 yıl beklettiği bilinmektedir. Bu sayede temelin iyice oturması ve sağlam olması amaçlanmıştır. Yaptığı mimari eserlerin çoğunda, nemin dışarı atılmasını sağlayan, sıcak ve soğuk hava dengesini koruyan hava kanalları yapmıştır.



Zigetvar Seferi'ne çıkarken Koca Sinan'a emir verir Kanuni Sultan Süleyman. Büyükçekmece Gölü'nün denizle birleştiği yerde, yani Avrupa'ya çıkışta Osmanlı ordusu zorlanır. Sallarla karşıya geçmek sıkıntılıdır. Aslında köprü vardır o mevkide. Hepsi benzer sonla doğaya teslim olur. Sinan, buradaki köprülerin yıkılma nedenlerini Sultan Süleyman'a şöyle açıklar: "Hazineden para sarfında tasarrufa özen göstermişler. Köprüyü denizden uzağa çekerek kenardaki yatağa oturtmuşlar. Bu yüzden temel dayanamayarak yıkılmıştır. Kısacası denizin kenarı hem sığ hem de sağlam olduğu için, köprüyü denizin tarafına kondurmak daha iyidir."

Doğaya uyumlu, kalıcı işlere imza atar Mimar Sinan. Belgrad Ormanları'ndan kente su getirmek için yaptığı su kemerlerinin aştığı derin vadiler, 80 metreye kadar yükselebilen kemerler tecrübe olur. 400'den fazla yapısının içinde "Eserlerimin içinde şaheserimdir" diye tanımlar köprüyü. Öyle ki imzasını attığı tek eseridir. Mustafa Sai Çelebi Mimar Sinan'ın türbesindeki kitabesinde bile bu köprüden bahseder: "Çekmece cisrine bir tak-ı mualla çekti kim / Aynidir ayine-i devranda şekl-i Kehkeşan." (Çekmece Köprüsü'ne bir yüksek kemer yaptı ki / Zamanın aynasında Samanyolu ile aynı şekilde yansır.

Ustalığını gösterir Sinan. 1566'da tulumbalarla sularını çektiirdiği gölün içine, temelinde dev kazıkları şahmerdanla çaktırır. 40 bin metreküp taş kullanır. Bu dev çivilerin üzerinde taşları demirle birleştirir, aralarına kurşun akıtır. Ve köprüyü inşa eder. Birleşim yerleri sudan zarar görmesin diye sel yaranlar yapar. Köprü yüzyıllara meydan okur, pek çok depreme, sele, yüke dayanır.

Günümüzde sadece yayaların kullandığı köprüyü iki yıl, iki ay ve 22 günde bitirdiği söylenir Sinan'ın. Köprü 7,17 metre genişliğinde 635 metre uzunluğundadır. Bir ve ikinci bölümlerinde yedi, üçüncü bölümünde beş, son bölümünde ise dokuz göz bulunur. Bölümlerin yükseklikleri birbiriyle eşit olmadığı için köprü inişli ve çıkışlı gözükür. Simetriye düşkünlüğüyle bilinen Sinan için sıra dışı bir uygulamadır.



Olağanüstü şehircilik uzmanı da olan Sinan yapacağı eserin yer seçiminden çevre düzenlemesine dek çok titiz çalışır. Köprü'nün civarında bulunan 1567 tarihli caminin yekpare taştan oyularak yapılan ve dünyada sadece iki tane bulunduğu bilinen minaresiyle önemli Sokullu Mehmet Paşa Camii, 16'ncı yüzyılda büyük konaklama yeri olan 48 metre uzunluğundaki Büyükçekmece Kervansarayı ve klasik üslupla üç kanatlı olarak taştan yapılan ve halen kullanılan Kanuni Sultan Süleyman Çeşmesi uyumlu mimarileriyle dikkat çekiyor.

Mimar Sinan'ın isminde 'Sinan' hep geçer. Adını Yusuf Sinanüddün olmasına rağmen, bazen Sinan, bazen Sinan bin Abdülmennan, bazen Yusuf bin Abdullah olarak kullandığı bilinir. Abdullah yani 'Allah'ın kulu'. Büyükçekmece'deki köprüde 'Ameli Yusuf bin Abdullah' olarak yazılıdır ismi. Eserlerine attığı bilinen tek imzası da bu köprüde.'El- Fakir Sinan Ser Mimararı-ı Hassa' şeklindeki imza 60'lı yıllarda sökülür. Orijinal ve tek imzanın nerede olduğu bilinmiyor. 1970 onarımında bir kitabe konur.

Köprünün hızlı inşasından son derece memnun, Avusturya'ya karşı sefer için Zigetvar'a doğru ordusunun başında yola çıkan Kanuni, 7 Eylül 1566'da vefat eder. Belgrad'dan 400 kişilik muhafız birliğiyle yola çıkan naaşı, 33 gün sonra şehre ulaşır.



Mehmet Coral Işıkla Yazılsın Sonsuza Adım adlı kitabında, Kanuni'nin ölüm haberini alan Sinan'ın duygularını şöyle aktarır: "Ölüm haberi geldiğinde, onun gidişinden beri gece gündüz hep bulunduğum aynı yerde, dönüşüne yetiştirmek için yemin ettiğim köprünün üzerindeydim. Taş yontuyordum. Adımı üzerine işlediğim kitabe taşıyı! Bir an onunla özdeşleştiğimi sandım. Yaşam anlamından sıyrıldı, dünya durmuştu; Kanuni Sultan Süleyman ölmüştü.



Büyükçekmece Köprüsü

Bilindiği gibi köprü inşasında en önemli husus, köprü ayaklarının temellerinin yapılmasıdır. Sinan Büyükçekmece Gölünün deniz ile bağlantılı bölümünü geçmek için dört ayrı köprü yapmıştır. Ortada altıgen şeklinde 3 ada meydana getirmiştir. Bu adaların içinin belirli bir seviyeye kadar olan bölümü harçlı duvar ve su ile temasta olan bölgeleri ise kalın kesme rıhtım taşları ile çevrilmiştir. Köprü aralarına altıgen şeklinde adalar yapılmak suretiyle daha kolay ve ucuz inşa edilmesi sağlanmıştır. Çakılan kazıkların başlan demir kenet- 'i'lerle birleştirildikten sonra bağlantı yerlerine kurşun dökülerek sağlamlaştırıldığı anlaşılmaktadır.

Bilindiği gibi köprü inşasında en önemli husus, köprü ayaklarının temellerinin yapılmasıdır. Sinan Büyükçekmece Gölünün deniz ile bağlantılı bölü menü geçmek için dört ayrı köprü yapmıştır. Ortada altıgen şeklinde 3 ada meydana getirmiştir. Bu adaların içinin belirli bir seviyeye kadar olan bölümü harçlı duvar ve su ile temasta olan bölgeleri ise kalın kesme rıhtım taşları ile çevrilmiştir. Köprü aralarına altıgen şeklinde adalar yapılmak suretiyle daha kolay ve ucuz inşa edilmesi sağlanmıştır. Çakılan kazıkların başlan demir kenet- 'i'lerle birleştirildikten sonra bağlantı yerlerine kurşun dökülerek sağlamlaştırıldığı anlaşılmaktadır.

Köprülerin yollarının genişliği 7,17 m ve dördünün uzunluklarının toplamı ise 635,57 m dır.

Doğudan itibaren Birinci köprünün uzunluğu 15723 m ve yedi gözlüdür. Açıklıkları 45-6,96 m ayak kalınlıkları ise 3,76-3,91 m arasında değişmektedir.

2. köprü ile arası 25,41 m dir. İkinci köprünün uzunluğu 135,10 m ve yedi gözlüdür. Açıklıkları 4,5-6,96 m ayak kalınlıkları 3,95-4.48 m arasında değişmektedir.

3. köprü ile arası 15,52 m dir. Üçüncü köprünün uzunluğu 101,10 m ve beş gözlüdür. Açıklıkları 427-9,06 m ayak kalınlıkları 3,95-4,48 m arasında değişmektedir.

4. köprü ile arası 1734 m dir. Dördüncü köprünün uzunluğu 183,72 m dir ve dokuz gözlüdür. Açıklık 5,97-11,86 m ayak kalınlıkları 4,75-5,02 m arasında değişmektedir. Köprü kemerlerinin kalınlıklar 58-62 cm arasında değişir. Burada önemli bir akıntı olmadığı için, her iki yöndeki sıralanan şekli aynı olup üçgen şeklindedir.

Köprü üzerinde iki kitabe vardır. Her ikisi de 4. köprünün üzerinde ve karşı karşıya durmaktadır. Tarihi 975(1567) dır. Her iki kitabe de Derviş Mehmet tarafından celî sülüs yazı ile yazılmıştır.

BÖLÜM 3

KÖPRÜ İNŞASI

İki plastik bardak ve birkaç A4 kağıdınız var. Üzerine ağırlık koyduğumuzda çökmeyecek şekilde bir köprü inşa edin.

Hangi koşullarda köprü sağlam kalıyor?

Öyle bir köprü yapın ki;

1. Sağlam olsun ☺
2. Geometrik şekil veya şekiller ihtiva etsin
3. Size özgü bir imza veya sembol içersin



ETKİNLİK 4

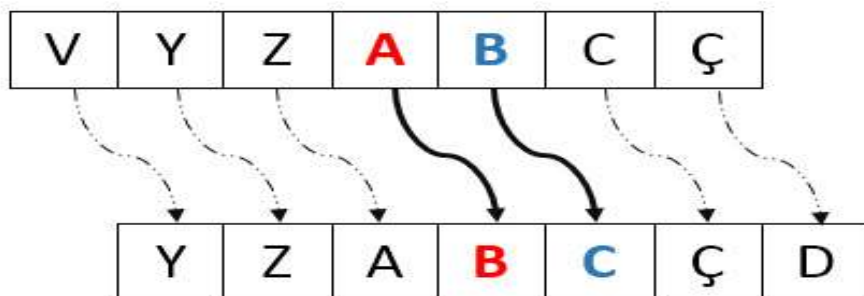
Ceasar Şifresi ve Kriptoloji Ders Planı

BÖLÜM 1

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7-A/B/C
Süre	5 ders saati (200dk)
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme

BÖLÜM 2

Birçoğumuz ilk ve ortaöğretimde şifreleme ile tanışmışızdır. Bulduğumuz sıralarda bir-iki sonraki harf ile kodladığımız, “teneffüste arka bahçede toplanıyoruz,” minvalinde bir mesajı yakın arkadaş çevresi tarafından çözülmek üzere sınıfta gezdirirdik. T harfi yerine U, E yerine de F yazarak bu mesajın tamamını kodladık. Aslında bunu ilk yapan biz değiliz, Julius Caesar, *Caesar Şifresi* olarak da anılan bu yöntemi yaygın olarak ilk kullanan kişi. Yaptığımız şey belirli bir sistem dahilinde mesajı kodlamak ve kodladığımız mesaj sistemini bilen birileri tarafından bu mesajın çözümlenmesini beklemek. Aslına bakarsanız, bu yazıyı okurken de aynı şeyi yapıyoruz: Düşüncüyü Türkçe üretiyoruz, Türkçeye ait seslerin karşılıkları alfabeden seçiyoruz, düşüncenin sözcüğe dökümünü sesdizim kurallarıyla, sözcükleri de sözdizim kurallarıyla dizip mesajı yazılı bir araç üzerinden aktarıyoruz. Mesajı alan kişi de benzer sisteme sahip olduğu için yazıdan düşünceye doğru mesaj çözümlenmiş oluyor.



Verilen örnekte mesajın göndericisi olan bizler mesajı kodluyoruz ve bu kodu kapatıyoruz, alıcı ise kapatılan kodu çözüyor ve yorumluyor. Bu gönderici – alıcı arasındaki ilişki üçüncü kişilerin olduğu durumlarda gizlilik ve bilgi güvenliği gibi ihtiyaçları karşılamak amacıyla uygulanan matematiksel yöntemler bütünü içeriğinde kriptografi (şifreleme/cryptography) kavramıyla karşılanmakta. Kavram Yunancada gizli anlamına gelen *κρυπτός* (kriptos) ve yazı anlamında kullanılan *γράφειν* (grafein) sözcüklerinin birleşimiyle türetilmiş. Bunun yanı sıra kriptografi çalışmalarının yapıldığı alan kriptoloji, şifrelenmiş metinlerdeki anahtarları çözmeye yönelik yapılan iş ise kriptanaliz kavramı ile açıklanmakta.

Modern şifrelemenin kullanışlı olması için birkaç durum gerekli:

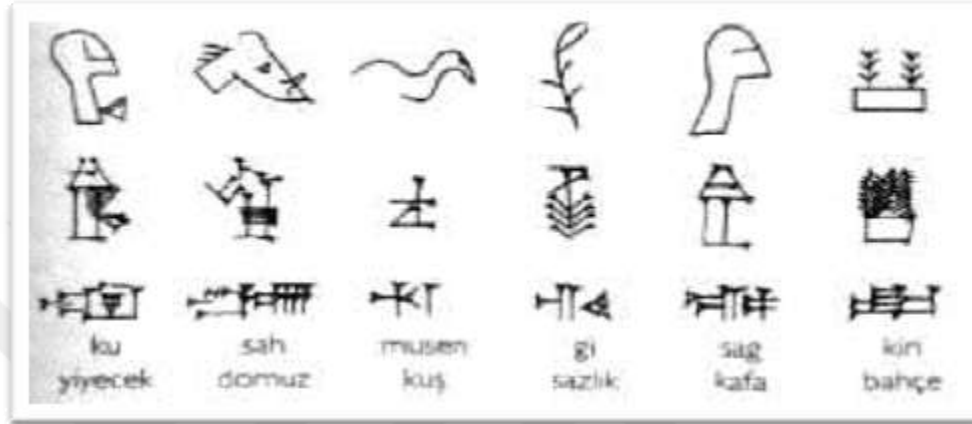
1. Orijinal metni, yani şifresiz belgeyi çözmek için gerekli olan algoritma ya da yöntem,
2. Şifresiz metni şifrelemek ve çözmek için gerekli olan anahtar,
3. Bu anahtarın ne kadar geçerli olacağını belirten süre ya da zaman aralığı.

Bu üç durumu anlatmak için anahtar – kapı örneği sıkça verilir. Evinize gireceksiniz, ihtiyacınız olan şey anahtar. Bu eylem sizin eve giriş yönteminizi oluşturuyor. Bu yöntemin çalışacağı tek durum ise evinizin kapısını açacak doğru bir anahtara sahip olmanızdır ve yönteminizin geçerlilik süresi siz o evde oturduğunuz zaman aralığı süresindedir. Sizden sonra biri o eve yerleştiğinde sizin giriş yönteminizi bildiği için evin anahtarını değiştirecektir.

Bu örneğe baktığımız zaman insanların şifreleme davranışlarının ihtiyaçları ile örtüştüğü görülmekte. Mesela savaş meydanındasınız ve taburlar arası mesaj iletme durumunuz var. Yani işin önemine göre verilen üç maddedeki algoritma, yöntem ve süre değişmekte. Savaşın kaybedilme durumunu ve doğacak sonuçları göz önüne getirdiğinizde algoritma ve yöntemin üçüncü parti tarafından çözülmesinin zor olabileceğini ve eğer bunu çözmüş olsalar bile belirlediğiniz zaman aralığından sonra bunun gerçekleşebileceğini, o zaman da şifrelerin niteliksiz olacağını düşünebiliriz.

Geleneksel dönem şifrelemelerinin ilki M.Ö. 1900’de Mısır anıtlarının üzerindeki hiyerogliflerde görülüyor fakat amaç gizli bir mesaj iletmekten ziyade anıt üzerinde

yazan metnin daha gizemli görünmesini sağlamak ve okunuşunu zorlaştırmak. Eski Mısır'da bu iş için genellikle rebus olarak adlandırılan bir yöntem kullanılmış. Buna göre okunuş sırasında piktogramların (her bir resim somut bir varlığı gösterir) anlamlarını göz ardı edip sadece ses değerine yoğunlaşarak mesajı daha gizemli gösterebiliyorlardı.



Veri gizlemek için yapılan şifrelemelerin ilki M.Ö. 1500 yılında Mezopotamyalı ustaların çömlek tariflerini gizleme amaçlı ürettikleri metinlerde görülüyor. Bugünkü pratiğe benzer şekilde gizli mesaj iletme amacı taşıyan ilk şifreleme çalışmalarından biri M.Ö. 5-7. yüzyıllarda Spartalılar tarafından kullanılmış. *Scytale* adı verilen silindir görünümündeki araç, üzerinde bulunan sembollerin yerlerinin değiştirilmesiyle şifrelenmiş mesajı taşıma işlevinde kullanılmış. Sıra değiştirmeli şifreleme türünün bir örneği olan ve Spartalılar tarafından savaşlarda kullanılan bu yöntemin hata payının düşük fakat çözülme olasılığının yüksek olduğu belirtiliyor.

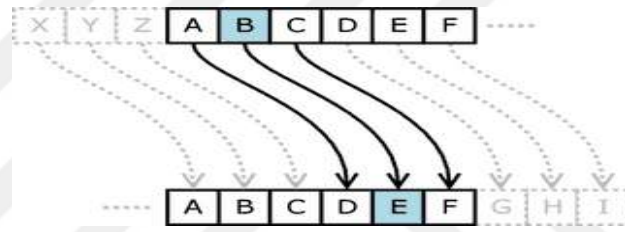


BÖLÜM 3

Müttefikinize mesajınızı scytale ile gönderin:

1. Kullanacağınız silindirin yarıçapı müttefikinizin biliyor olması gerekiyor. Bu hususta öncelikle fikir birliğine varın.
2. Bu doğrultuda bir silindir tasarlayın.
3. Kestiğiniz şeridi silindirin etrafına sarın.
4. Yazacağınız metin önemli birkaç kelimedenden oluşmalı.
5. Şeridi silindirden çıkarın, katlayıp müttefikinize ulaştırın.

Sezar şifrelemesinde her harf harf atlatılarak yazılır. “ahmet” kelimesi üçlü sezar şifrelemesine göre “djphy” dır.



BÖLÜM 4

Size dağıtılmış olan şifrelenmiş metinler için ceasar şifreleme yöntemi kullanılmıştır.

İlk iki mesaj için anahtar 3 sağ

Üçüncü mesaj için anahtar 2 sol

**ABCÇDEFGĞHİİ
JKLMNOÖPRSSŞ
TUÜVYZ**

BÖLÜM 5

Anahtar 3 sağ ve diğer anahtar 2 sol olacak şekilde iki mesajı şifrelenmiş mesaja dönüştürün ve açıklayın.

ETKİNLİK 5

Finlandiya STEM Çalışması Ders Planı

BÖLÜM 1

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7-A/B/C
Süre	5 ders saati (200dk)
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme

BÖLÜM 2

Finlandiya bir kuzey Avrupa ülkesidir. Doğudan Rusya Federasyonu, kuzeyden Norveç, kuzeybatıdan İsveç, Botni Körfezi, güney ve güneybatıdan Baltık Denizi (Botni ve Finlandiya Körfezi) tarafından çevrelenmiştir. Aynı zamanda Aland Adaları da bu ülkeye dahildir. 60° ve 70° kuzey enlemleri ile 20 ve 32° doğu boylamları arasında yer alır.



Finlandiya yüksek enlemlerde olması dolayısıyla sert bir iklime sahiptir. Bununla beraber bazen güneydoğu rüzgarlarının yumuşatıcı etkilerine maruz kalır. Mevsimler pek az görülür. Yaz çok kısa ılık ve nemlidir. Kış uzun ve sert geçer. Sıcaklık ortalamaları Helsinki’de kışın -8°C, yazın ise 16,9°C civarında olur. Kar çoğu zaman yerden kalkmaz (hemen hemen bir yılın üçte biri). Bazen ise Botni ve Finlandiya Körfezinin buzlarla kaplandığı görülmektedir.



Ormanlar ülkenin yaklaşık üçte ikisini kaplamaktadır. Kozalaklılar ve kayın ağaçları kuzeyde ve merkezde, iğne yapraklılar ise (çam, akağaç, karağaç) Finlandiya Körfezinin yakınında görülmektedir. İnari Gölünün kuzeyinde tundra bölgesi başlar.



Ormanlar da Finlandiya'nın tabii kaynakları arasında büyük öneme sahiptirler. Bunların %46'sını çam, %36'sını ladin, %16'sını huş, geri kalan %2'sini de diğer çeşit ağaçlar teşkil eder. Devlet, kuzeydeki ormanların tamamına, diğer bölgelerde de bir kısmına sahiptir.

ENDÜSTRİ

Finlandiya endüstrisi, ülke ihtiyacını karşılayacak şekilde çalışmaktadır. Ahşap işleri, kağıt, kağıt hamuru imali Fin endüstrisi içerisinde en büyük yer tutar.

HONKA

Honka Finlandiya'da 5 kardeş tarafından 1958 yılında kurulmuş bir aile firmasıdır,

Honka günümüzde modern günlük yaşam evleri üretim teknolojisinde dünya lideridir, dünya çapında yaklaşık 85.000 adet ev üreten ve inşa eden Honka global ahşap yapı üretiminde sektöre birçok yenilik kazandırmıştır.

Finlandiya'da yaşayan insanlar çam ormanların çokluğu sebebi ile ahşabı nasıl kullanacağını çok iyi bilirler bunlardan bir aile de Honka'nın kurucusu olan Finlandiyalı

Saarelainen Kardeşler, Honka'yı dünyanın en büyük ahşap ev üretim firması haline getiren ve temellerini atan bu aile, dünyada endüstriyel olarak ilk defa kütük ev üreten ve bunu seri üretimde gerçekleştiren kişilerdir.

Doğru Malzeme Kullanımı

Finlandiya iklimi ve doğa şartları açısından çok zor bir ülkedir. Çok geniş orman arazilerine sahiptir. Yüz ölçümünün %70 den fazlası ormanlarla kaplı olan bu ülkede ormancılık da haliyle çok gelişmiştir.

Honka'nın tüm dünyada ürettiği evlerde mümkün olan en kaliteli ahşap kullanılmaktadır. Honka'nın kalitesi de yüksek kalite standartları ile tescillenmiştir. PEFC sertifikası tüm ürünlerde Finlandiya Çamı kullanıldığının garantisi ve sertifikasıdır ayrıca CE belgeli kütük ev üreten nadir firmalardan biride Honka'dır.

Dünyada 100'den fazla çam türü olmasına rağmen sadece bir tür yalnız Finlandiya da yetişir. Bu tür çok yavaş büyür ve yapı malzemesi olarak mükemmel bir materyaldir. Fin Çamı en zor hava şartlarına bile dayanabilecek direnci gösterir. Finlandiya ormanlarının %40 ı Finlandiya çamına sahiptir.



Kutuplara yakın bölgeler güneş ışınlarını yıl boyunca eğik açıyla aldıklarından yıllık sıcaklık değerleri düşüktür ve yıllık yağışların büyük kısmı kar şeklindedir. Dolayısıyla yağın karların çatıda birikmemesi ve daha kolay düşmesi için çatıların eğimi normalden daha fazladır. Ayrıca kışın eğik açıyla gelen güneş ışınları eğimi fazla olan dik çatılara daha büyük açıyla düşeceğinden sıcaklığı artırıcı bir etkiye sahiptir.

EĞİM

Bir yüzey ya da doğru üzerinden birim uzunluktaki iki nokta arasındaki yükselme ya da alçalma değerine eğim denir. Eğim "m" harfiyle gösterilir.

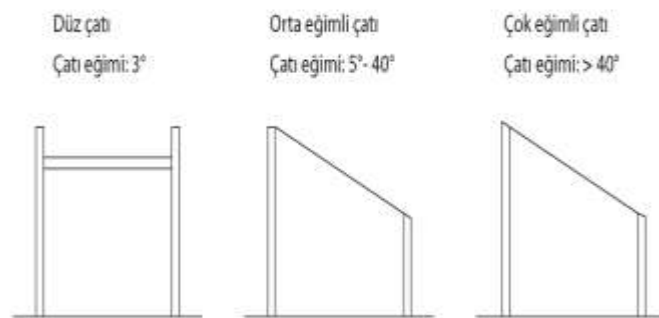
$$\text{EĞİM} = \frac{\text{dikey uzunluk}}{\text{yatay uzunluk}}$$

ÇATI

Çatı evi dış ortamdaki ayıran ve sınırlayan, dış ortam etkilerinin doğrudan etkili olduğu bina bölümünde binayı üstten örten ve yağışlar, rüzgâr, güneş ışınları, gürültü, toz, sıcaklık, nem gibi dış etkenlerden koruyan bir yapı elemanıdır.



Çatılar biçimlerine göre; düz(teras) ve eğimli çatı olarak sınıflandırılır.



Çatılarda Kar Etkisinin Oluşturduğu Sorunlar

- Kar yükü,
- Buz bentlerinin oluşması,
- Yağış sularının yapı içine girmesi,
- Taşıyıcı sistemde hasar oluşumu şeklinde sınıflandırılabilir.

Kar ve onun oluşturduğu yük özellikle eğimli çatılarda önemli bir tasarım ölçütüdür. Özellikle kar yağışının fazla olduğu bölgelerde çatı eğiminin artırılması alınacak ilk önlemlerden biridir. Çatı eğiminin artırılması ile çatıda biriken kar yükü, zemindeki kar yükünün %30-50 sini geçmeyecektir.

Kar yağışının etkili olduğu bölgelerde yaygın olarak görülen ve özellikle saçak bölümlerinde oluşan buz bentleri, Karın erimesi ve eriyen karın tekrar donması sonucu oluşmaktadır.



Eriyen kar suyu çatı eğimi doğrultusunda saçaklara doğru hareket eder. Yapı içinden gelen sıcak hava saçaklara ulaşmadığı için saçaklar, çatı üst bölümlerine göre daha soğuk olmaktadır.

Dolayısıyla eriyen kar suyu bu bölümde tekrar donar. Bu olayın peş peşe tekrar etmesiyle sürekli donan kar suları sonucunda oluşan bendin büyüklüğü de artmaktadır. Bendin büyüklüğünün artmasıyla birlikte eriyen kar suları ısınan çatı bölümlerine kadar yükselir.

Saçaklardan buz bentleri oluşması sonucunda buzların saçaklardan sarkması can güvenliği açısından en önemli sorundur. Buzların saçaklardan kırılıp zemine düşmesi çevrenin yanında yapı içi ve dışı kullanıcılarının sağlığını da tehdit etmektedir.

Eğimli çatıların saçak bölgelerinde oluşan su bentleri nedeniyle çatıdan aşağıya doğru akamayan kar suları kendilerine hareket noktası aramaktadır.

Çatı kaplaması altında su yalıtım örtüsünün uygulanmadığı veya eksik ve hatalı uygulandığı çatı kesitlerinde suyun boşluklardan sızıp yapının iç bölümlerine doğru ilerlemesine neden olmaktadır.



Boşluklardan sızan su çatı kesitine veya çatı arasına ulaşır suya karşı dayanıksız olan ısı yalıtım ürünlerinin ıslanması sonucu ürünlerin yalıtım değerinin azalmasına veya tamamen yok olmasına, taşıyıcı sistemin zarar görmesine, kaplamaların servis ömürlerinin kısalmasına ve çatı bölümlerinden bağımsız bölümlere ulaşan suyun yapılar ve kullanıcılar üzerinde sorun oluşturmasına neden olmaktadır.

BÖLÜM 3

Sınıf 3 gruba ayrılır. Öğrencilerden Finlandiya'nın iklim özelliklerini ve çatı malzemesini göz önünde bulundurarak 2 hafta içerisinde çatı yapımları istenir. 1. gruptan düz çatı, 2. gruptan orta eğimli çatı, 3. gruptan çok eğimli çatı yapımları istenir.

Öğrencilerden yaptıkları maketi ve yapım aşamalarını sunmaları istenir. Her grubun sunumu 20 dk içinde sunum yapımları istenir. Böylece hangi çatının iklime daha elverişli olduğu öğrenciler tarafından bulunur.

BÖLÜM 4

RUBRİK

Degerlendirme Kriterleri	0	1	2	3	4	5
Etkinligi verilen sürede tamamlama						
Maketi verilen sürede sunma						
Grup uyelerinin işbirliği yapması						
Ortaya çıkan ürünün görselliği						
Ürünün sağlamlığı ve temizliği						
Sunum yaparken anlaşılır bir dil kullanılması						
Etkinliğin amacının anlaşılması						

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı: Yasemin BOZKURT
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 02.09.1991- Kayseri
Medeni Durum: Bekar
e-mail: yb_-rf@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2014
Lise	Behice Yazgan Kız Lisesi, Kayseri	2009

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017-Halen	Dr. İsmail Hakkı Oran Ortaokulu	Öğretmen
2014-2017	15 Temmuz İmam Hatip Ortaokulu	Öğretmen

YABANCI DİL

İngilizce