



**GÖRSEL SANATLAR EĞİTİMİNDE STEAM TEMELLİ
YAKLAŞIMIN ETKİSİ**

İsmail Helvacı

DOKTORA TEZİ
GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
RESİM - İŞ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAYIS, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : İsmail
Soyadı : HELVACI
Bölümü : Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı
İmza :
Teslim tarihi :27/05/2019

TEZİN

Türkçe Adı: Görsel Sanatlar Eğitiminde STEAM Temelli Yaklaşımın Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of STEAM Based Approach in Visual Arts Education

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : İsmail Helvacı

İmza :.....

JÜRİ ONAY SAYFASI

İsmail Helvacı tarafından hazırlanan “Görsel Sanatlar Eğitiminde STEAM Temelli Yaklaşımın Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Meliha YILMAZ

Resim İş Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Adnan TEPECİK

Görsel İletişim Tasarımı Programı, Başkent Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Çağatay AKENGİN

Resim İş Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Osman ÇAYDERE

Resim İş Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ŞEREN

Sosyoloji Bölümü, Antalya AKEV Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 20/05/2019

Bu tezin Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr.Selma YEL

.....

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Kıymetli eşime...

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleşmesinde ve doktora eğitimim sürecince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, hem akademik hem manen yanımda olan, akademik bilgi ve becerisinin yanında deneyimleri ile de yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Meliha YILMAZ'a tüm emeklerinden, güleryüzünden ve pozitif enerjisinden dolayı teşekkür eder sonsuz saygılarımı sunarım.

Bu akademik süreçte her zaman beni destekleyen Sayın Prof. Dr. Alev ÇAKMAKOĞLU KURU ve Sayın Prof. Dr. Serap BUYURGAN'a; tez izleme komitemde yer alan, katkılarını sürekli hissettiğim Sayın Prof. Dr. Adnan TEPECİK ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ŞEREN'e; tez jürimde yer aldıkları ve bilgileri ile bu yolda ışık tuttukları için Sayın Doç. Dr. Çağatay AKENGİN ve Sayın Doç. Dr. Osman ÇAYDERE hocalarıma teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Akademik ve sanat hayatıma başlama sebebim olan, her zaman azmi ve çalışkanlığı ile sessiz ama şiddetli bir biçimde örnek aldığım canım babam Öğr. Gör. Yılmaz HELVACI'ya ve tabi ki ailenin tüm başarısındaki tek güç olan, sevgisinden öte hiçbir şeyin önemli olmadığı biricik annem Saniye HELVACI'ya teşekkür ederim.

Bu süreci olumlu sonuçlandırmamda ellerinden gelen tüm gayreti gösteren kayınpederim Öğr. Gör. Nuri CANDAN'a ve kayınvalidem Sevgi CANDAN'a, hem akademik desteğini hem manevi desteğini esirgemediği ve bu stresli süreçte sabırla yanımda durduğu, en kötü günlerde bile tek bir adım geri gitmediği, sevgisini ve desteğini hep hissettiğim için canım eşim Dr. Öğretim Üyesi Sevcan CANDAN HELVACI'ya teşekkür ederim.

GÖRSEL SANATLAR EĞİTİMİNDE STEAM TEMELLİ YAKLAŞIMIN ETKİSİ

(Doktora Tezi)

İsmail Helvacı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs, 2019

ÖZ

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerine Sanatın entegre edilmesiyle yapılan STEAM bir disiplinlerarası alan yaklaşımıdır. Bu araştırmanın amacı, STEAM yaklaşımı kapsamında geliştirilen etkinliklerle verilen Görsel Sanatlar Eğitimi'nin bu yaklaşımı oluşturan disiplinlere yönelik tutuma etkisinin belirlenmesi ve STEAM yaklaşımına yönelik görüşlerin saptanmasıdır. Çalışma 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı II. Dönemi'nde Batı Karadeniz'de bir ilde merkez ilçeye bağlı bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Görsel Sanatlar dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulama her hafta bir ders saatini kapsayacak şekilde 6 hafta sürmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu 25'i deney, 23'ü kontrol grubu olmak üzere 6. Sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma İç İç Karma desende gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen; nitel kısmında ise durum çalışması yürütülmüştür. STEM Tutum Ölçeği ve Sanata Karşı Tutum Ölçeğinin birleştirilmesi ile oluşturulan STEAM Tutum Ölçeği'nden ve Ürün Değerlendirme Rubriğinden elde edilen nicel veriler bağımlı/bağımsız gruplar t testi ve ANCOVA ile analiz edilmiştir. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Etkinlik Sonu Görüş Formu'ndan elde edilen nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Nicel veriler

SPSS analiz programı ile yordanırken, nitel veriler Nvivo analiz programı ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu STEAM Tutum Ölçeği ön test-son test puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön test puanlarının kovaryant olarak atandığı son test puanlarına ilişkin yapılan analiz sonucunda, deney grubu lehine anlamlı farklılık saptanmıştır. Deney grubunun ürün değerlendirme rubriğinden aldıkları puanlar incelendiğinde, süreç boyunca ürün tasarım becerisi ve yaratıcılıkta gelişim olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak STEAM yaklaşımı ile verilen eğitimin bireylerde STEAM’i oluşturan Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik disiplinlerine yönelik tutumda bir artış meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Görüşme gerçekleştirilen deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası STEAM ve STEAM disiplinlerine yönelik görüşleri incelendiğinde ise, STEAM yaklaşımına dayalı etkinlikler ile gerçekleştirilen süreç öncesi öğrencilerin STEAM ve STEAM disiplinlerine yönelik bir fikirde bulunmadıkları ya da var olan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı saptanmıştır. Uygulama sonrası ise katılımcıların Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik disiplinlerine yönelik derinleşen ifadelerde bulundukları; Sanat-Fen-Mühendislik disiplinlerinin entegrasyonundan bahsettikleri; sanata yönelik kapsamlı görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmanın odak noktası olan Sanat disiplinine yönelik olumlu bir tutum gelişim/değişimi elde edilmiştir. STEAM yaklaşımı kapsamında geliştirilen etkinliklerle verilen Görsel Sanatlar eğitimi uygulama sürecine dair olumlu ifadelerde bulunmuşlardır. Katılımcıların birçoğu etkinliklere ve sürece devam etmek istediklerini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerden hareketle, bu alana yönelik literatürü zenginleştirecek ve yeni dizayn edilecek süreçlerde başarıyı arttıracak çalışmalar için araştırmacılara; STEAM’in devamlılığını sağlayacak, öğretim sürecindeki yerini tanımlayacak ve sağlamlaştıracak uygulamalar için ise program yapıcılara yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Sanat eğitimi, temel eğitim, STEAM yaklaşımı, disiplinlerarası yaklaşım.

Sayfa Adedi : 171

Danışman : Prof. Dr. Meliha YILMAZ

THE EFFECT of STEAM BASED APPROACH in VISUAL ARTS EDUCATION

(Ph.D. Thesis)

İsmail Helvacı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

May, 2019

ABSTRACT

STEAM involving the integration of Arts into Science, Technology, Engineering, and Mathematics disciplines is an interdisciplinary area approach. The purpose of this study is to determine the effect of Visual Arts education provided based on activities developed within the scope of the STEAM approach on attitudes towards the disciplines making up this approach and to identify views on the STEAM approach. The study was conducted in a state school located in the central district of a province in the Western Black Sea region of Turkey in the second semester of the 2017-2018 academic year. The experiment carried out within the scope of the Visual Arts course lasted six weeks with one course hour per week. The study group consisted of 48 sixth graders (25 experimental group students and 23 control group students). The study employed the embedded mixed design. The quantitative part of the study involved pretest-posttest control group quasi-experimental design while its qualitative part included a case study. The quantitative data obtained from STEAM Attitude Scale, formed by a combination of STEM Attitude Scale and Arts Attitude Scale, and Product Evaluation Rubric were analyzed through dependent/independent groups t-test and ANCOVA. The qualitative data obtained from Semi-Structured Interview Form and End-of-Activity Opinions Form were analyzed

through content analysis. While the quantitative data were predicted via SPSS, the qualitative data were analyzed via Nvivo. At the end of the study, a significant difference in favor of the posttest was found between the STEAM Attitude Scale pretest and posttest score averages of the experimental group students. The analysis concerning the posttest scores where the pretest scores of the experimental and control groups were assigned as covariant detected a significant difference in favor of the experimental group. The scores obtained by the experimental group students from Product Evaluation Rubric pointed to improvement in product design skills and creativity through the process. Based on these findings, it was concluded that education provided through the STEAM approach improves individuals' attitudes towards Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics disciplines that constitute STEAM. The examination of the interviewed experimental group students' opinions about STEAM and the STEAM disciplines before and after the experiment indicated that the students either did not express any opinions about STEAM and the STEAM disciplines or had inadequate knowledge of them before the experiment involving activities based on the STEAM approach. After the experiment, on the other hand, the participants made thorough statements about Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics disciplines, made mention of the integration of Arts, Science, and Engineering disciplines, and were seen to have extensive views of arts. A positive change and improvement were observed in attitude towards Arts, which was the focus of the study. The individuals undergoing Visual Arts education based on activities developed within the scope of the STEAM approach expressed positive opinions about the experiment process. Many participants said that they wanted to go on with the activities and the process. Based on the obtained data, recommendations are provided to researchers for them to conduct research that will enrich the literature in this field and enhance success through newly-designed processes and to curriculum designers for them to provide continuance of STEAM and to define and strengthen its position in the teaching process.

Keywords : Art education, elementary education, STEAM approach, interdisciplinary approach.

Page Number : 171

Supervisor : Prof. Dr. Meliha YILMAZ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
ÖZ.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Varsayımlar	5
1.5. Sınırlılıklar.....	6
BÖLÜM II	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	7
2.1.1. STEM Yaklaşımı	7
2.1.2. STEAM Yaklaşımı	10
2.2. İlgili Araştırmalar	15
2.2.1. STEM Disiplinlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar	15
2.2.2. STEAM Disiplinlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar	15

2.3. İlgili Araştırmalar Özet.....	25
BÖLÜM III	32
YÖNTEM.....	32
3.1. Araştırma Modeli.....	32
3.2. Çalışma Grubu	34
3.2.1. Çalışma Grubunun Özellikleri	35
3.3. Uygulama Süreci	35
3.4. Veri Toplama Araçları	53
3.4.1. STEAM Tutum Ölçeği	53
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	53
3.4.3. Ürün Değerlendirme Rubriği.....	54
3.5. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması	54
3.6. Verilerin Analizi.....	54
BÖLÜM IV.....	56
BULGULAR.....	56
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	56
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	60
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	64
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	66
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	68
BÖLÜM V	73
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	73
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	73
5.1.1. Nicel Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	73
5.1.2. Nitel Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma	76
5.2. Öneriler	78
5.2.1 Program Yapıcılarına Yönelik Öneriler	78
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	79
KAYNAKLAR.....	81
EKLER	96
EK 1. Uygulama İzin Belgesi.....	97

EK 2. Gönüllü Katılım Formu	98
EK 3. STEAM Tutum Ölçeği.....	99
EK 4. Etkinlik Sonu Görüşme Formu.....	103
EK 5. Uygulama Sonu Görüşme Formu	104
EK 6. Ürün Değerlendirme Rubriği.....	106
EK 7. Uygulama Süreci Etkinlikleri	107
Ek 8. Uygulama Sürecine İlişkin Açıklayıcı Görseller	131
Ek 9. Uygulama Sürecine İlişkin Katılımcı Ürünleri	139

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 Çalışma Grubuna Ait Özellikler	34
Tablo 2 Deney ve Kontrol Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları	35
Tablo 3 Uygulama Süreci Etkinlikleri ve İçerikleri	38
Tablo 4 Uygulama Süreci Etkinliklerinin Öğretim Programlarındaki Kazanımları	40
Tablo 5 Kontrol Grubu Uygulama Sürecine Ait Yürütülen Yıllık Plan	52
Tablo 6 Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Betimsel İstatistik	56
Tablo 7 Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Analiz Sonuçları	57
Tablo 8 Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	58
Tablo 9 Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları	59
Tablo 10 Kontrol ve Deney Gruplarının STEAM Tutum Ölçeği Düzeltilmiş Ön test ve Son test Puan Ortalamaları	60
Tablo 11 Kontrol ve Deney Gruplarının STEAM Tutum Ölçeği Son test Puan Ortalamalarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	61

Tablo 12 <i>Katılımcıların Ürün Değerlendirme Rubriği İlişkin Kodlama ve Kategori Yoğunlukları</i>	65
Tablo 13 <i>Katılımcıların Uygulama Öncesi ve Sonrası STEAM'e Yönelik Görüşlerine İlişkin Kodlama ve Kategori Yoğunlukları</i>	66
Tablo 14 <i>Deney Grubunun Uygulama Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Kodlama ve Kategori Yoğunlukları</i>	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. STEM eğitimi.....	8
Şekil 2. ABD STEM iş alanlarında beklenen büyüme: 2010-2020	9
Şekil 3. STEM yaklaşımı.....	10
Şekil 4. STEAM eğitimi.....	12
Şekil 5. STEAM yaklaşımı çerçevesi.....	14
Şekil 6. Araştırma yöntemi.....	33
Şekil 7. Uygulama süreci akışı.....	36
Şekil 8. Uygulama etkinliklerinin kapsadıkları STEAM disiplinleri	37
Şekil 9. Uygulama sürecinde kullanılan etkinlik kutusu örnekleri	43
Şekil 10. Uygulama sürecince kullanılan isimlik örnekleri	44
Şekil 11. Renk cümbüşü etkinliği uygulama süreci-1	45
Şekil 12. Renk cümbüşü etkinliği uygulama süreci-2	45
Şekil 13. Spagetti sehpa etkinliği uygulama süreci-1.....	46
Şekil 14. Spagetti sehpa etkinliği uygulama süreci-2.....	46
Şekil 15. Spagetti sehpa etkinliği uygulama süreci-3.....	47
Şekil 16. Pollock yörünge etkinliği uygulama süreci-1	48

<i>Şekil 17.</i> Pollock yörünge etkinliği uygulama süreci-2	48
<i>Şekil 18.</i> Beyaz balerin etkinliği uygulama süreci-1.....	49
<i>Şekil 19.</i> Beyaz balerin etkinliği uygulama süreci-2	49
<i>Şekil 20.</i> Köpüren ebru etkinliği uygulama süreci-1	50
<i>Şekil 21.</i> Köpüren ebru etkinliği uygulama süreci-2.....	50
<i>Şekil 22.</i> Kısa film: Maddenin halleri etkinlik uygulama süreci-1	51
<i>Şekil 23.</i> Kısa film: Maddenin halleri etkinlik uygulama süreci-2	51

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde disiplinlerarası eğitim ve bu eğitimin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerine Sanatın entegre edilmesiyle yapılan STEAM yaklaşımına dönüşümünün eğitimdeki yer ve önemi kapsamında; problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, denenceler, sayıtlar, sınırlılıklar, tanımlar, araştırmanın amacı ve önemine yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Bireyler var olan bilgilere yenilerini ekleme, daha iyiye ulaşma istediğine doğuştan sahiptirler. Bu istek doğrultusunda sahip olunması beklenen gereksinimler, sorunların çözümüne yönelik öneriler geliştirebilmek, geliştirilen önerilerde ise yaratıcı, eleştirel düşünme yetisine ve tasarım yeteneğine sahip olabilmek temelinde belirlenmiştir (National Research Council [NRC], 2010, 2012). Bu temel, eğitim sistemlerinin değişmesinin, gelişmesinin ve durmaksızın en iyiye arayışının gerekçesidir. Uluslararası düzeyde hissedilen bu rekabet ortamı ülkeleri farklı disiplinlerin bir arada kullanımına odaklanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s.4).

Eğitimde farklı disiplinlerin bir arada kullanımı yeni bir kavram olmamakla birlikte bu alanda çok uygulama gerçekleştirilmiş; bu alanın üst düzey düşünme becerilerinin

gelişmesinde büyük bir rolü olduğu saptanmıştır (Yıldırım, 1996; Condee, 2004; Haring & Kelner, 2015; Michelsen, 2015). Disiplinler arası yaklaşımlar ve bu yaklaşıma dayalı uygulamaların kompleks problemlerin çözümünde birden fazla disiplinin kullanımına imkân sağlanmaktadır (Condee, 2004). Farklı disiplinlerin bir arada kullanımıyla ilgili en yeni yaklaşımlardan biri STEM'dir.

Günümüzde ülkelerin özgün ürünler ortaya çıkarma ve teknolojideki ilerleme için yarış halinde olmaları eğilimi eğitimizde de etkisini hissettirmektedir (MEB, 2018, s.8). 21. yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmek amacıyla kendini gösteren bu yönelim, öğretim programlarında değişikliklerle kendini göstermiştir. 2018 yılında ulusal eğitimimizde disiplinler arası temelde bir değişim gerçekleştirilmiş, STEM yaklaşımı temelinde yeni bir öğretim programı kullanılmaya başlanmıştır (MEB, 2018, s.4-11). STEM ile yapılandırılan yeni öğretim programı Fen ve Mühendislik disiplinlerinin birlikte kullanımı ders kitaplarındaki etkinliklerde de görülmektedir.

STEM temelinde verilen bir eğitim öğrencilerin STEM disiplinlerini kullanarak bu temeldeki problemleri tespit edebilme; probleme yönelik çözüm önerileri üretebilme; STEM'in kapsamının genişliği ve etrafımıza yön verebildiğine ilişkin bir bilinç ve gelişimleri ile birlikte yeni bilgilere ulaşabilme yetisi kazandırmayı amaçlamaktadır (Bybee, 2010, 2011). STEM bireylerin eğitim dönemlerinin belli bir kısmında değil, okul öncesinden yüksek öğretime kadar bütün süreci içeren bir yaklaşımdır (Çorlu, Caprao & Caprao, 2014). Bu kapsamda STEM eğitimi sürece yayılan bir bakış açısıyla girişimcilik (STEM-Entrepreneurship, STEM+E) ve programlama (STEM-Computing, STEM+C) disiplinleriyle ülke ihtiyaçları düşünülerek eğitim politikalarının ve programlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner & Özdemir 2015, s.20). STEM yaklaşımının 21. yüzyıl şartlarına adapte edilmiş yorumlarından biri de STEM disiplinine Sanatın entegre edilmesiyle oluşan STEAM'dir.

STEAM ya da bazı kaynaklarda yer aldığı şekliyle STEM+A; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerine Sanatın entegre edilmesiyle yapılan bir disiplinlerarası alan

yaklaşımıdır (Daugherty, 2013; Torres-Crespo, Kraatz & Pallansch, 2014; Yakman & Hyonyong, 2012). STEM'in sayısal altyapılı disiplinlerinin Sanat kullanılarak tasarimsal bir sürece sokulmasını ve derinleşen bir farklılaşmaya ulaşmayı amaçlamaktadır. STEAM Uzak Doğu eğitim sistemlerinde doğmuş (Yakman & Hyonyong, 2012; Jin, Chong & Cho 2012), gelecek hakkında tahminlerde bulunan ve realistlik taraftarı bir eğitimidir (Park & Ko, 2012).

STEAM disiplinlerarası yaklaşımın yeni bir üyesi olarak çalışılsa da, Matematik ve Fen alanında ilerleyen birçok bilim insanının yaşamına bakıldığında sanatçı altyapısından beslenerek çalışmalarını özgünleştirdiği görülmektedir (Watson & Watson, 2013). Leonardo Da Vinci'nin yaptığı bilim tabanlı mühendislik dehası ürünlerinin tasarım bakımından kusursuzluğu STEAM'in ulaşmak istediği noktanın en güzel örneğidir. Eğitim sistemimizdeki yeni planlamalarla fende, teknolojiye, matematik ve mühendislikte gelişimler ortaya koymak ve bu gelişimleri düşünsel boyutta bırakmayarak ürün ortaya koyma hedefi başarının anahtarı olarak görülmektedir. Bu ürünlere sanatsal bakış açısıyla kazandırılacak tasarimsal süreç eklemek ise, bir adım daha ileriye gitmenin, özgünleşmenin sağlanması anlamına gelmektedir.

STEM yaklaşımına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde (Judson & Sawada, 2000; Roth, 2001; Tal, Krajcik, & Blumenfeld, 2006; Lam, Doverspike, Zhao, Zhe & Menzemer, 2008; Weber, 2011; Wyss, Heulskamp, & Siebert, 2012; Cotabish, Dailey, Robinson & Hughes, 2013; Knezek, Christensen, Tyler-Wood, & Periathiruvadi, 2013; Watter & Diezman, 2013; Barrett, Moran & Woods, 2014; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Tenaglia, 2017; Yıldırım & Selvi, 2017), farklı eğitim kademelerinde ve konu alanlarında uzun zamandır çalışılan bir alan olduğu görülmektedir. STEM disiplinlerine Sanat'ın entegre edilmesine yönelik çalışmalar incelendiğinde, bu disiplinlerin bir arada kullanımının bilgi, algı, tutum ve yaratıcılık üzerine etkisinin incelendiği görülmektedir (Yakman, 2008; Kwona, Namb & Lee, 2011; Sousa & Pilecki, 2013; Jin, Chong & Cho, 2013; Kim, Ko, Han & Hong, 2014; Henriksen, 2014; Jeong &

Kim, 2015; Gülhan & Şahin, 2016; Rolling, 2016; Sochacka, Guyotte & Walther, 2016; Ayvaci & Ayaydın, 2017, s. 115-130; Cook, Bush & Cox, 2017; Cook & Bush, 2018). Ulusal literatürde ise STEAM ile ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça azdır (Batı, Çalışkan & Yetişir, 2017; Özkan & Umdü-Topsakal, 2017; Gülhan & Şahin, 2018a; Gülhan & Şahin, 2018b). Bu bağlamda STEAM çalışmalarının fen ve matematik altyapılı eğitimcilerle çalışıldığı (Özkan & Umdü-Topsakal, 2017; Gülhan & Şahin, 2018a; Gülhan & Şahin, 2018b); ortaokul öğrencileri düzeyinde ve bu disiplinlerin entegrasyonuna örnek teşkil edilebilecek uygulamaların çerçevesinin tam çizilmediği görülmektedir. STEAM yaklaşımı ile ilgili bu noktaları aydınlatacak çalışmalar olmaması önemli bir problem olarak görülmüştür.

1.2.Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, STEAM yaklaşımı ile verilecek bir eğitimin öğrencilerin STEAM disiplinlerine yönelik tutumlarına ve STEAM yaklaşımına yönelik düşüncelerine etkisinin belirlenmesidir. STEM çalışmalarının farklı disiplinlerle harmanlandığı çalışma örneklerinden biri olacağı düşünülen araştırmaya ait amaç şu şekilde belirlenmiştir:

Bu araştırmanın amacı; Görsel Sanatlar Dersi'nin STEAM yaklaşımıyla yürütüldüğü grup ile geleneksel yöntemle yürütüldüğü grubun STEAM tutum düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı ortaya koymaktır. Görsel Sanatlar Dersi'nde gerçekleştirilen STEAM yaklaşımı temelli etkinliklerin, öğrencilerin STEAM yaklaşımına yönelik tutumlarına ve STEAM disiplinlerine yönelik etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda alt amaçlar ise şu şekildedir:

Görsel Sanatlar Dersinin STEAM yaklaşımı ile yürütüldüğü,

1. Deney grubunun STEAM tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını,
2. Deney grubu ile kontrol grubunun STEAM tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını,

3. Deney grubunun Ürün Değerlendirme Rubriğinden aldıkları puanların uygulama süresince nasıl değiştiğini,
4. Deney grubunun STEAM'e yönelik görüşleri uygulama öncesi ve sonrası nasıl değiştiğini,
5. Deney grubunun uygulama sürecine ilişkin görüşlerinin neler olduğunu ortaya koymaktır.

1.3.Araştırmanın Önemi

STEM yaklaşımı, günümüzü referans alarak geleceğin ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu ihtiyaçlara yönelik önlemlerin alınabilmesine yönelik somut adımlarla ilgilenmektedir (Barrett, Moran & Woods, 2014). Bu noktadan hareketle, STEAM temelinde Sanat odaklı ürün-tasarım (özgünlük) bağının sağlanması, geleceğin tasarımında daha sağlam bir bakış açısı getirecek yapıdadır. Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik disiplinlerinin bir arada kullanımına imkân tanıyan STEAM etkinlikleriyle verilecek bir eğitimin nasıl ilerlemesi gerektiğinin ve bu eğitimin vadettiklerini gerçekleştirme düzeyinin belirlenmesi önemli bir çalışma alanıdır. Alan yazın incelendiğinde, ulusal ve uluslararası alanda STEM yaklaşımları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar bulunmasına karşın (Barrett, Moran & Woods, 2014; Cotabish, Dailey, Robinson & Hughes, 2013; Lam, Doverspike, Zhao, Zhe & Menzemer, 2008; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Tenaglia, 2017; Yıldırım & Selvi, 2017), STEAM yaklaşımı ile verilen eğitim çalışmaları yeterli sayıda değildir. Literatürdeki eksikliklerden biri de STEAM çalışmalarının genellikle sayısal alt yapı eğiticiler ve eğitim alanlarında yapılması, sanat eğitmeni perspektifinden yeterince çalışılmamış olmasıdır. STEAM çalışmalarının yapısına ilişkin aydınlatıcı çalışma sayısında da aynı durum söz konusudur.

1.4.Varsayımlar

Bu araştırma şu varsayımlar kapsamında gerçekleştirilmiştir:

1. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin tüm katılımcıları eşit olarak etkilediği,
2. Öğrencilerle geğekleştirilen görüşmelerde verilen cevapların samimi ve içten olduğu,
3. Araştırmacının uygulama süresince ön yargılardan etkilenmediği varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma şu sınırlılıklar kapsamında geręekleřtirilmiřtir:

1. 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı II. Dönemi Görsel Sanatlar Dersi,
2. 6. Sınıfta eğitim gören 48 öğrenci,
3. 6 haftalık uygulama süreci,
4. STEAM yaklaşımı ile geliştirilen 6 etkinlik ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde başlıklar halinde kavramsal çerçeveden ve ilgili araştırmalardan bahsedilecektir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

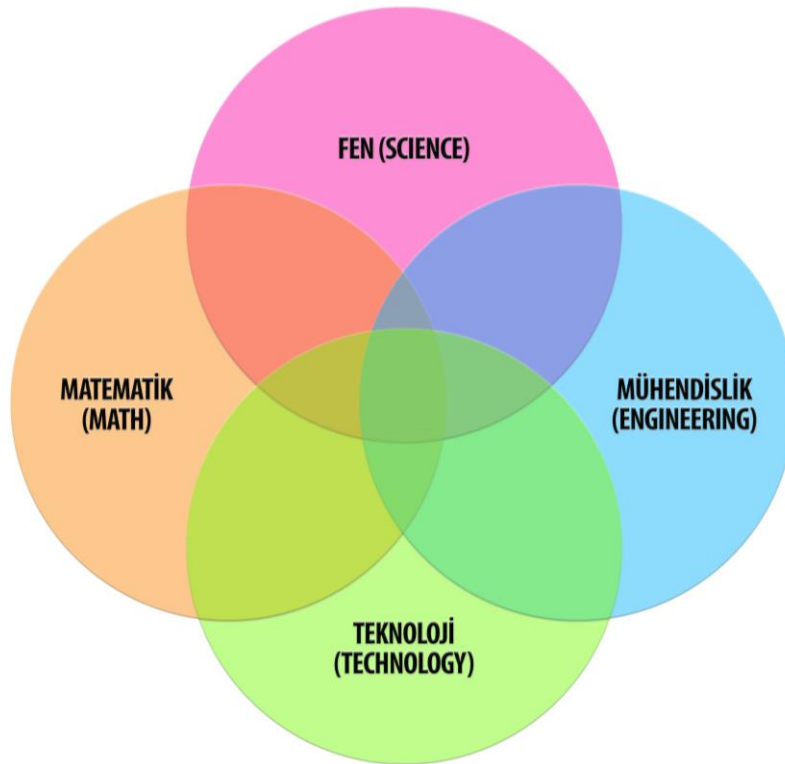
Kavramsal çerçeve kapsamında STEM ve STEAM yaklaşımlarından, tarihsel gelişimlerinden, eğitimde kullanımları ve kapsamlarından bahsedilecektir.

2.1.1. STEM Yaklaşımı

21. yüzyılın en önemli gerekliliklerinin kişilerin araştırmaya, sorgulamaya, yaratıcılığa, eleştirel ve analitik düşünmeye ve karar vermeye yönelik yeteneklere sahip olması olarak söylenebilir (Brophy, Klein, Porstmore & Rogers, 2008; Tyler-Wood, Knezek & Christensen, 2010). Bireylerin sorgulama, araştırma, yeni ürünler ortaya koyma ve buluş yapma becerilerini ve ilgilerini ortaya koyabilmesi için eğitim süreçlerinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri bilgilerini, eğitim sürecinde kullanmaları gerekmektedir (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEĞİTEK], 2018). Bu bağlamda STEM bunu sağlayan eğitim yaklaşımıdır.

STEM yaklaşımını ilk defa eğitim literatürüne 2001 yılında kazandıran The National Science Foundation yöneticisi Judith A. Ramaley'dir (Yıldırım & Altun, 2014). Bu

yaklaşım Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere Çin, Japonya, Kore ve Avrupa Birliği ülkelerinin birçoğunda ilerlemeci bir toplum oluşturulmasında bir anahtar olarak görülmektedir (Yılmaz, Koyunkaya, Güler & Güzey, 2017). Ulusal literatürümüzde ise STEM disiplinlerinin Türkçelerinin başharflerinden oluşan FeTEMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)'e yer verilmektedir (Çorlu vd., 2012).

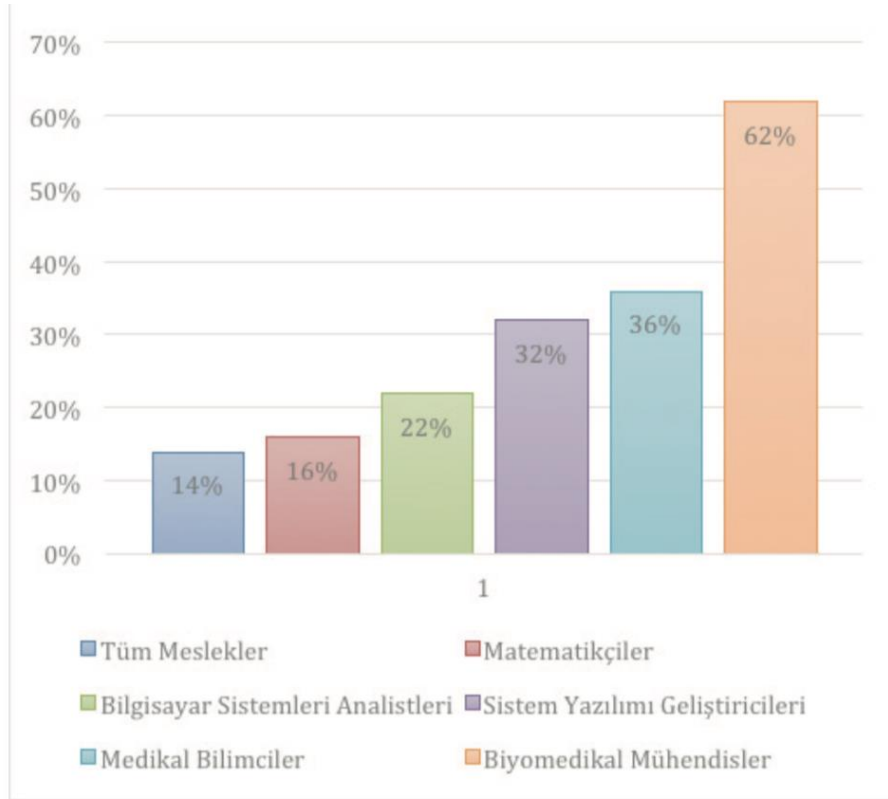


Şekil 1. STEM eğitimi Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. 07 Kasım 2018 tarihinde <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf> adresinden alındı.

STEM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanları ve bu alanlar arasındaki eğitimin her kademesinde kullanılabilecek yapıda soru soran, araştıran, üreten ve yeni buluşlar yapabilen bir neslin yetiştirilmesini amaçlamaktadır (YEĞİTEK, 2018). STEM Eğitimi Amerika Birleşik Devletleri (ABD) için bir devlet stratejisi haline gelmiştir (Akgündüz vd., 2015, s.10). STEM eğitimi destekçileri bireylerin gerçek hayat

problemleriyle ilgilenerek tutum, başarı ve motivasyonlarını arttırabileceğini belirtmektedirler (Honey, Pearson & Schweingruber, 2014, s.9).

ABD'nin STEM eğitimini ele alışıni irdelemek bu yaklaşımın etkililiğine olan inanç için iyi bir belirtgeç olacak yapıdadır. ABD STEM'i geleceği şekillendirme olarak görmektedir. STEM okullarına, STEM okul sistemlerine önem verilmekte ve büyük kaynaklar ayrılmaktadır. Bu okulların eğitim sistemleri içerisinde, proje tabanlı öğrenme ve mühendislik tasarım sürecinin gerçekleştirildiği bir dizayn söz konusudur (Akgündüz vd., 2015, s.12). ABD'nin bu sistem içerisinde 2010-2020 yılları arası STEM disiplinleri alt yapıli mesleklerin artışına yönelik öngörüsü ve beklentisi şu şekildedir:

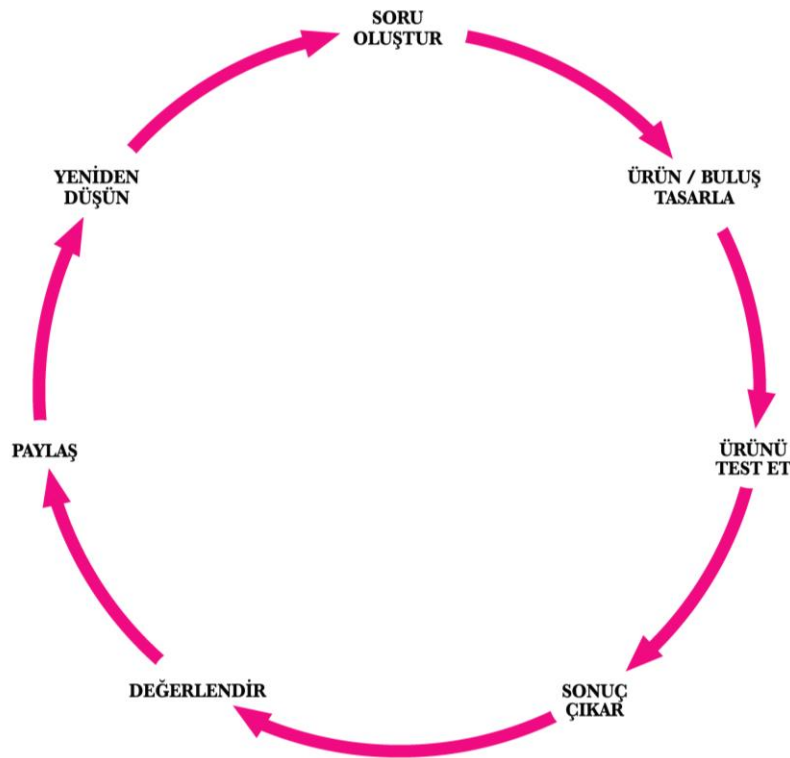


Şekil 2. ABD STEM iş alanlarında beklenen büyüme: 2010-2020¹ (Birleşik Devletler Eğitim Departmanı (US Department of Education), 2015).

¹ Akgündüz vd. (2015) tarafından Türkçeleştirilmiştir.

STEM yaklaşımı bugüne kadar birçok eğitim değişiminde görülen geleceğe yönelik bir dilek yapısından öte ayakları sağlam basan gerçekçi bir yaklaşımdır. STEM yaklaşımındaki disiplinler bireylerin sırtına yük olarak onları hantallaştırmayan, aksine bireylere her anlamda geliştiren ve yükselten bir basamak geliştirme sürecidir.

STEM yaklaşımının öğretim sürecinde uygulama basamakları şu şekildedir:



Şekil 3. STEM yaklaşımı Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2015). STEM Eğitim Raporu. 24 Kasım 2018 tarihinde http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.

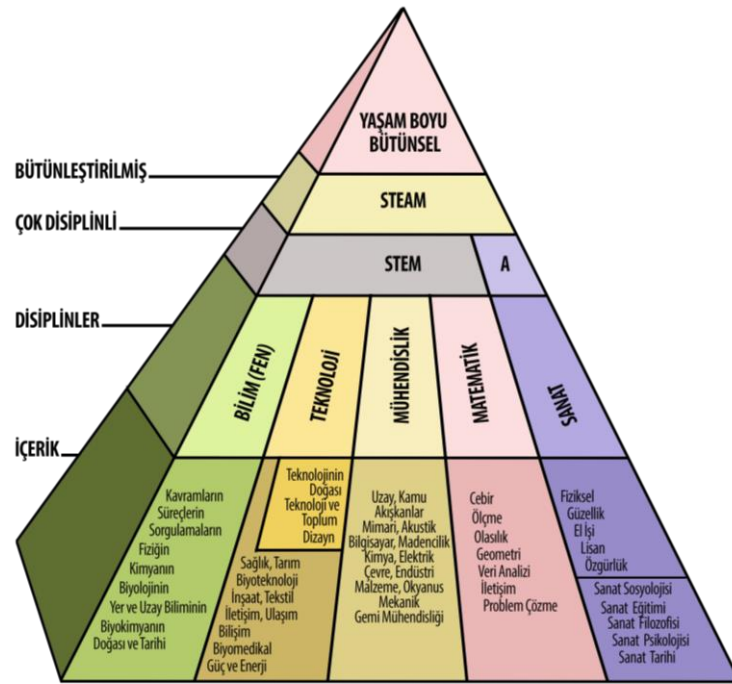
2.1.2. STEAM Yaklaşımı

STEM yaklaşımının son on yılda yaygınlaşması ve ülkelerin eğitim sistemlerine entegrasyonu süreci beraberinde farklı disiplinlerin STEM ile işbirliği etkililiğinin ve uyumunun çalışmalarını getirmiştir. STEM yaklaşımına Girişimcilik eğitimi (STEM-Entrepreneurship, STEM+E), Programlama eğitimi (STEM-Computing, STEM+C) (Akgündüz vd., 2015), Çevre eğitimi (E-STEM) (Candan-Helvacı & Helvacı, 2019)

eklenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu entegrasyonlardan biri de STEM yaklaşımına Sanat disiplininin eklenmesiyle gerçekleştirilen STEAM yaklaşımıdır.

STEAM Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik disiplinlerinin İngilizce başharflerinden oluşan disiplinler arası bir yaklaşımdır. STEAM Kore'den Dünya eğitim sistemlerine yayılan bir eğitim politikasıdır. Bu bütüncül disiplinlerarası eğitim Yakman tarafından 2010'da geliştirilmiştir (Ayvaci & Ayaydın, 2017, s. 115-130; Batı, Çalışkan, & Yetişir, 2017; Braund, 2015; Yakman, 2010).

STEAM, STEM'e tasarımsal bir süreç eklenmesi olarak tanımlanabilir. STEM günümüz problemlerinin gerçekçi bir bakış açısıyla ele alınarak gelecekte var olacak muhtemel sorunların çözümüne yönelik ürünler ortaya koyan bir toplumu şimdiden oluşturmayı hedeflemektedir. STEAM ise tam bu noktada devreye giren ve oluşturulan bu ürüne tasarımsal süreç ile estetik ölçüler ekleyerek özgünlük meydana getiren bir süreçtir. STEAM varoluş sürecinin en önemli argümanlarından biri de Sanat disiplininin eklenmesiyle oluşan STEAM yaklaşımı düşünme şeklinin, STEM'den çok da farklı olmadığıdır (Watson & Watson, 2013).



Şekil 4. STEAM eğitimi² Yakman, G, (2008). *STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education*. Pupils Attitudes Towards Technology. 2008 Annual Proceedings. Netherlands kaynağından alınmıştır.

STEAM, STEM ile ulaşılmak istenen düzeyin üstünde konumlanmaktadır. Sanat disiplini içerisinde estetik, el işi becerisi, özgür tasarım süreci gibi içerikler yer almaktadır (Yakman, 2008). Sağlam ve kapsamlı STEM içeriği oluşturulması için Sanat'a yer verilmesi büyük önem taşımaktadır. STEAM eğitiminde yer verilmesi gereken içerikler şu şekilde sıralanmaktadır (Park & Ko, 2012):

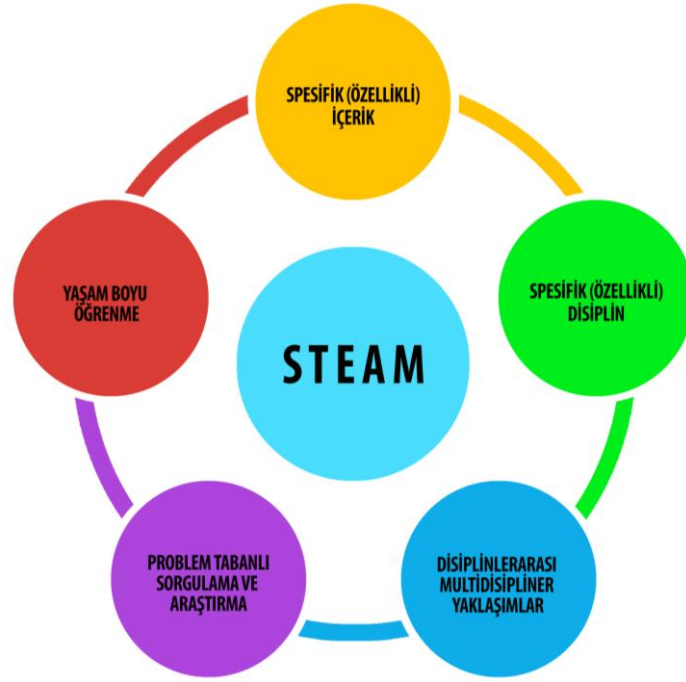
1. Mevcut öğretim programlarının STEM yaklaşımını oluşturan disiplinler arasında bir karmaşa oluşturulmadan bir entegrasyon sürecine sokulmalıdır. Ayrıca, bütünleştirilmiş düşünme ya da kaynaştırılmış düşünme etkinlikleri STEAM ile kullanılabileceği gibi STEAM'in her disiplinine yönelik olarak ayrı ayrı da çalışılabilir.
2. STEAM yaklaşımının yaratıcılık gelişimini kazandırmaya yönelik eğitim verilmesi aşamasında fen, teknoloji ve mühendislik disiplinlerine yönelik düşünme

² Batı, Çalışkan & Yetişir (2017) tarafından Türkçeleştirilmiştir.

stratejilerinin kazanımlarının hedeflenmesi gereklidir. STEAM eğitiminde bireylerin temel bilimsel teorilerine yönelik bilgi ve becerilerin kazandırılması ve bu bilimsel teorileri teknoloji gelişiminde kullanılmalarına yönelik bir düşünce geliştirmelidir. STEAM disiplinlerinin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

3. Hedefleri kazandırmada başarılı olan ve yaratıcılık geliştiren bir eğitim STEAM yaklaşımının temelidir ve bunun sağlanması için eğitimcilere yaratıcı araçlar temin edilmesine ihtiyaç vardır. Eğitimcilere yaratıcılığı geliştirici yöntemler, araçlar, etkinlikler geliştirilmesi gerekmektedir. STEAM ile sıklıkla anılan yaratıcı etkinlik kavramının da STEAM yaklaşımı ile entegrasyonu önemlidir.
4. STEAM eğitiminin odak noktalarından biri büyük resmi algılayabilmek becerisinin kazandırılmasıdır.
5. Gelişen dünya ile rekabet edebilecek bir fen, teknoloji ve mühendislik eğitimi insana özgü özellikler göz ardı edildiğinde çok anlamsız olabilir. Eğitim felsefesinin de değişen bu koşullara uyum sağlayacak şekilde bir başkalaşım süreci geçirmelidir.
6. STEAM eğitimi sadece fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik disiplinlerinin yanı sıra politika, çevre, toplum ve ekonomi disiplinleri ile de tümleşik bir süreçte eğitim sistemine katılmalıdır.
7. STEAM eğitiminin kilit noktalarından biri mühendislik disiplini için sözü edilen bütüncül tasarımıdır. Bütüncül tasarım, bilim insanları ve geleceğe yön verecek mühendisler yetiştirmekten daha derin bir kavramdır. Bilimsel etik, sosyal gelişim, liderlik ve etkili iletişim yeteneğinin de sürece dâhil olduğu yoğun bir yetenek geliştirme tasarımı ifade etmektedir.

STEAM yaklaşımı öğretimi için bir kılavuz olarak sunulan şekil şu şekildedir:



Şekil 5. STEAM yaklaşımı çerçevesi Biffle, R. L. (2016). Introduction to STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) – Course design, organization and implementation. Thomas Collage. 15 Nisan 2019 tarihinde <https://thomasstorage1.blob.core.windows.net/wp-media/2017/09/RLB3-STEAM-Article-2016-D8-copy.pdf> sayfasından erişilmiştir.

Biffle (2016, s.6) tarafından STEAM yaklaşımı için çizilen çerçevede alt boyutlar şunları içermektedir:

- Hayat Boyu Öğrenme: Disiplinlerarası, Multidisipliner ve Yaşam boyu öğrenme.
- Proje/Problem Tabanlı Sorgulama ve Araştırma: Bilmek ve Yapmanın entegrasyonu.
- Disiplinlerarası/Multidisipliner Yaklaşımlar: Problem odaklı süreç öğelerinin kullanımı, paylaşma ve işbirlikli çalışma ve entegre bir müfredat öğretim tasarım şeklinde bir STEAM uygulama.
- Spesifik Disiplin: Fen/Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik,
- Spesifik İçerik: İlgili bilimsel gerçekle bağlantılı olarak öğretilen ve öğrenilen kavramlar, kuramlar ve ilkeler

2.2. İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar kısmında ise araştırma konusu kapsamında ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. STEM Disiplinlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Ulusal literatürümüzde STEM ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, son beş yılda bu alanda yapılan çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Uluslararası çalışmalar incelendiğinde STEM ve STEM'e farklı disiplinlerin entegre edilmesine yönelik yapılan çalışmaların ise 20 yıllık bir geçmişi olduğu saptanmıştır. İlgili literatür farklı eğitim kademelerindeki çalışmalara yer verilerek ele alınmıştır.

Venville, Wallace, Rennie ve Malone (2000), ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yaptıkları çalışmalarında fen, teknoloji ve matematik süreci yaşatan bir teknoloji projesi yapımı süreci tasarlamışlardır. Bu proje içerisinde bu üç disiplinin birbiri içerisine entegrasyonu sağlanarak çalışma yürütülmüştür. Araştırma sonucunda fen, teknoloji, matematik ve teknoloji disiplinlerinin bir arada kullanımının etkili olduğu belirlenmiştir.

Riskowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor (2009), mühendislik tasarım sürecine yönelik deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubunda normal öğretim dönemini gerçekleştirilirken, deney grubunda mühendislik tasarım sürecini kullanılmıştır. Doğal kaynaklardan su kaynakları konusunda kapsamında gerçekleşen çalışmada, katılımcıların bilgileri ölçülmüştür. Uygulama sonunda mühendislik tasarım yaklaşımıyla öğretim gerçekleştirilen deney grubu ile geleneksel yöntem kullanılan kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Uygulama sürecinin olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Weber (2011) çalışmasında, Amerika Birleşik Devletleri'nde son on yılda meydana gelen değişimin, Fen, Mühendislik, Matematik ve Teknoloji disiplinlerine yönelik meslek alanlarındaki büyümeye etkisinde bahsetmiştir. STEM disiplinlerine ait mesleklerde temsil

edilmeyen kadın sayısının fazlalığına dikkat çekilmiş, kadınların ilgisini teşvik edecek stratejiler ve informal öğrenme ortamlarının etkisinden bahsedilmiştir.

Dabney, Tai, Almarode, Miller-Friedmann, Sonnert, Sadler ve Hazari (2012), yetersiz boyuttaki STEM alanlarına yönelik işgücü endişelerinden dolayı, STEM kariyer ilgisini arttırmanın bir yolu olarak okul dışı bilim etkinliklerine artan ilgiden bahsetmişlerdir. Üniversite öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada okul dışı fen etkinlikleri ile STEM temelli meslek seçimleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bulgularından hareketle, fen ve matematiğe olan ilgi ve cinsiyetin üniversite kariyer yöneliminde ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Marulcu ve Sungur (2012), Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendisliğe yönelik algılarını inceledikleri çalışmalarında, 44 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Katılımcılardan anket yolu veriler sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının mühendisliğin fen eğitiminde önemi hakkında farkındalıklarının ve mühendislikle ilgili temel bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların mühendislik süreci ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları saptanmıştır.

Şahin, Erdoğan, Morgan, Capraro ve Capraro (2012) yaptıkları çalışmada, lise 149 lise öğrencisinin Bilgisayar dersleri ve İleri Yerleştirme derslerine katılımı, Bilimsel Yetenek Sınavı puanları ve üniversite eğitiminde STEM disiplinlerine yönelik meslek seçme eğilimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Veriler anket aracılığı ile toplanmış verilerin analiz sonucuna göre, öğrencilerin Bilimsel Yetenek Sınavları puanları ve İleri Yerleştirme dersine katılımları ile STEM öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik meslek seçme arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Wyss, Heulskamp ve Siebert (2012), STEM disiplinlerine ait alanlarında çalışan meslek sahiplerinin, öğrencilerin STEM'e olan algılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada iki grup oluşturulmuş, gruplardan birine STEM disiplinlerine yönelik meslek sahipleri ile videolu görüşme yapmaları istenmiş, diğerinde ise bu görüşme gerçekleştirilmemiştir. Uygulamadan önce ve sonra uygulanan anket sonucunda STEM disiplinlerine yönelik

meslek sahipleri ile videolu görüşme gerçekleştirilen grupta STEM'e yönelik ilgi artışı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae (2013) Avrupa Birliği'nin 2007-2013 yıllarını kapsayan sosyal ve ekonomik kalkınmayı sağlama amaçlı 7. Çerçeve Programı içerisinde desteklenen ENGINEER Projesi kapsamında Mühendislik Tasarım Sürecine uygun olarak geliştirilen etkinlik örneklerine yer vermişlerdir.

Dubetz ve Wilson (2013) ortaokul kız öğrencileri için geliştirilen Mühendislik, Matematik ve Fende Kızlar (Girls in Engineering, Mathematics and Science) programını tanıtmışlardır. Bu program STEM alanlarında kadınların yer alma oranının artması gerektiği felsefesi temelinde yapılandırılmıştır. Program erken yaşlarda kız öğrencilere matematik ve fen derslerine yönelik ilgiyi arttırmayı amaçlamaktadır. Uygulanan programın etkisi incelenmiş ve olumlu yönde değişim olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan, Çorlu ve Capraro (2013) çalışmalarında geliştirdikleri robotik programının etkililiğini belirlemek ve inovasyon okuryazarlığının kavramsallaştırmak isteğiyle çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. 11. Sınıfta öğrenim gören 31 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada uygulanan programın etkili olduğu bulunmuş, olumlu sonuçlar tespit edilmiştir. Demografik özelliklerinden etnik kökenin ilişkisinin incelendiği çalışmada, Afrikalı öğrencilerde matematik ve fende daha fazla ilerleme saptanmıştır.

Knezek, Christensen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi (2013) öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik bilgilerini ve algılarını araştırmışlardır. Bu amaçla geliştirilen otantik etkinliklerin uygulandığı projede, ortaokul öğrencilerinin STEM disiplinlerine yönelik ilgi ve bilgilerinde bir artış meydana gelmiştir. STEM mesleklerine yönelik bilinçte ve yaratıcılık düzeylerinde de gelişmeler gözlenmiştir. Bu bulgulardan hareketle, projenin katılımcılarda olumlu değişimler meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin (2013), STEM tabanlı olarak yapılan STEM öğrenci kulüplerinin etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ilkökul son ve lise son öğrencileri ile çalışılmıştır. Oluşturulan bu öğrenci kulüpleri okul dışı zamanlardaki çalışmaları kapsamaktadır. Okul

kulüpleri ile üniversite sınavları arasındaki ilişki incelenmiş, ayrıca bu kulüplere katılma ile STEM alanlarını seçmeleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bulgulardan hareketle, yapılandırılan öğrenci kulüplerinin üniversitede STEM alanlarına yönelik meslek seçimine etkidiği sonucuna ulaşılmıştır.

Wang 2013 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında, üniversite öğrencilerinin STEM'e ve STEM disiplinlerine yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, katılımcıların STEM ve STEM disiplinlerine olan ilgilerinin, lise kapsamındaki matematik akademi başarıları, lise-üniversite öğrenimleri sürecince edindikleri deneyimleri ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bevan, Gutwill, Petrich ve Wilkinson (2014), sorgulama temelli eğitici bir STEM sürecine odaklanmışlardır. Sorgulama temelli eğitim sürecini STEM'le zenginleştirilmiş tamir etkinlikleri ve STEM'le zenginleştirilmiş yapım etkinlikleri şeklinde uygulamışlardır. Disiplinler arası araştırmaları ve yaratıcılığı desteklemek için gerçekleştirilen çalışmada faydalı çıktılar bulunmuştur.

Biçer, Navruz, Capraro ve Capraro (2014), STEM okullarının matematik başarısına etkisini araştırmışlardır. Normal okula giden ve STEM yaklaşımı temelli eğitim veren okullardaki öğrencilerin matematik bilgi ve beceri düzeylerini karşılaştırmışlardır. 18 okulda öğrenim gören toplam 1887 öğrenciden topladıkları veriler sonucu STEM okulları ve normal okullarda öğrenim gören öğrencilerin matematik bilgi ve beceri düzeylerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Christensen, Knezek, Tyler-Wood ve Gibson (2014) araştırmalarında otantik etkinliklerin STEM'e yönelik tutumlara etkisi, bu etkinin kalıcılığı ve tutumun cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda otantik etkinliklerin STEM'e yönelik etkisinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tutumların kalıcılığı iki yıl boyunca etkisini sürdürmüştür. Cinsiyete göre tutumların farklılaşma durumu ise erkek öğrencilerin lehine saptanmıştır.

Karahan, Canbazoğlu-Bilici ve Ünal (2014) araştırmalarında, STEM bütünleşik medya tasarım süreçlerinin 8. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji derslerine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini ve sonrasında bu tasarım süreçleri hakkında görüşlerini incelemişlerdir. Bununla birlikte, sınıf öğretmenlerinin medya tasarım süreçlerinin fen derslerine entegrasyonu konusundaki görüşlerini ortaya koymak da amaçlanmıştır. Çalışma 14 haftalık bir süreci kapsamaktadır. STEM ile bütünleşik medya tasarım süreçlerinin, katılımcıların etkinliklere yönelik tutumlarını olumlu yönde etkiledikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların uygulama sonrasında motivasyonlarında, fen içerik öğrenmelerinde ve sınıf tartışmalarına dâhil olma düzeylerinde artış gözlenmiştir.

Kong, Dabney ve Tai (2014), ortaokul öğrencilerinin fen temelli yaz programına katılımları ile fen ve mühendislik alanındaki kariyer beklentileri arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamışlardır. Boylamsal bir çalışma yürütülmüş iki yıl boyunca aralıklı olarak 1580 öğrenciden veri toplanmıştır. Yaz programlarına katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere kıyasla fen ve mühendislik temeli meslekleri seçme olasılıklarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Patel, Franco ve Lindsey (2014) STEM yaklaşımına göre eğitim veren iki okulun bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişim seviyeleri arasındaki farklılıkları araştırmışlardır. Bu okullardan A; yaratıcılık, iş birliği, iletişim, sorgulama ve kalıcılığı kapsayan bir eğitim vermektedir. B okulu ise iş birliği, iletişim, sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme ve sorumluluk konu alanlarını kapsayan bir eğitim benimsemektedir. Çalışmada 10. Sınıfta eğitim gören 148 öğrenci ile süreç yürütülmüş ve veriler anket ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin sosyal becerileri ve sorumluluk duyguları ile bilişsel seviyelerinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sungur-Gül ve Marulcu (2014), fen bilgisi öğretmen adaylarının ve hizmet içi fen bilgisi öğretmenlerinin mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlamışlardır. Araştırmada 26 öğretmen adayı ve 22 öğretmen ile çalışılmıştır. Çalışmada tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Uygulama süreci olarak katılımcılara seminer düzenlenmiş; verilen seminer öncesi ve sonrası katılımcıların görüşlerine başvurulmuştur. Araştırma sonucunda, öğretmen ve öğretmen adaylarının mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerinin orta kabul edilebilir olduğu; ders materyali olarak legoların kullanımı ve fen eğitiminde mühendislik dizaynı noktalarında yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), FeTeMM temelli okul sonrası etkinlikleri ile yürütülen sürecin öğrenciler üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma nitel olarak modellenmiş ve 4. ile 12. Sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yürütülen çalışmada, FeTeMM odaklı okul sonrası etkinlik sürecinin sağladığı katkılar dört temel temada tespit edilmiştir

Yamak, Bulut ve Dünder (2014), FeTeMM etkinlikleri ile gerçekleştirilen sürecin bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutuma etkisini araştırmak amacıyla ortaokul 5. Sınıf öğrencileri ile çalışmışlardır. Tek gruplu ön test- son test deneysel desende temellenen çalışmada, 20 öğrenciden veri toplanmıştır. Bulgulardan hareketle, FeTeMM etkinlikleri ile yürütülen sürecin bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutuma olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Yuen, Boecking, Tiger, Gomez, Guillen, Arreguin & Stone (2014), Robotik'in STEM disiplinleri problemlerinde işbirlikli bir çalışma sağlayabildiğini düşünerek, robotik yaz kamplarına katılan öğrencilerin gerçekleştirdikleri işbirliğinin doğasını incelemiştir. Çalışmada robotik kampların süresine, katılımcı görevlerine, etkinliklere, süreci oluşturan dinamiklere ve etkileşimlere bir bakış açısı getirilmiştir. Ayrıca katılımcıların bilgiyi yapılandırmada ve anlamlandırmada robotik temelli bir mühendislik dizaynının nasıl etkilediği araştırılmıştır. Temel eğitimde öğrenim gören öğrenciler lise düzeyinden daha iyi sonuçlar göstermişlerdir.

Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu (2015), Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nde gerçekleştirdikleri projeleri kapsamında katılımcılarından FeTeMM'e yönelik spotlar geliştirmelerini istemişlerdir. 6. Sınıf öğrencileri ile yaklaşık 3 saat süren bir bilgisayar

programı yardımı ile geliştirdikleri uygulamalar sonunda görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulamada katılımcıların etkinlik sırasında doldurdıkları formlar incelendiğinde, öğrencilerin teknolojik ve bilgisayar kullanımı hakkındaki bilgilerinde artış olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Biçer, Beodeker, Capraro ve Capraro (2015), farklı etnik kökenlere sahip 8. Sınıf öğrencileri ile geliştirdikleri çalışmalarında, proje tabanlı STEM modelini kullanmışlardır. Katılımcıların STEM'e yönelik bilgilerini arttırmayı ve geliştirmeyi hedefleyen yaz kampı süresince gerçekleştirilen uygulamalarında, proje tabanlı STEM modelinin öğrencilerin fen ve matematik kelime bilgilerinde artış meydana getirdiğini saptamışlardır.

Ceylan ve Özdilek (2015), Fen Bilimleri dersi kapsamında geliştirdikleri çalışmalarında ortaokul 8. sınıf öğrencileri için STEM yaklaşımı temelli etkinlik geliştirmişlerdir. Hazırlanan etkinlikler 5E modeline uygun olarak hazırlanmışlardır. Yarı deneysel modelde temellenen bu çalışmada öğrencilerin başarı düzeyleri karşılaştırılmıştır. Uygulama sonunda 5E modeli temelinde hazırlanan STEM etkinlik planı çerçevesinde gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Han, Yalvaç, Capraro ve Capraro (2015), STEM yaklaşımı temelinde eğitim veren okullardaki 92 öğretmenle çalışmış ve bu öğretmenlere proje tabanlı STEM etkinlikleri önermişlerdir. Önerilen etkinliklerin öğretmenler tarafından uygulanma durumları ve STEM'e yönelik algıları belirleyebilmek için 5 öğretmen ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin etkinlikleri uygulamak için hazırladıkları ders planları ve sınıf içi gözlemlerle veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda etkinliklerin öğretmenlerin proje tabanlı STEM etkinlikleri kavrama düzeylerine etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcı öğretmenler STEM'e yönelik yeterli düzeyde kazanıma erişememişlerdir.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015) yürüttükleri çalışmada; K-5 düzeyinde öğrenciler ile çalışmışlardır. Araştırmada STEM'in entegre edildiği bir müfredatın içerik, bilişsel ve duyuşsal etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Ön test- son test deneysel desen ile

gerçekleştirilen çalışmada 254 öğrenci yer almaktadır. Araştırmanın sonucunda yapılan uygulamanın bireylerde içerik, bilişsel ve duyuşsal olarak olumlu etkiler meydana getirdiğine ulaşılmıştır. STEM eğitiminin sadece bir potansiyel olmanın yanında bilişsel ve duyuşsal yönlerin gelişimine de yardımcı olmaktadır yorumunda bulunulmuştur.

Yıldırım ve Altun (2015) öğretmen adayları ile çalışmışlardır. Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim gören 83 öğrenci ile deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Deney grubunda STEM Eğitimi ve Mühendislik Uygulamaları ile ders işlenirken, kontrol grubunda ise normal sürecinde öğrenim devam etmiştir. Bilimsel süreç becerilerine ve tutuma etkisinin tespit edilmeye çalışıldığı araştırmada, deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda STEM eğitimi uygulamalarının öğrenme düzeyini arttırdığı; olumlu etkiler bıraktığı tespit edilmiştir.

Akaygün ve Aslan-Tutak (2016) çalışmalarında, işbirliğine dayalı öğrenmenin STEM kavramları gelişimi üzerine etkisini belirlemişlerdir. Matematik ve Kimya öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin yaptıkları posterleri incelenmişlerdir. Posterler iki açıdan incelenmiştir: STEM'in bir bütün olarak algılanması ve her bir disipline yönelik algı. Kimya Öğretmenliği öğrencilerinin matematik öğretmenliği öğrencilerine göre daha düşük bir algıya sahip oldukları saptanmıştır.

Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu ve Ocak (2016), okul dışı bir STEM eğitim programı yürütmüşler ve bu programda uygulanan STEM etkinlikleri hakkındaki algıları incelemişlerdir. Sosyoekonomik olarak dezavantajlı bir bölgede gerçekleştirilen çalışmaya, 6. Sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci dâhil edilmiştir. Her etkinlik sonunda öğrencilerden etkinlik değerlendirme formları ile veriler alınmıştır. Değerlendirme formlarından elde edilen veriler, katılımcıların kazandıkları içerik ve becerilere ilişkin algılarını etkinliklerde yaşadıkları zorlukları ve iyileştirme önerileri olmak üzere dört temada toplanarak sunulmuştur.

Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler (2016), yaptıkları çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarına disiplinler arası STEM eğitimi verdikten sonra katılımcılarda meydana gelen

disiplinler arası ilişki perspektifindeki değişimi araştırmışlardır. Durum çalışması temelinde gerçekleştirilen çalışmada 32 fen bilgisi öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Uygulama öncesi katılımcılar fen eğitimini çeşitli disiplinler ile ilişkilendirebilmişlerdir. Uygulama sonrasında ise, doğa bilimlerindeki azalmaya rağmen Matematik, Teknoloji ve Mühendislik gibi bazı disiplinlerle ilişkilerin sayısında belirgin bir artış tespit edilmiştir. Yapılan ilişkilendirme gelişiminden yola çıkarak hem bireysel hem de sosyal gelişimin desteklendiği yorumunda bulunulmuştur.

Çorlu ve Aydın (2016), öğrencilerin araştırma projelerine ve ders notlarına ilişkin değerlendirmelerine dayanarak bu becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımın çıktılarını değerlendirmişlerdir. Veri toplama aracı olarak form, proje raporları, sınav kâğıtları kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, süreç sonunda düşük-orta düzey kabul edilebilecek seviyede bir ilerleme tespit edilmiştir.

Guzey, Moore, Harwell ve Moreno (2016) çalışmalarında, bir mühendislik tasarımına dayalı fen müfredatının öğrenme ve tutuma etkisini belirlemişlerdir. Araştırma 3 fen bilgisi öğretmeni ve yedinci sınıfta öğrenim gören 275 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Tutum anketleri uygulama öncesi ve sonra uygulanmış, matematik sınav yeterlilik puanları da veri setine dâhil edilmiştir. Mühendislik tasarımına dayalı olarak yürütülen fen eğitimi sürecinin tutum ve öğrenme üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2016) ise, STEM yaklaşımı ile verilen eğitimin STEM'e yönelik tutum ve algıya etkisini incelenmişlerdir. Fen bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilen çalışmada deneysel bir süreç yürütülmüştür. 5. Sınıf öğrencileri ile çalışılmış, deney grubunda mevcut program ve STEM etkinlikleri, kontrol grubunda ise mevcut program uygulanmıştır. Bulgular incelendiğinde, deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. STEM'in öğrencilerin algı ve tutumlarında olumlu bir değişim meydana getirdiği yorumunda bulunulmuştur.

Kızılay (2016) gerçekleştirdiği çalışmasında, 25 fen bilgisi öğretmen adayı çalışmış ve öğretmen adaylarının STEM disiplinleri ve STEM eğitimine ilişkin görüşlerine

başvurmuştur. Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda STEM eğitimine ilişkin olumlu bir tutuma sahip olduklarını tespit etmiştir. Öğretmen adayları STEM yaklaşımını disiplinler arası yaklaşım doğasına uygun olarak birbirleriyle ilişkili olduğunun tam olarak algılanamadığını saptamışlardır.

Öner ve Capraro (2016), T-STEM (Teksas Science, Technology, Engineering and Mathematic) okullarında çalışmışlardır. T-STEM okullar ile diğer okulların akademik başarılarına dair boylamsal bir çalışma yürütmüşlerdir. Hiyerarşik Lineer Modelleme Yöntemi ile okulların fen ve matematik akademik başarı seviyeleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda T-STEM ve diğer eğitim kurumları arasında fen ve matematik akademik başarı düzeyi farkının anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özçakır-Sümen ve Çalışıcı (2016), öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Çevre Eğitimi dersini STEM yaklaşımı ile yürütmenin, zihin haritaları ve STEM'e yönelik görüşlere etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Uygulama sonunda öğretmen adaylarının zengin bir zihin haritasına sahip olduklarını belirlenmiştir. Öğretmen adayları STEM'i hem birbirleri ile hem de çevre eğitimi ile ilişkilendirmişlerdir.

Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezseven (2017) hazırladıkları İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü (İFEM)'nün FeTeMM eğitimi algısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Kimya ve Matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmada, katılımcılar son sınıfta öğrenim gören 48 öğretmen adayından oluşmaktadır. Modülün uygulanması öncesi ve sonrası FeTeMM Farkındalığı anketi ile veriler toplanmıştır. Çalışmada FeTeMM konusunda örnek bir modelin çerçevesi çizilmiştir.

Kırılmazkaya (2017) öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi eğilim düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Sınıf Öğretmenliği 3. ve 4. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada, veri toplamı aracı olarak FeTeMM öğretimi yönelimi düzeyi ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, sınıf öğretmen adaylarının bilgi, tutum, değer, subjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutlarında

olumlu tutum olduğu saptanmıştır. Demografik özelliklere göre FeTeMM ğretimi yönelimi düzeyi arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

2.2.2. STEAM Disiplinlerine Yönelik Yapılan alışmalar

Shin & Han (2011) yaptıkları çalışmalarında ilköğretimde görev yapan ğretmenlerin STEAM disiplinleri olan Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik’e yönelik algılarını incelemişlerdir. Araştırmada stn yetenekli öğrencilere fen ve matematik eğitimi veren 93 ğretmen seçilmiştir. Algıları belirlemeye yönelik olarak tasarlanan 15 maddelik bir anket uygulanmıştır. Çalışmada STEAM yaklaşımına yönelik bilgisi olan öğretmenlerin oranının çok düşük olduğu ancak STEAM’e yönelik olumlu bir eğilimin olduğu saptanmıştır. Öğretmenler STEAM eğitiminin alternatif bir öğretme öğrenme yöntemi olduğunu düşünmektedirler. Öğretmenler STEAM’in sınıf için de uygulanabilirliğine yönelik olumsuz tutuma sahiptirler. STEAM eğitimin yaygınlaştırılması, finansal ve yönetim desteği sağlanması gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Geum ve Bae (2012), ilköğretim kademesindeki ğretmenlerin STEAM eğitimini tanıma ve ihtiyaçlarını analiz edebilmeyi amaçlamışlardır. Çalışma verileri e-posta ve posta yolu ile 533 öğretmenden toplanmıştır. Çalışma sonucunda, ğretmenlerin STEAM eğitiminin gerekliliğini anlamalarına rağmen, STEAM eğitimini tanıma seviyelerinin yeterli düzeyde olmadığı saptanmıştır. STEAM eğitimini uygulamada tecrübeli ğretmen sayısı düşük olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin STEAM’e yönelik eğitim almaları gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Kim, Chung, Woo ve Lee (2012) alışmalarında, STEAM eğitim modelini yürütmeye ilişkin olarak eğitimcilere ve program yapıcılara somut bir kılavuz olabilecek bir model önermeye çalışmışlardır. Geliştirdikleri bu Ewha-STEAM modelinde, gelecek nesiller için gerekli temel bilgileri ve anahtar yeterlilikleri belirlemişlerdir. Temel bilgi, farklı disiplinlerin yapısı yanısıra geleneksel disiplinlerin çerçevesini belirleyen bilgilerin

bilinmesini içermektedir. Anahtar yeterlilikler ise, yaratıcılık ve karakterdir. Ewha-STEAM modelinin, STEAM eğitiminin yönünü ve eğitimin potansiyellerini kavramaya çalışan eğitim kurumlarına katkı sağlaması beklenmiştir.

Kwon, Nam ve Lee (2012) STEAM yaklaşımı temelindeki ders çalışma programı ile ilkokul öğrencilerinin yaratıcılıkları ilişkisi incelenmiştir. STEAM alanlarına entegre edilmiş bir ders çalışma programı ile eğitim robotu geliştirilmiştir. Deneysel bir süreç içerisinde ilkokul öğrencilerine uygulanan bu eğitim robotu yaratıcılığın gelişiminde olumlu etkide bulunmuştur.

Park (2012) robot içerikli bir STEAM eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin fen tutumları ve matematik öğrenme davranışları üzerindeki etkilerini incelemiştir. 4. Sınıflarla gerçekleştirilen çalışmanın fen derslerinde robotlarla ısı transferi deneyi, matematik dersinde çokgen çizgilerin çizilmesi, resim dersinde ise şekil ve renkler ile robot bileşenleri ısı enerjisini tanımlamakta kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematik öğrenme davranışlarının ve fene yönelik tutumlarının geleneksel yöntemle göre daha fazla geliştiği saptanmıştır. STEAM temelli yaklaşımlar matematik ve fene yönelik ilginin artmasında etkili olabilir yorumunda bulunulmuştur.

Ahn ve Kwon (2013), Kore’de gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı tarafından desteklenen STEAM Lider Okulu ve STEAM Araştırmaları Öğretmen Birliği tarafından geliştirilen programı analiz etmişlerdir. Her bir STEAM eğitimi alanı ile öğretmenlerin teknoloji ve mühendislik stratejileri değişimine yönelik görüşlerinin bağlantı sıklığı saptanmıştır. İlköğretimde teknoloji ve mühendislik bağlantılarının sanat ve matematik alanlarından daha düşük olduğu, ancak ortaokul ve lisede bu durumun tersinin gözlemlendiği belirlenmiştir. “Hayatta teknoloji içeriğine girişin” teknolojide,” el sanatları”nın ise mühendislikte en çok kullanılan STEAM eğitiminde öğretme ve öğrenme stratejileri olduğu saptanmıştır. El sanatları mühendislik disiplinin en çok kullanılan öğrenme öğretmen stratejisi olmasına rağmen, öğretmenler bunu teknolojik bir strateji olarak algılamaktadırlar. STEAM eğitiminin her bir disiplinin kendine ait bir

doğası olmasına karşın bu eğitim sürecinin etkili olması isteniyor ise öğretme öğrenme stratejilerinin iyi çözümlenmesi gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Cho (2013), STEAM tabanlı robotları kullanarak ilkokul öğrencilerinin bilimsel tutumlarını ve ilgilerini arttırmayı amaçlamışlardır. Uygulanan süreç boyunca öğrencilerin bireysel bilgileri ve deneyimleri STEAM tabanlı robotlara entegre edilmiş ve her öğrenciye fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında daha iyi anlama ve ilgi duymalarını sağlamak için özel destekler sağlanmıştır. Uygulama sonucunda katılımcılarda olumlu değişimler gözlemlenmiştir.

Choi ve Hong (2013) fen dersi kapsamında “küçük organizmalar dünyası” konusunda STEAM öğretim materyalleri geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri bu materyaller literatürdeki materyallerden farklı olarak, öğretmen rehberi, hikâye kitapları ve STEAM eğitime yönlendiren pratik kaynaklardan oluşan multi medya öğretim araçları içermektedir. Geliştirdikleri materyalleri 5. ve 6. Sınıfta öğrenim gören 136 öğrenciye deneysel bir süreç içerisinde uygulamışlardır. Materyallerin uygulandığı grup ile geleneksel yöntem uygulanan grup arasında, deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Geliştirilen STEAM öğretim materyalleri öğrencilerin bilimsel bilgi düzeylerini geliştirmiş ve duyuşsal etkiler meydana getirmiştir.

Hong ve Shim (2013), STEAM eğitiminin hedeflerine nasıl ulaşacağının en önemli nokta olduğundan hareketle yaptıkları çalışmalarında, robotun STEAM eğitimi için iyi bir araç olma durumunu sınımlamışlardır. Öğrenciler robotlarla ilgili 13 temel kursu tamamladıktan sonra konuyla ilişkili 10 robot uygulama dersini de tamamlamışlardır. Uygulama süreci STEAM gerekliliklerine sahip olacak şekilde dizayn edilmiştir. Süreç sonunda öğretmen, veli ve öğrenciler ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, sürecin yaratıcılık, çalışma ve okula yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği belirlenmiştir.

Lee, Park ve Kim (2013) çalışmalarında STEAM eğitimi geliştiren ve uygulayan öğretmenlerin STEAM eğitime yönelik algılarını öğretmen yetiştirme programından yararlanarak araştırmaktır. Anket yoluyla toplanan veriler 172 katılımcıya uygulanmıştır.

Araştırma bulgularından hareketle, öğretmenler STEAM eğitimi materyalleri geliştirmekte sınıfta uygulanabilirliğini göz önünde bulundurdıkları; STEAM eğitimi materyali geliştirmenin zaman alıcı olduğunu belirttikleri; STEAM eğitiminin etkili olduğunu ve öğrencilerinin bu eğitimden hoşlandıklarını söyledikleri; STEAM etkinliklerin uygulamasında zaman sıkıntısı ve uzman eksikliğinin altını çizdikleri sonucuna ulaşmıştır.

Chung (2014), Sanat'ın STEM'in tüm disiplinlerini sıkıca birleştirdiğini düşünerek bir robotik sanat festivali düzenlemiştir. Lise kademesine kadar katılım sağlanan festival de görsel sanatlar ve sahne sanatları olmak üzere iki kategori oluşmuştur. Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Meksika'dan toplam 13 takım projeleri ile katılım göstermişlerdir. Katılımcılar ile yapılan anket sonuçlarına göre sanatı robotik ile birleştirmenin, STEM konularının öğretiminde eğlenceli bir süreç ve yaratıcılık sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Lee ve Shin (2014) STEAM temelli yaklaşımları yürüten öğretmenlerin yaşadıkları zorlukları ve çözüm önerilerini belirlemişlerdir. Güney Kore'de gerçekleştirilen çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan anketler ile 25 hizmetçi öğretmenlerden STEAM sınıflarında yaşadıkları zorlukları yazmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin öğretim araç ve gereçlerinin üretiminde, rehberlikte, müfredatın revize edilmesinde deneyimsiz ve işbirliği bilinci olmayan öğretmenlerden kaynaklı sorunlar yaşadıkları saptanmıştır. Öğretmenler bu sorunların çözümünün deneyim ve paylaşımdan geçtiği vurgulamışlardır.

Jeong ve Kim (2015), altı yapılandırılmış yaratıcı düşünme yaklaşımını takip eden uygulamalı küresel iklim değişikliği izleme projesinin ortaokul öğrencilerinin STEAM disiplinlerine yönelik bilgi ve algıları üzerindeki etkisini incelenmişlerdir. Güney Kore'de gerçekleştirilen çalışmada 7. Sınıfta öğrenim gören 68 öğrenci ile çalışılmıştır. Deneysel olarak tasarlanan süreçte uygulama öncesi ve sonrası STEAM disiplinlerine yönelik bilgi ve tutumları ölçülmüştür. Uygulama sonunda hem STEAM bilgi düzeylerinde hem de algılarında bir değişim meydana gelmiştir. Bu olumlu değişim erkek öğrencilerin lehinedir.

Jho, Hong ve Song (2016), STEAM öğretmen eğitimi ve başarılı olmasındaki koşulları belirlemek için çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. STEAM'ın Kore'de uygulayan ilk eğitim kurumlarından olan iki öncü okulla çalışılmıştır. Katılımcılar gözlemlenmiş, ders süresi video ile kayıt altına alınmış ve öğretmenlerle görüşülmüştür. Yapılan analiz sonucunda, ortak boyutlar tespit edilmiştir. Bu boyutlar açık fikirlilik, ortak girişim için öz-yenilikçilik, karşılıklı ilişki ve karşılıklı katılım olarak sürekli rol değişimi ve eğitim materyalleridir.

Liao (2016), yaygınlaşan STEAM eğitiminin sanatla bütünleşik bir süreç olmasının altını çizdiği çalışmasında, sanat eğitimcilerinin STEM eğitimi ile tartışmalar gerçekleştirmesini söylemektedir. Ayrıca STEAM eğitimi anlamak için öncelikle STEM eğitiminin ne olduğunun ve nasıl uygulandığının bilinmesinin gerektiğini belirtmektedir. Sanat eğitimcileri için sanatla bütünleşik bir süreçle ilişkin örnekler içermektedir. “Sanatın eşsiz bakış açısının” vurgulanması ve STEAM'ın çağdaş sorunlara yenilikçi çözüm önerileri getirmesi gerekliliği de belirtilmektedir.

Rolling Jr. (2016) çalışmasında STEAM eğitime yönelik bir çerçeve çizmeye çalışmıştır. STEAM eğitiminin sanat pratiği ve tasarım düşüncesini bireysel öğrenme, sosyal sorumluluk ve yaratıcı problem çözme aracı olarak tanımlamış, hayal gücü ile STEAM eğitimi ilişkilendirmiştir.

Harris ve de Bruin (2017), Avustralya'da gerçekleştirdikleri çalışmalarında, STEM'in eğitimde yaygın olarak benimsenmesini ve sanat becerilerinin ve kapasitelerinin yaratıcılık temelinde entegre edilmesini ele almışlardır. STEM ve sanatı birleştiren bütüncül bir ekolojik okul yaklaşımının yararları üzerinde durulmuştur.

Özkan ve Umdü-Topsakal (2017) araştırmalarında öğretmenlerin STEAM hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma deseninde yapılandırılan çalışmada İstanbul'da bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 37 7. Sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Kuvvet ve Enerji konusunda yapılan araştırmada dokuz STEAM etkinliği yaptırılmış ve açık uçlu sorulardan oluşan bir form ile veriler toplanmıştır. İçerik analizi ile çözümlenen

görüşme verilerinden elde edilen verilere göre STEAM etkinliklerinin öğrencilerde olumlu etkilerinin olduğu, sürece katılan öğrencilerin çok azında olumsuz fikirler gözlemlenmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018a) yaptıkları çalışmada, 30 7. Sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. STEAM odaklı ve 5E temelinde tasarladıkları Aynalar ve Işık konusundaki etkinlikleri 5 hafta süresince uygulamışlardır. Uygulama sonucunda katılımcıların STEAM odaklı yürütülen süreçten olumlu etkilendikleri saptanmıştır. Uygulama sürecini tekrar yapmak isteyecek kadar zevk aldıklarını ve disiplinlerden en çok Sanat'ın ilgilerini çektiğini belirtmişlerdir.

Gülhan ve Şahin (2018b) araştırmalarında, STEAM yaklaşımına dayalı olarak yürütülen bir sürecin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisini incelemişlerdir. Gömülü deneysel karma yöntem gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 33 kontrol, 30 deney olmak üzere toplam 63 katılımcı ile çalışılmıştır. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması konusu kapsamında yapılan çalışma 5E temelinde yapılandırmışlardır. STEAM etkinlikleri 5 hafta süresince yürütülmüş, Leonardo Da Vinci sanatçı-bilim insanı olarak işlenmiştir. Araştırma bulgularından hareketle yapılan uygulamanın akademik başarı ve STEAM'e yönelik tutumda orta kabul edilebilecek düzeyde bir etkide bulunduğu saptanmıştır. Deney grubunda bilimsel yaratıcılık düzeylerinde süreç boyunca gelişim gözlenmiştir.

Han (2018) STEAM derslerinde mentorluğun Matematik öğretmen adaylarının öğretmen yeterlilikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma bir eğitim dönemi boyunca ücretsiz olarak 23 öğretmen adayına sunulan bir hizmet ile yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası görüşler, ders dökümanları ve tüm katılımcıların tartışmaları verileri oluşturmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının STEAM eğitimi bilgisi, konu bilgisi, öğretme ve öğrenme yöntemleri ve öğrenme ortamları ve koşulları boyutlarındaki yeterlilikleri gelişim göstermiştir. Katılımcıların edindikleri deneyimler gerçek STEAM eğitimi ortamlarında faydalı olmuştur.

2.3. İlgili Araştırmalar Özet

STEM eğitimi çalışmaları ile ilgili alanyazın incelendiğinde, kademelerde, çalışma grubu yoğunluklarında ve araştırma modellerinde çalışmalar gerçekleştirildiğı görölmektedir. Çalışmaların sonuçlarında ise STEM yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, tutum ve algılarını olumlu yönde etkiledikleri saptanmıştır. Çalışmalar araştırmacı bağlamında irdelendiğinde ise STEM'in fen eğitimciler tarafından sıklıkla çalışıldığı belirlenmiştir.

STEAM alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmanın yeni bir alan olmasından kaynaklı araştırma sayısında STEM kadar bir yoğunluk görülmemektedir. Yapılan çalışmaların son beş yıldır arttığı saptanmıştır. Ulusal literatürümüzde ise yeteri kadar çalışmadığı saptanmıştır.

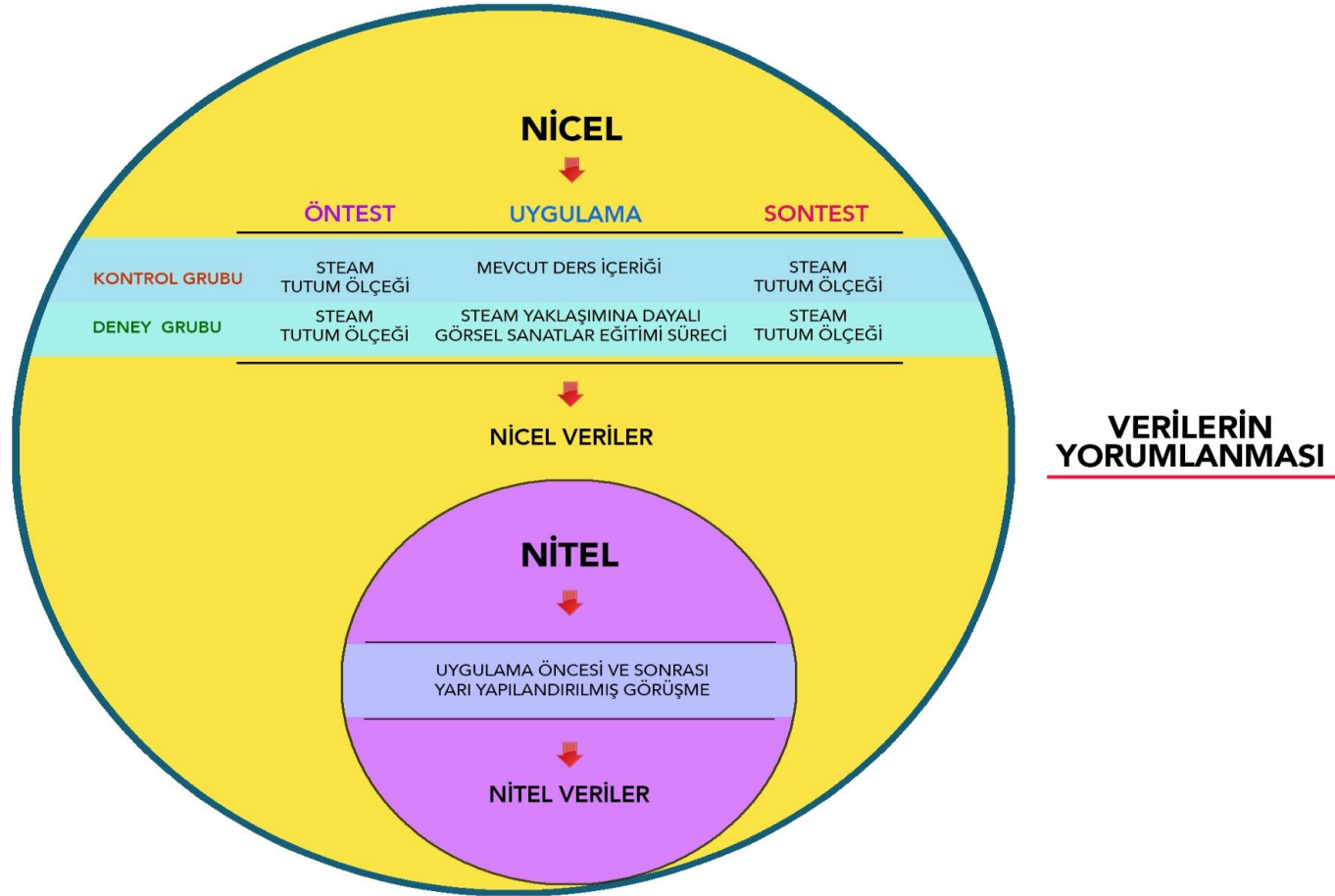
BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri ve elde edilen verilerin analizinde kullanılacak yöntemlere yer verilmiştir.

3.1.Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Karma yöntem nitel ve nicel araştırma yöntemleri arasında bir ilişki kurulmasını sağlar (Onwuegbuzie & Leech, 2004). Araştırma karma desen çeşitlerinden İç İçe karma desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Creswell & Plano-Clark, 2011, s.69-70). İç içe karma desende araştırmacı deneysel çalışma gibi nicel bir süreç içine, nitel bir süreci veya durum çalışması gibi nitel bir süreç içine nicel bir süreç ekleyebilir (Creswell & Plano-Clark, 2011, s.69-70). Bu kapsamda araştırmanın nicel kısmında kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen; nitel kısmında ise durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın modeline ilişkin açıklayıcı şekil aşağıda yer almaktadır:



Şekil 6. Araştırma yöntemi

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 Eğitim-Öğretim Yılı II. Döneminde Batı Karadeniz’de yer alan bir ilde merkez ilçesine bağlı bir ortaokulda 6. Sınıfta öğrenim gören 49 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubuna ait demografik veriler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

Çalışma Grubuna Ait Özellikler

	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam	Değerlendirmeye Alınan
Deney Grubu	6	14	12	26	25
Kontrol Grubu	6	10	13	23	23

Çalışma grubu için iki şube seçilmiş, deney ve kontrol grubu bu şubeler içerisinde rastlantısal olarak belirlenmiştir. Örnekleme yer alan öğrencilerin aritmetik ortalamaları 73-98, 10-12 yaş aralığındadır. Çalışmaya katılan 6. Sınıfta öğrenim gören 26 öğrenciden, 1 öğrenci süreç içerisinde bazı etkinliklere katılmadığı için çalışma veri setine dâhil edilmemiştir.

Araştırmanın nitel kısmının verilerinin elde edilmesinde, uygulamanın gerçekleştirildiği 25 öğrencinin uygulama öncesi ve sonrası görüşlerine başvurulmuştur. Akademik ortalamaları 76-98 aralığında, 13 kız 12 erkek ve yaşları 10-12 yaş aralığında değişen katılımcı grubu ile çalışılmıştır. Katılımcılar Ö1, Ö2, Ö3...Ö25 şeklinde kodlanmıştır.

3.2.1. Çalışma Grubunun Özellikleri

Deney ve kontrol grubunun özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla katılımcılara ön test olarak uygulanan STEAM Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubunun ölçek puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespiti için bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Bu analize ait sonuçlar Tablo 2’de yer almaktadır:

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

	Grup	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
STEAM Tutum Ölçeği	Deney	25	199.8	9.35	46	.896	.375
	Kontrol	23	195.4	10.21			

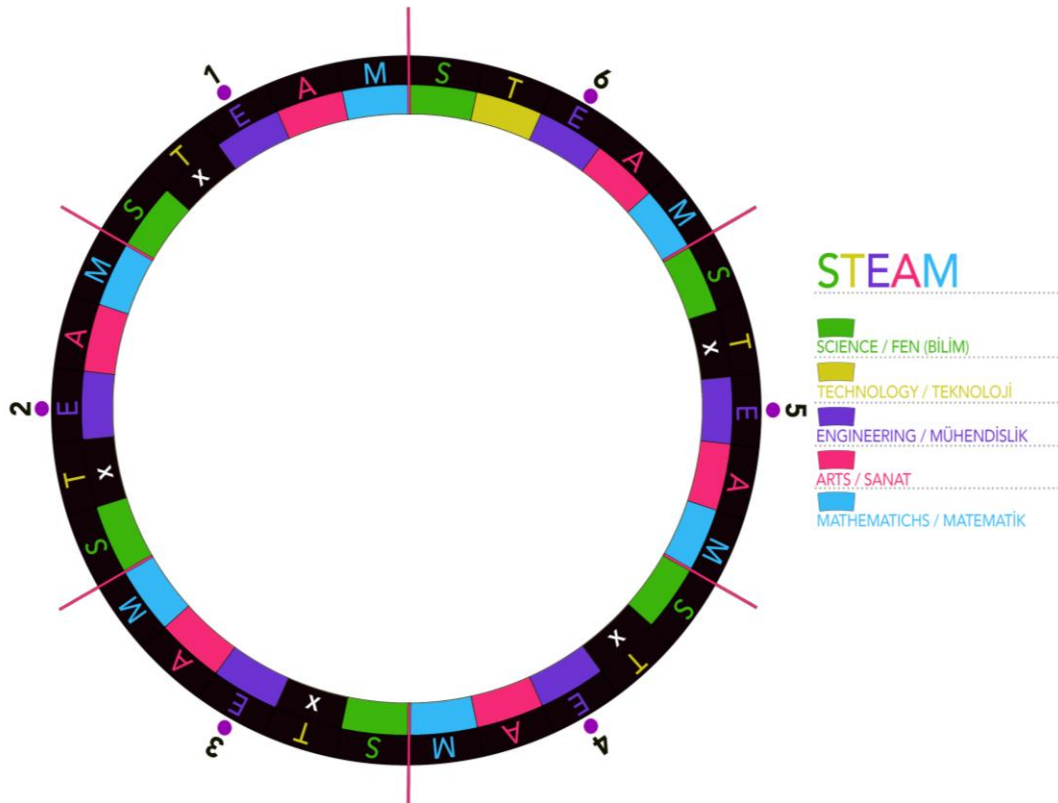
p <.05

Tablo 2’de yer alan STEAM Tutum ölçeği ön test puan ortalamaları incelendiğinde, elde edilen veriler incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p=.375>.05). Bu bulgu ışığında, çalışma başlangıcında oluşturan deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler arasında bir farklılık olmadığı kabul edilerek çalışma yürütülmüştür.

3.3.Uygulama Süreci

Araştırma içerisinde kullanılan 6 etkinlik araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Uygulama süreci araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışma boyunca uygulamanın gerçekleştirildiği sınıf ortamında “Fen Bilimi Uzmanı” titri ile fen eğitimi doktoru bir akademisyenden yardım alınmıştır. Uygulamanın bilimsel bilgi bakımından sağlıklı ilerlemesi ve araştırmayı riske edebilecek herhangi bir bilgisel aksilikte bir önlem amacıyla

bu destek alınmıştır. Görsel Sanatlar dersi haftalık 1 ders saatidir ve ortaokul müfredatında zorunlu ders kapsamındadır. Uygulamanın gerçekleştirildiği devlet okulunda 8 haftalık bir zaman geçirilmiş, bu sürecin ilk ve son haftası ön test ve son test verileri toplanmıştır. Uygulama süreci 6 hafta boyunca devam etmiştir. Her hafta bir etkinlik için zaman ayrılmıştır. Etkinlik süreci akışına yönelik açıklayıcı görsel Şekil 7’de yer almaktadır.



Şekil 7. Uygulama süreci akışı

Sürece yönelik etkinlik süreci akışını gösteren Şekil 7 incelendiğinde, altı etkinliklik sürecin ilk beş etkinliğinde STEAM disiplinlerinden Fen, Mühendislik, Sanat ve Matematik disiplinlerinin birlikte kullanımı görülmektedir. Uygulamanın son etkinliği olan altıncı etkinlik ise tüm alanları kapsamaktadır.

Etkinliklerin kapsadıkları STEAM alanlarına yönelik açıklayıcı bilgiler Şekil 8’de görülmektedir.

	S	T	E	A	M
RENK CÜMBÜŞÜ ETKİNLİĞİ	✓	X	✓	✓	✓
SPAGETTİ SEHPA ETKİNLİĞİ	✓	X	✓	✓	✓
POLLOCK YÖRÜNGE ETKİNLİĞİ	✓	X	✓	✓	✓
KÖPÜREN EBRU ETKİNLİĞİ	✓	X	✓	✓	✓
BEYAZ BALERİN ETKİNLİĞİ	✓	X	✓	✓	✓
KISA FİLM MADDELERİN HALLERİ ETKİNLİĞİ	✓	✓	✓	✓	✓

Şekil 8. Uygulama etkinliklerinin kapsadıkları STEAM disiplinleri

Uygulama süreci etkinliklerinin içeriklerine ilişkin bilgiler Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3

Uygulama Süreci Etkinlikleri ve İçerikleri

Etkinliği Adı	Etkinlik İçeriği
Renk Cümbüşü Etkinliği	Bu etkinlik STEAM yaklaşımının Fen, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına yönelik kazanımlar hedeflemektedir. Fen disiplininde ışık, tam ve yarı gölge; Mühendislik disiplininde ürün tasarımı; Matematik disiplininde uzaklık, daire, alan; Sanat disiplininde ise ana ve ara renk, estetik kavramını kazanarak tasarımlarını yapmaları beklenir. Bu etkinlikte işbirlikli çalışmadan yararlanılmaktadır.
Spagetti Sehpa Etkinliği	Bu etkinlik STEAM yaklaşımının Fen, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına yönelik kazanımlar hedeflemektedir. Fen disiplininde ağırlık merkezi, denge; Mühendislik disiplininde ürün tasarımı; Matematik disiplininde uzunluk, geometrik şekiller ve matematiksel işlemler; Sanat disiplininde ise ana ve ara renk, estetik kavramını kazanarak tasarımlarını yapmaları beklenir. Bu etkinlikte işbirlikli çalışmadan yararlanılmaktadır..
Pollock Yörünge Etkinliği	Bu etkinlik STEAM yaklaşımının Fen, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına yönelik kazanımlar hedeflemektedir. Fen disiplininde dönme hareketi, yer çekimi, salınım, gezegenler; Mühendislik disiplininde ürün tasarımı; Matematik disiplininde geometrik şekiller ve matematiksel işlemler; Sanat disiplininde ise ana ve ara renk, estetik kavramını kazanarak tasarımlarını yapmaları beklenir. Bu etkinlikte işbirlikli çalışmadan yararlanılmaktadır.
Köpüren Ebru Etkinliği	Bu etkinlik STEAM yaklaşımının Fen, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına yönelik kazanımlar hedeflemektedir. Fen disiplininde fiziksel ve kimyasal tepkimeler; Mühendislik disiplininde ürün tasarımı; Matematik disiplininde geometrik şekiller ve matematiksel işlemler; Sanat disiplininde ise ana ve ara renk, estetik kavramını kazanarak tasarımlarını yapmaları beklenir. Bu etkinlikte işbirlikli çalışmadan yararlanılmaktadır.
Beyaz Balerin	Bu etkinlik STEAM yaklaşımının Fen, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına yönelik kazanımlar hedeflemektedir. Fen disiplininde elektromanyetik kuvvetler, mıknatıs; Mühendislik disiplininde ürün tasarımı; Matematik disiplininde geometrik şekiller ve matematiksel işlemler; Sanat disiplininde ise ana ve ara renk, estetik kavramını kazanarak tasarımlarını yapmaları beklenir. Bu etkinlikte işbirlikli çalışmadan yararlanılmaktadır.
Kısa Film: Maddenin Halleri	Bu etkinlik STEAM yaklaşımının Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik alanlarına yönelik kazanımlar hedeflemektedir. Fen disiplininde maddenin halleri; Teknoloji disiplininde teknolojik bir araç kullanımı, eğitimde teknoloji entegrasyonu ve program kullanımı; Mühendislik disiplininde ürün tasarımı; Matematik disiplininde geometrik şekiller ve matematiksel işlemler; Sanat disiplininde tasarım, estetik kavramını kazanarak tasarımlarını yapmaları beklenir. Bu etkinlikte işbirlikli çalışmadan yararlanılmaktadır.

Uygulama sürecinde kullanılan etkinlikler, Fen Bilimleri Dersi, Matematik Dersi, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı ve Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programı'nda sarmal kazanımları kazandırmaya yönelik tasarlanmışlardır. Uygulama sırasında 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı (1.-8. Sınıflar), 2013 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (5.-8.), 2017 Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programı ve 2018 Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (5. ve 6. Sınıflar) içerisindeki hedeflenen kazanımlar Tablo 3.4' de yer almaktadır.

Tablo 4

Uygulama Süreci Etkinliklerinin Öğretim Programlarındaki Kazanımları

Etkinlik	Öğretim Programlarındaki Kazanımlar			
	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımları	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı Kazanımları	Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımları	Görsel Sanatlar Eğitimi Dersi Öğretim Programı Kazanımları
Renk Cümbüşü Etkinliği	F.6.4.1.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemler ve ışınlar çizerek gösterir.		6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar. 6.3.1.1. Açığı başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğu şekil olarak tanıır ve sembolle gösterir. 6.3.1.2. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.	G.6.1.2. Görsel sanat çalışmasını oluştururken farklı materyalleri ve teknikleri kullanır.
	F.6.2.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.		6.1.6.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.	G.6.1.3. Görsel sanat çalışmasındaki fikirlerini ve deneyimlerini; yazılı, sözlü, ritmik, drama vb. yöntemlerle gösterir.
Spagetti Sehpa Etkinliği	F.6.2.1.3. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyile ve çizimle gösterir.		6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.	G.6.1.4. Seçilen tema ve konu doğrultusunda fikirlerini görsel sanat çalışmasına yansıtır.
	F.6.2.1.4. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını			G.6.1.5. Görsel sanat çalışmasında

	gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.		perspektifi kullanır.
Pollock Yörünge Etkinliği	F.6.8.3.1. Ay'ın kendi etrafında dönerken aynı zamanda da Dünya etrafında dolandığını ifade ederek: bu hareketleri temsil bir model oluşturur ve sunar. F.6.8.3.2. Güneş'ten aldığı ışığı yansıtan Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketleri ile ilişkilendirir.	6.3.3.1. Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını belirler.	G.6.1.7. Üç boyutlu çalışmalar oluşturmak için oyma, asamblaj veya modelleme tekniklerini kullanır. G.6.1.9. Görsel sanat çalışmalarını oluştururken sanat elemanları ve tasarım ilkelerini kullanır.
Köpüren Ebru Etkinliği	F.6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.	6.3.4.4. Standart hacim ölçme birimlerini tanıır ve santimetreküp-desimetreküp-metre- küp birimleri arasında dönüşüm yapar. 6.3.5.1. Sıvı ölçme birimlerini miktar olarak tanıır ve birbirine dönüştürür.	G.6.3.3. Görsel dilin ifadeleri aktarmadaki etkisini açıklar. G.6.3.4. Sanatçıların niçin sanat eseri oluşturduklarını tartışır. G.6.3.5. Kişisel fikirlerin ve değer yargısının sanat eserinin değerlendirilmesindeki etkisini açıklar.
Beyaz Balerin	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin hangi amaçlar için kullanıldığını günlük yaşamdan örneklerle açıklar.	6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.	G.6.3.6. Sanat eserinin hisleri, duyguları ve estetik tepkiyi nasıl harekete geçirdiğini açıklar.
Kısa Film: Maddenin Halleri	F.6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar. F.6.3.1.2. Hal değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasında boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.	BT.6.4.2.1. Ses ve video dosya biçimlerini bilir. BT.6.4.2.2. Ses ve video dosyalarını düzenleyebileceği yazılımları kullanır. Açık kaynak kodlu veya ücretsiz erişilebilen ses ve video	6.1.1.2. İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.

düzenleme programları tercih edilir.
BT.6.4.2.3. Ses dosyaları ile ilgili
düzenleme işlemlerini yürütür.
BT.6.4.3.4. Video dosyaları ile ilgili
düzenleme işlemlerini yürütür.
BT.6.4.3.5. İş birliğine dayalı olarak
oluşturduğu video dosyasını
çevrimiçi ortamda paylaşır.

Uygulama içerisinde her gruba etkinlikler öncesi içerisinde malzemelerin bulunduğu bir etkinlik kutusu verilmiştir. Her hafta kutular sabit kalarak haftaya ait etkinliğe uygun olarak iç malzemeleri değiştirilmiştir. Etkinlik kutuları üzerinde grup üyelerinin isimleri ve ait oldukları grubun numarası yer almaktadır. Kutular gruplara ait olacak şekilde özelleştirilmiştir.



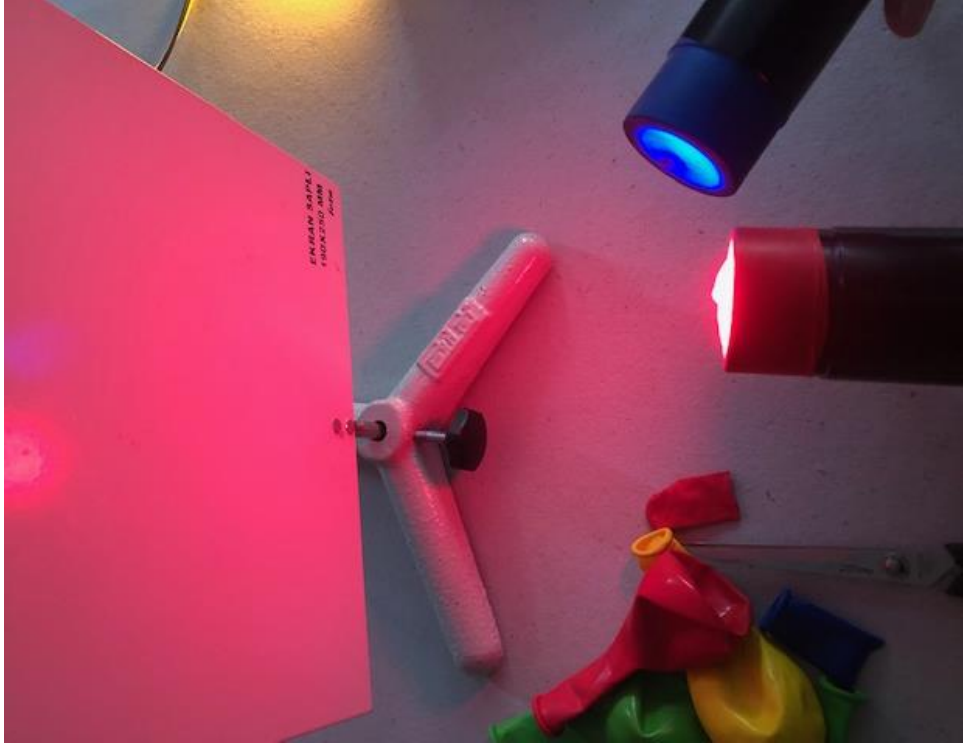
Şekil 9. Uygulama sürecinde kullanılan etkinlik kutusu örnekleri

Etkinler süresince öğrencilerin ait oldukları grupların numaralarını ve isimlerini içeren yaka kartları hazırlanmıştır. Yaka kartları etkinlik kutuları içerisinde öğrencilere verilmiş etkinlik sonrası bu kartları kutularında yerleştirmişlerdir. Bir sonraki etkinlik haftasında yaka kartları yeni malzemeler ile kutuya yerleştirilerek tüm süreç boyunca kullanılmışlardır. Aynı isimliklerden araştırmacılar da bulundurulmuştur.



Şekil 10. Uygulama sürecince kullanılan isimlik örnekleri

Uygulama sürecine ilişkin görseller şu şekildedir:



Şekil 11. Renk cümbüşü etkinliği uygulama süreci-1



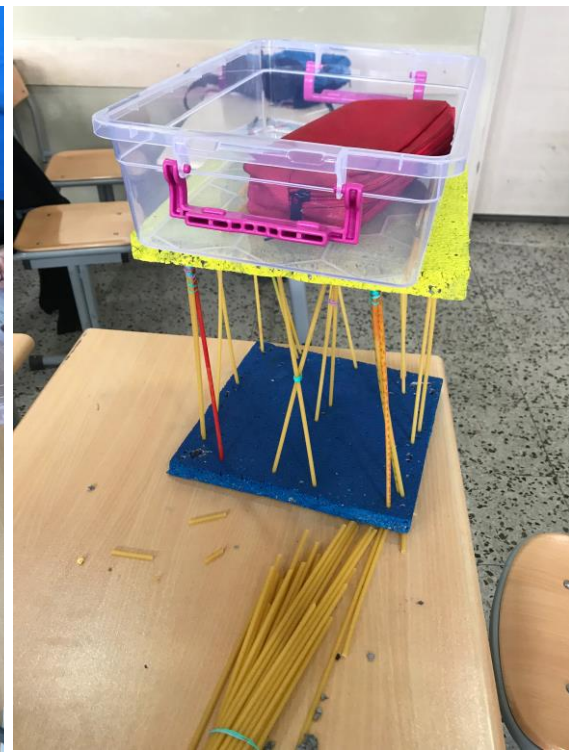
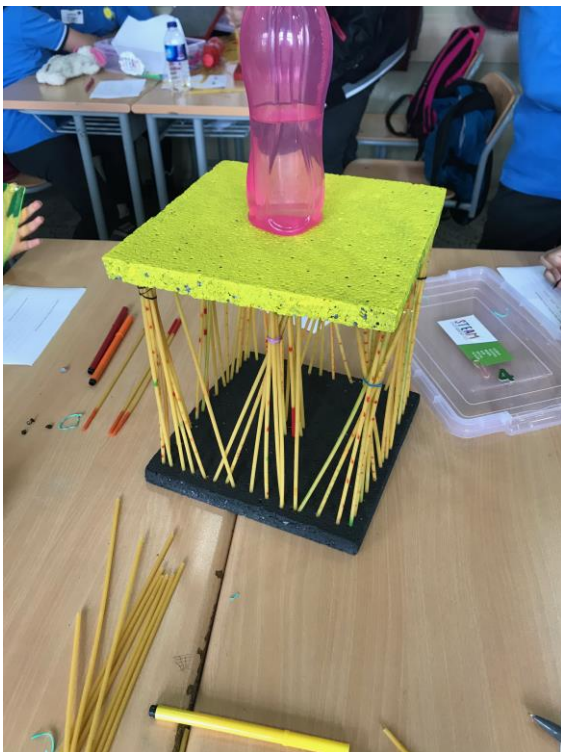
Şekil 12. Renk cümbüşü etkinliği uygulama süreci-2



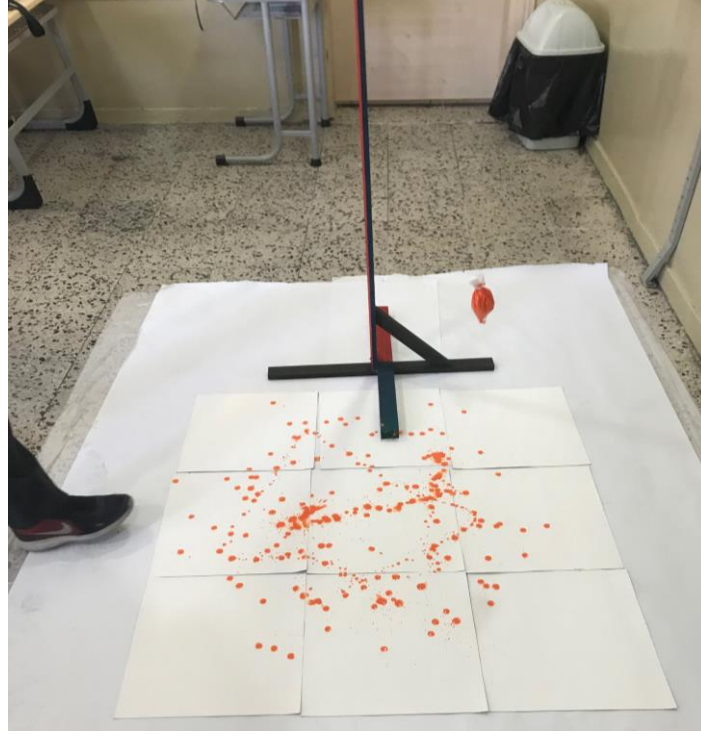
Şekil 13. Spagetti sehpa etkinliği uygulama süreci-1



Şekil 14. Spagetti sehpa etkinliği uygulama süreci-2



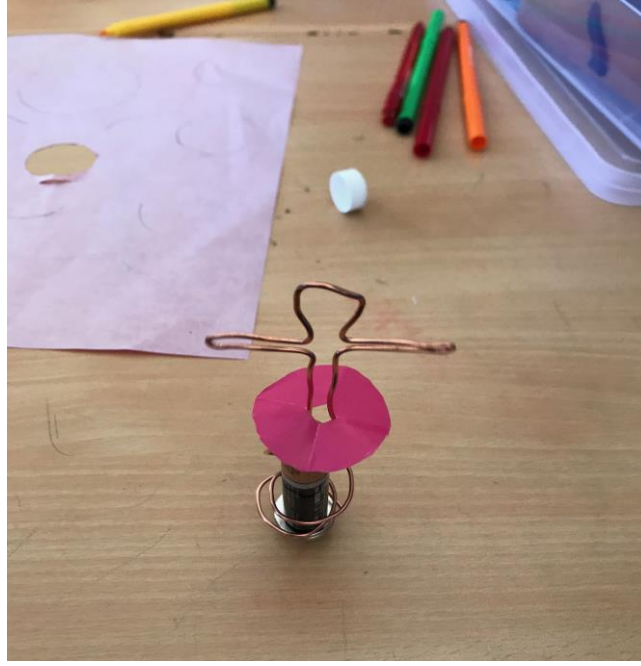
Şekil 15. Spagetti sehpa etkinliği uygulama süreci-3



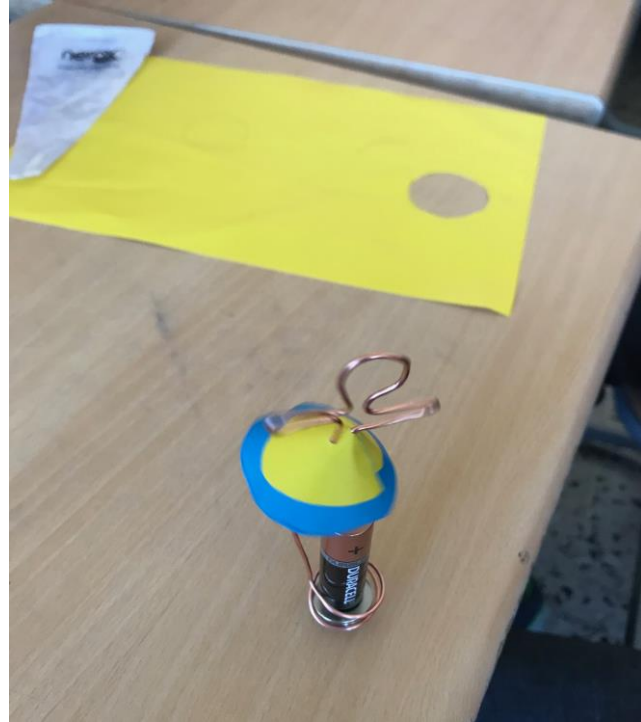
Şekil 16. Pollock yörünge etkinliği uygulama süreci-1



Şekil 17. Pollock yörünge etkinliği uygulama süreci-2



Şekil 18. Beyaz balerin etkinliği uygulama süreci-1



Şekil 19. Beyaz balerin etkinliği uygulama süreci-2



Şekil 20. Köpüren ebru etkinliği uygulama süreci-1



Şekil 21. Köpüren ebru etkinliği uygulama süreci-2



Şekil 22. Kısa film: Maddenin halleri etkinlik uygulama süreci-1



Şekil 23. Kısa film: Maddenin halleri etkinlik uygulama süreci-2

Kontrol grubunda ise öğretim sürecine herhangi bir müdahalede bulunulmayarak, öğretim süreci yıllık plan dâhilinde işlenmiştir. Katılımcılar bu süreç içerisinde Görsel Sanatlar Dersinin kazanımlarına uygun olarak etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubuna ait yıllık plan bilgilerini içeren bilgiler Tablo 5’te yer almaktadır:

Tablo 5

Kontrol Grubu Uygulama Sürecine Ait Yürütülen Yıllık Plan

Tarih	Hafta	Saat	Ders Kazanımları	Konu/Etkinlikler
26.02.2018 02.03.2018	1	1		
05.03.2018 09.03.2018	2	1	G.6.3.1.Üç boyutlu çalışmalar oluşturmak için oyma, asamblaj veya modelleme tekniğini kullanır. Asamblajın doğal, endüstriyel nesnelerden ya da bunların parçalarının yeni bir düzen içerisinde- de bir araya getirilmesiyle oluştuğu vurgulanır.	Müzeler konulu tanıtım amaçlı afiş, davetiye, kartvizit tasarlanması sağlama.
12.03.2018 16.03.2018	3	1	G.6.3.2 Sanatçının eserinde yansıttığı duygu ve düşünceleri açıklar.	
19.03.2018 23.03.2018	4	1	G.6.2.2 Etnografya müzelerindeki ürünler aracılığıyla el sanatları örneklerini inceler. Etnografya müzelerinin bulunmadığı yerlerde tıpkıbasımlardan, belgelerden vb. materyallerden yararlanır.	
26.03.2018 30.04.2018	5	1		
02.04.2018 06.04.2018	6	1	G.6.1.1 Öğrenciler görsel sanat çalışmalarından oluşan bir sunum dosyası hazırlar. Beyin fırtınası ile başlayan; Fikirleri sentezleme, tasarlama, eskiz yapma, detaylandırma sürecini takip eder. G.6.2.5 Görsel sanatlar, tarih ve kültürün birbirlerini nasıl etkilediğini fark eder.	<i>Grubumla sanat etkinliği dosyası hazırlıyorum”/Yerli ve yabancı sanat üstatlarının yaptığı eserlerden oluşan bir etkinlik dosyası hazırlanır; bu dosyada yer alan eser isimleri, yapıldığı tarih ve amacı, sanatçının ruh hali, kültürel amacı, sanat eleştirisi ve estetik değerlendirmesi vb. kriterler yer alır. & Türk sanatı ve dünya sanatı,kültürü,yöresel etkinlikleriyle bütünleşen çocuklarkolaj.karışık teknik vb.</i>

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın yöntemine uygun olarak nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Nicel veriler için STEAM Tutum Ölçeği; nitel veriler için ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. STEAM Tutum Ölçeği (EK-3), Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna (EK-4 ve EK-5) ve Ürün Değerlendirme Rubriğine (EK-6) ilişkin bilgiler şu şekildedir:

3.4.1. STEAM Tutum Ölçeği

Çalışmada kullanılan STEAM Tutum Ölçeği Gülhan ve Şahin (2018)'in yaptıkları çalışma sonucu oluşturulması düşünülen ve iki testin birleştirilmesi ile oluşturulan bir ölçektir. Bu testler STEM Tutum Testi ve Sanata Karşı Tutum Ölçeği'dir. STEM Tutum Testi, Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü (2012) tarafından geliştirilmiş, Türkçe'ye adaptasyonları Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçekte yer alan 37 madde bulunmaktadır. Ölçeğin boyutlarına ait Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları .86 ile .89 arasında bulunmuştur.

Dede (2016) tarafından geliştirilen Sanata Karşı Tutum Ölçeği ise 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirliliği araştırmacı tarafından .894 bulunmuştur. Bu iki testin birleştirilmesi ile oluşturulan STEAM Tutum Ölçeği 58 maddeden oluşmaktadır. Testin güvenirliliğinin belirlenmesi için 97 7. Sınıf öğrencisine ölçek uygulanmıştır. Yapılan güvenirlik analizinde Cronbach α değeri .875 olarak saptanmıştır. Analiz sonucuna göre testin güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Çalışmanın görüşmeleri uygulama öncesi yarı yapılandırılmış görüşme formu ile, uygulama sonrasında ise görüşme formuna ek bir soru ilave edilerek yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle gerçekleştirilmiştir. Görüşme sorularının oluşturulması nitel çalışma konusunda uzman bir akademisyen kontrolünde geliştirilmiştir. Araştırma

gerçekleştirilmeden önce, uygulamanın gerçekleştiği devlet okulundan farklı bir okulda 4 katılımcı ile ön görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin etkinliklerle ilgili kazanımları ve deneyimleri ile ilgili cevapları verebilmeleri kriteri göz önünde bulundurularak, görüşme sorularında gerekli revizeler yapılmış, sonda sorular belirlenmiştir. Ön ve son uygulama görüşme soruları arasında tek bir soruda fark bulunmaktadır. Görüşmeler yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

3.4.3. Ürün Değerlendirme Rubriği

Uygulanan etkinliklere ait tasarım sürecinin tespiti için kullanılmıştır. Uygulama sürecinde her etkinlik sonunda ortaya çıkan tasarımlar bu rubrik ile değerlendirilmiştir. Rubrik 8 maddeden ve her madde için belirlenen beş düzeyden oluşmaktadır. Ürün değerlendirme rubriği araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

3.5. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Araştırmada veri toplama araçları eş zamanlı olarak uygulanarak veri toplama süreci yürütülmüştür. Katılımcıların velileri tarafından Gönüllü Katılım Formu'nu doldurarak çalışmaya katılmasına müsaade edilen öğrenciler uygulama sürecine ilişkin bilgilendirilmiştir. Katılımcılar ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve STEAM Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Ölçek, öğrenciler kendi sınıfları içerisinde bir ders saati süre verilerek cevaplandırılmıştır. Bu uygulamalar ile ön test verileri elde edilmiştir.

Uygulama gerçekleştirilmiş ve 6 hafta süren etkinlikler sonunda STEAM Tutum Ölçeği ve görüşmeler gerçekleştirilerek son test verileri toplanmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin çözümlemesinde nitel ve nicel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Nicel verilerin elde edildiği STEAM Tutum Ölçeğine ait ön test- son test verileri t-testi ve

ANCOVA ile analiz edilmiştir. Araştırmanın nitel verileri içerik analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. İçerik analizi, eldeki yazılı belgelerin temel içeriklerinin ve içerdikleri mesajların özetlenmesi ve belirtilmesi işlemidir (Cohen, Manion & Morrison, 2007, s.476). İçerik analizinde, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerinin işlenmesi, verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013, s. 228-239). İlk basamak için, görüşme formları değiştirilmeden bilgisayar ortamında yazılı hale getirilmiştir. Uygulama öncesi 15 sayfa, uygulama sonrası ise 28 sayfa olmak üzere toplam 43 sayfalık yazılı doküman elde edilmiştir. Hiçbir değişiklik yapılmadan bilgisayar ortamına aktarılan görüşme verileri, başka bir araştırmacı tarafından da gözden geçirilmiş, görüşmenin deşifre edilmiş kayıtları, analize uygunluk için günlük konuşma dilinden arındırılmış, anlaşılabilirliği için düzenlenmiştir (Coolican, 2009, s.150-172; Kvale, 1996). Sonrasında görüşme, dökümanlaştırılma kurallarına göre yeniden düzenlenmiştir (Mayring, 2000, s. 55). Deşifre edilmiş görüşme kayıtlarının analizinde Nvivo 11 programı kullanılmıştır. Veriler tümevarım analizi ile çözümlenmiştir. Elde edilen veriler, yazar ve nitel çalışma uzmanınca birbirinden bağımsız olarak okunmuş ve bireysel kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Bireysel olarak oluşturulan bu kod ve kategoriler karşılaştırılmış, fikir birliğine varılana kadar kayıtlar incelenmiştir.

Çalışmanın güvenilirliğini belirlemek amacıyla bireysel veri çözümlerimi arasında, Miles & Huberman'ın (1994, s.64) önerdiği “uyum yüzdesi” formülü kullanmıştır. Uyum yüzdesi şu şekilde belirlenmiştir: $\text{Uyum Yüzdesi} = (\text{Uzlaşma}) / (\text{Uzlaşma} + \text{Uzlaşmama}) \times 100$. Uyum Yüzdesi 87,15 olarak hesaplanmıştır. Her bir araştırma problemine ilişkin uygulama öncesi ve sonrası kodlama ve kategorileştirme yapılmış, alıntılara yer verilerek bulgular sunulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, uygulama sürecinde toplanan verilere ilişkin bulgulara yer verilecektir. Bulgular alt problemler şeklinde analiz edilecektir.

4.1.Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Görsel Sanatlar Dersi'nin STEAM yaklaşımı ile yürütüldüğü deney grubunun STEAM Tutum Ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Deney grubu katılımcılarının STEAM Tutum Ölçeği'nden elde ettikleri verilere ilişkin betimsel istatistik bilgileri Tablo 6'da yer almaktadır:

Tablo 6

Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test Betimsel İstatistik

	n	Min	Max	$\bar{X}$	ss	Varyans	Çarpıklık	Basıklık
Ön test	25	176	241	199,80	25,44	647,19	,832	,841
Son test	25	211	286	252,60	18,94	358,72	,054	-,940

Deney grubu STEAM Tutum Ölçeği ön test son test puanları üzerine yapılan betimsel analiz sonucunda çarpıklık ve basıklık katsayılarının normal dağılım sınırları içerisinde olduğu görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının anlamlılık düzeyinde ($p=.05$) - $1.96 \leq z \leq +1.96$ değerleri arasında olmasının beklendiği bilinmektedir. Analiz sonucu elde edilen basıklık ve çarpıklık değerleri normal dağılım gözlemlendiğini göstermektedir [$-z=-1.95 \leq z(\text{çarpıklık}_{\text{ön-test}}=.832; \text{çarpıklık}_{\text{son-test}}=-.054, \text{basıklık}_{\text{ön-test}}=.841; \text{basıklık}_{\text{son-test}}=-.940) \leq +z=+1.95$]. Verilerin küçük bir gruptan elde edilmesi ve analizin derinlemesine değerlendirilebilmesine imkân sağlanması için ölçeğin tümüne ve alt boyutlara Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır.

Tablo 7

Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Testi Analiz Sonuçları

Boyutlar		Kolmogorov-Smirnov K-S			Shapiro-Wilk S-W		
		statistic	df	p	statistic	df	p
STEAM Tutum Ölçeği Ön test	Fen	.169	25	.040	.921	25	.063
	Matematik	.173	25	.060	.927	25	.073
	Mühendislik ve Teknoloji	.231	25	.020	.926	25	.070
	21. yy Becerileri	.187	25	.007	.897	25	.056
	Sanat	.192	25	.003	.938	25	.102
	Tümü	.245	25	.005	.949	25	.109
STEAM Tutum Ölçeği Son test	Fen	.198	25	.068	.943	25	.080
	Matematik	.195	25	.200	.965	25	.098
	Mühendislik ve Teknoloji	.286	25	.200	.971	25	.101
	21. yy Becerileri	.238	25	.054	.956	25	.094
	Sanat	.248	25	.063	.945	25	.083
	Tümü	.253	25	.078	.965	25	.098

Tablo 7 incelendiğinde ölçeğin tüm boyutları için K-S_{ön test} .005 K-S_{son test} .078ve S-W_{ön test} .109 S-W_{son test} .098 olarak bulunmuştur. K-S ön test değerlerinin normal dağılımdan uzaklaştığı görülse de küçük katılımcı grubu ile çalışılan analizlerde S-W testi değerlerinin yordamada dikkate alınmasını uygun olduğu bilinmektedir. S-W testi puanlarının ön ve son test değerlerinde tüm alt boyutlarda $p>0.05$ şartını sağladığından normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Veri setine parametrik testlerin uygulanmasına karar verilmiştir.

Uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubunun STEAM Tutum Ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespiti için bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Ön test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

		n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
STEAM Tutum Ölçeği	Ön test	25	199.80	25.44	24	-21.71	.000
	Son test	25	252.60	18.94	24		

$p < .05$

Tablo 8 incelendiğinde deney grubu çalışma verilerine uygulanan bağımlı gruplar t-testi sonucunda .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu anlamlı farklılık son test lehinedir ($t=-21.71$). Elde edilen bu sonuç STEAM etkinlikleri ile yürütülen Görsel Sanatlar Dersi öğrencilerin bu disiplinlere ait tutumlarında olumlu yönde bir değişim meydana getirdiğinin göstergesi olarak kabul edilebilir. Deney grubunda meydana gelen gelişimin uygulamanın hangi disiplinlerinde, başka bir ifade ile ölçeğin hangi boyutlarında gerçekleştiğinin tespitinde ölçeğin alt boyutlarına ilişkin t-testi sonuçlarından yararlanılmıştır.

Tablo 9

Deney Grubu STEAM Tutum Ölçeği Alt Boyutları Ön test-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar		n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Fen	Ön test	25	31.57	12.123	24	-4,35	.000
	Son test	25	41.16	9.387			
Matematik	Ön test	25	29.61	12.410		-2,62	.015
	Son test	25	35.21	9.806			
Mühendislik ve Teknoloji	Ön test	25	30.92	13.474		-4,82	.000
	Son test	25	42.38	8.675			
21. yy Becerileri	Ön test	25	39.63	11.931		-4,73	.000
	Son test	25	49.60	9.699			
Sanat	Ön test	25	68.07	12.507		-6,73	.000
	Son test	25	84.25	10.577			

p <.05

Tablo 9 incelendiğinde ölçeğin alt boyutları olan Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji, 21. Yüzyıl Becerileri ve Sanat disiplinlerinin tümünde uygulama öncesi ve uygulama sonrasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu sonuç deney grubunda yürütülen uygulamanın öğrencilerin STEAM alanlarına yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde bir farklılık meydana getirdiğinin göstergesidir. Deney grubunda STEAM etkinlikleri ile yürütülen uygulama katılımcıların fene, matematiğe yönelik tutumlarında, tasarım sürecine bakış açılarında, geleceklerini bu disiplinleri göz önünde bulundurarak dizayn etme algılarına, estetik ölçüleri dikkate alma ve sanatı yaşamlarında bulundurma oranlarına yönelik yönelimlerinde olumlu sonuçlar meydana getirmiştir.

4.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Görsel Sanatlar Dersi'nin STEAM yaklaşımı ile yürütüldüğü deney grubu ile kontrol grubunun STEAM Tutum Ölçeği ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Uygulamanın etkililiğini yordama amacıyla deney ve kontrol grubu son test puanlarına ANCOVA testi uygulanmıştır. Çalışma grubunun ön test verileri kovaryant olarak atanmıştır. Bu durumun çalışmanın güvenilirlik ve geçerliliğini kuvvetlendireceği düşünülmüştür. Çalışmanın gerçekleştirildiği grupların ön test puanlarına ilişkin düzeltilmiş son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

Kontrol ve Deney Gruplarının STEAM Tutum Ölçeği Düzeltilmiş Ön test ve Son test Puan Ortalamaları

		Gruplar	n	$\bar{X}_{\text{ön test}}$	$\bar{X}_{\text{son test}}$	$\bar{X}$ düzeltilmiş son test
STEAM Tutum Ölçeği Alt Boyutları	Fen	Deney	25	31.57	41.16	41.76
		Kontrol	23	30.63	31.45	30.97
	Matematik	Deney	25	29.61	35.21	35.81
		Kontrol	23	30.22	33.57	33.13
	Mühendislik ve Teknoloji	Deney	25	30.92	42.38	42.87
		Kontrol	23	27.46	30.78	30.42
	21. Yüzyıl Becerileri	Deney	25	39.63	49.60	49.95
		Kontrol	23	38.23	41.07	40.97
	Sanat	Deney	25	68.07	84.25	85.02
		Kontrol	23	68.86	69.73	69.16
STEAM Tutum		Deney	25	199.80	252.60	255.41
Ölçeği Tümü		Kontrol	23	195.40	206,60	204,65

Deney ve kontrol grubunun son testleri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığının tespiti için kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan ANCOVA testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Kontrol ve Deney Gruplarının STEAM Tutum Ölçeği Son test Puan Ortalamalarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

	Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Fen	Ön test	1663.452	1	1663.452	11.021	0.001	0.19
	Grup(deney/kontrol)	5526.826	1	5526.826	36.618	0.000	0.44
	Hata	6942.853	46	150.931			
	Toplam	12469.680	48				
Matematik	Ön test	1595.365	1	1595.365	12.203	0.001	0.21
	Grup(deney/kontrol)	4369.981	1	4369.981	33.427	0.000	0.42
	Hata	6013.590	46	130.730			
	Toplam	10383.572	48				
Mühendislik ve Teknoloji	Ön test	7,632	1	7.632	0.118	0.732	0,00
	Grup(deney/kontrol)	1032.695	1	1032.695	15.962	0.000	0.26
	Hata	2964.018	46	64.435			
	Toplam	3996.713	48				
21. Yüzyıl Becerileri	Ön test	2098,373	1	2098,373	10.770	0.002	0.19
	Grup(deney/kontrol)	6743.280	1	6743.280	34.639	0.000	0.43
	Hata	8954.985	46	194.673			
	Toplam	15698.265	48				
Sanat	Ön test	4622.520	1	3622.250	19.743	0.000	0.30
	Grup(deney/kontrol)	13601.964	1	13601.964	58.100	0.000	0.56
	Hata	10769.088	46	234.110			
	Toplam	25371.053	48				
STEAM Tutum Ölçeği	Ön test	36886.323	1	36886.323	65.026	0.000	0.58
	Grup(deney/kontrol)	87934.735	1	87934.735	155.018	0.000	0.77
	Hata	26093.739	46	567.255			
	Toplam	114028.475	48				

Tablo 11 incelendiğinde, müdahalenin yapılmadığı kontrol grubu ile, STEAM yaklaşımına dayalı etkinliklerle öğretim süreci gerçekleştirilen deney grubu arasında düzeltilmiş ön test puanlarıyla gerçekleştirilen kovaryans analizi sonucunda son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1-46)}=155.018$; $p=.00 < .05$). Bu bulgu STEAM yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirilen sürecin STEAM disiplinlerine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğunun göstergesi kabul edilebilir. Deney grubu ve kontrol grubunun son test puanları karşılaştırıldığında ($\bar{X}_{\text{son test-kontrol}} = 206.60$, $\bar{X}_{\text{son test-deney}} = 252.60$), deney grubunda kontrol grubuna kıyasla kayde değer bir artış meydana geldiği görülmektedir. Bu farklılığın kaynağı için eta-kare değerleri (η^2) incelendiğinde, son testteki bu farklılığın %77'sinin uygulamadan kaynaklandığı görülmektedir. STEAM tutum ölçeği için saptanan bu anlamlı farklılığın tüm alt boyutlarda meydana gelişlerini sorgulamak amacıyla gerçekleştirilen analiz sonuçlarını incelemenin bulguları ayrıntılandırılacağı düşünülmüştür.

Fen disiplinine ait alt boyutta düzeltilmiş ön test puanlarıyla gerçekleştirilen kovaryans analizi sonucunda, son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1-46)}=15.962$; $p=.00 < .05$). Deney grubu ve kontrol grubunun STEAM Tutum Ölçeği Fen alt boyutundan aldıkları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ($\bar{X}_{\text{Fen son test-kontrol}} = 31.45$, $\bar{X}_{\text{Fen son test-deney}} = 41.16$), deney grubunda kontrol grubuna kıyasla önemli bir artış meydana geldiği görülmektedir. STEAM yaklaşımı uygulamasının Fene yönelik tutumda bir artış meydana getirdiği söylenebilir. Bu etkilğe yönelik eta-kare değeri (η^2) incelendiğinde, çalışma içerisinde farklı gruplarda olmanın bu alt boyuttaki son test puanları arasındaki farkın %44'ünü açıkladığı belirlenmiştir.

Matematik disiplinine ait alt boyutta düzeltilmiş ön test puanlarıyla gerçekleştirilen kovaryans analizi sonucunda, son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1-46)}=33.427$; $p=.00 < .05$). Deney grubu ve kontrol grubunun STEAM Tutum Ölçeği Matematik alt boyutundan aldıkları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ($\bar{X}_{\text{Matematik son test-kontrol}} = 33.21$, $\bar{X}_{\text{Matematik son test-deney}} = 35.57$), deney grubunda kontrol

grubuna kıyasla bir artış meydana geldiği görülmektedir. STEAM yaklaşımı uygulamasının matematiğe yönelik tutumda bir artış meydana getirdiği söylenebilir. Bu etkililiğe yönelik eta-kare değeri (η^2) incelendiğinde, çalışma içerisinde farklı gruplarda olmanın bu alt boyuttaki son test puanları arasındaki farkın %42'sini açıkladığı belirlenmiştir.

Mühendislik ve Teknoloji disiplinine ait alt boyutta düzeltilmiş ön test puanlarıyla gerçekleştirilen kovaryans analizi sonucunda, son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1-46)}=15.962$; $p=.00 < .05$). Deney grubu ve kontrol grubunun STEAM Tutum Ölçeği Mühendislik ve Teknoloji alt boyutundan aldıkları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ($\bar{X}_{\text{Mühendislik ve Teknoloji son test-kontrol}} = 30.78$, $\bar{X}_{\text{Mühendislik ve Teknoloji son test-deney}} = 42.38$), deney grubunda kontrol grubuna kıyasla bir artış meydana geldiği görülmektedir. STEAM yaklaşımı uygulamasının matematik ve mühendisliğe yönelik tutumda bir artış meydana getirdiği söylenebilir. Bu etkililiğe yönelik eta-kare değeri (η^2) incelendiğinde, çalışma içerisinde farklı gruplarda olmanın bu alt boyuttaki son test puanları arasındaki farkın %26'sini açıkladığı belirlenmiştir.

21. Yüzyıl Becerileri disiplinine ait alt boyutta düzeltilmiş ön test puanlarıyla gerçekleştirilen kovaryans analizi sonucunda, son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1-46)}=34.639$; $p=.00 < .05$). Deney grubu ve kontrol grubunun STEAM Tutum Ölçeği 21. Yüzyıl Becerileri alt boyutundan aldıkları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ($\bar{X}_{21. \text{yy Becerileri son test-kontrol}} = 41.07$, $\bar{X}_{21. \text{yy Becerileri son test-deney}} = 49.60$), deney grubunda kontrol grubuna kıyasla bir artış meydana geldiği görülmektedir. STEAM yaklaşımı uygulamasının 21. Yüzyıl Becerilerine yönelik tutumlarında bir artış meydana getirdiği söylenebilir. Bu etkililiğe yönelik eta-kare değeri (η^2) incelendiğinde, çalışma içerisinde farklı gruplarda olmanın bu alt boyuttaki son test puanları arasındaki farkın %43'ünü açıkladığı belirlenmiştir.

Sanat disiplinine ait alt boyutta düzeltilmiş ön test puanlarıyla gerçekleştirilen kovaryans analizi sonucunda, son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F_{(1-46)}=15.962$; $p=.00 < .05$).

⁴⁶⁾58.100; $p=.00 < .05$). Deney grubu ve kontrol grubunun STEAM Tutum Ölçeği Sanat alt boyutundan aldıkları son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ($\bar{X}_{\text{Sanat son test-kontrol}}=69.73$, $\bar{X}_{\text{Sanat son test-deney}}=84.25$), deney grubunda kontrol grubuna kıyasla bir artış meydana geldiği görülmektedir. Araştırmanın odak noktası olarak görülmesi gereken alt boyuta ilişkin bu artış kıymetlidir. STEAM yaklaşımı uygulamasının sanata yönelik tutumlarında bir artış meydana getirdiği söylenebilir. Bu etkilige yönelik eta-kare değeri (η^2) incelendiğinde, çalışma içerisinde farklı gruplarda olmanın bu alt boyuttaki son test puanları arasındaki farkın %56'sını açıkladığı belirlenmiştir.

4.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Görsel Sanatlar Dersinin STEAM yaklaşımı ile yürütüldüğü deney grubunun Ürün Değerlendirme Rubriğinden aldıkları puanları uygulama süresince nasıl değişmektedir?

Katılımcıların 6 haftalık etkinlik süresince ortaya çıkan tasarımların ürün değerlendirme rubriği ile puanlaması ile elde edilen veriler Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12

Katılımcıların Ürün Değerlendirme Rubriği İlişkin Kodlama ve Kategori Yoğunlukları

Gruplar	Etkinliklerin Puan Ortalamaları					
	Renk Cümbüşü	Spagetti Sehpa	Pollock Yörünge	Köpüren Ebru	Beyaz Balerin	Kısa Film: Maddenin Halleri
1.	24	28	35	36	37	37
2.	21	22	25	29	29	33
3.	19	25	32	35	36	35
4.	21	26	28	29	29	33
5.	25	30	31	31	35	37
6.	23	24	26	34	34	36
7.	28	29	29	35	35	38
Uygulama Süreci Ortalaması	23	26,3	29,4	31,3	33,6	35,6

Uygulamanın gerçekleştirildiği grubun ürün değerlendirme rubriğinden alınan puanları incelendiğinde katılımcı grupların etkinlik haftaları ilerledikçe ürün tasarımına yönelik aldıkları rubrik puan ortalamalarının da arttığı görülmektedir. 3.,5., 6. ve 7. grupların uygulama süreci içerisinde puanları diğer gruplara kıyasla daha hızlı bir artış göstermektedir.

Ürün değerlendirme rubriğinden elde edilen puan ortalamalarına bakıldığında ise; grupların ortalama puanlarının bir artış gösterdiği saptanmıştır. Uygulamanın son üç etkinliğinden elde edilen ortalamalar tasarım ürünlerinin başarılı bir özgünlük özelliği gösterdiğini ispatlar niteliktedir.

4.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Görsel Sanatlar Dersinin STEAM yaklaşımı ile yürütüldüğü deney grubunun STEAM’e yönelik görüşleri uygulama öncesi ve sonrası nasıl değişmektedir?

Araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen verilere ait kodlama ve kategori yoğunlukları Tablo 13’de yer almaktadır.

Tablo 13

Katılımcıların Uygulama Öncesi ve Sonrası STEAM’e Yönelik Görüşlerine İlişkin Kodlama ve Kategori Yoğunlukları

Katılımcıların STEAM’e Yönelik Görüşlerine İlişkin Referans Sayısı ve Kodlama Yoğunluğu									
Uygulama Öncesi				Uygulama Sonrası					
Kategori	Kod	Referans sayısı	Kodlama yoğunluğu(%)	Kategori	Kod	Referans sayısı	Kodlama yoğunluğu(%)	Kodlama yoğunluğu(%)	
Eklektik (Yarı Bilgili)	Mühendis	5	17,8	Fen/Bilim	Bilim insanı gibi olma	15	7,9	26,3	
					Bilime katkı	16	8,4		
				Teknoloji	Teknolojik araç	8	4,2		17,3
	Öğretim Program değişimi	6	21,4		Teknoloji gelişimi	11	5,8		
					Ürün yapma	21	11		
			Mühendislik	Tamir yapma	7	3,7	32.1		
	Bilim şenliği	9		32,1		Fen kitabı etkinliği		5	2,6
						Sanatçı bakış açısı		23	12,1
			Naif (Bilgisiz)	Bilmeme	8	28,6	Matematik	Estetik	18
Renkler	20	10,5							
Hesaplama	12	6,3							
Geometrik şekilleri kullanma	18	9,5							
					Ölçme	16	8,4		

Tablo 13 incelendiğinde uygulamanın gerçekleştiği deney grubunun uygulama ncesi *Naif* ve *Eklektik*; uygulama sonrasında STEAM disiplinlerinin tüm bileşenlerini temsil eder şekilde *Fen/Bilim*, *Teknoloji*, *Mühendislik*, *Sanat* ve *Matematik* kategorilerini oluşturmuşlardır. STEAM’e yönelik gerçekleştirilen uygulama öncesi katılımcılar STEAM disiplinlerine yönelik bilgisiz ya da bilgili kabul edilemeyecek bir düzeyindedirler. Bu disiplinlere ilişkin bilgisi olmayan katılımcılar Naif kategorisinde toplanmıştır. Görüşme sorularına hiçbir cevap vermemişlerdir. Eklektik kategorisinde yer alan katılımcılar ise program değişikliği ile karşılaştıkları Fen, Mühendislik ve Girişimcilik etkinliklerine, bulundukları ilde gerçekleşen bilim şenliklerine katıldıklarında onlara sunulan bilgilere atıflarda bulunmuşlardır. Katılımcıların STEAM disiplinlerine yönelik ifadeleri şu şekildedir:

“STEAM ne **bilmiyorum [=bilmeme]** ... Hiç duymadım.” (Uygulama ncesi Görüşme 3)

“**Deney yapılan adırdadır [=bilim şenliği]** dönen bir top vardı. Ona STEM deneyi dediler” (Uygulama ncesi Görüşme 23)

“**Yeni fen kitabında [ğretim programı değişikliği]** var orada gördüm. (Uygulama ncesi Görüşme 3)

“**Bilim şenliğinde [=Bilim şenliği]** duvarda yazıyordu... **Mühendis [=Mhendis]** olmaktadır buluş yapmaktır. (Uygulama ncesi Görüşme 11)

“Hayatımda ilk kez duydum **[=bilmeme]**” (Uygulama ncesi Görüşme 12)

“Oyun oynanan sitedir **[=bilmeme]**” (Uygulama ncesi Görüşme 19)

“ğretmenimizin **bizi gtrdği yerdeki [=Bilim şenliği]** şeylerdir ” (Uygulama ncesi Görüşme 17)

Uygulama sonrasında elde edilen görüşme verileri incelendiğinde, STEAM yaklaşımının tüm disiplinlerine ait kategoriler oluştuğu görülmektedir. Çalışmanın gerçekleştirildiği katılımcıların STEAM’e yönelik görüşlerinde uygulama öncesine göre bir yoğunluk ve farklılaşma oluştuğu belirlenmiştir. Katılımcıların tümü her bir STEAM disiplini hakkında atıflarda bulunmaktadır. STEAM disiplinlerine yönelik bu bilgi derinleşmesi önemli

bulgularındandır. Katılımcılar bilim insanı ve bilimsel ilerlemeye olan etkiden; teknolojik ilerlemeye olabilecek katkıdan; mühendisliğin eğiti içerisinde kullanımı ve kitaplarda yer alan mühendislik-girişimcilik etkinliklerine yönelik farkındalıktan; sanata yönelik bir algıdan ve matematikğe yönelik hesaplamalar yapabilme becerisinden bahsetmişlerdir. STEAM'in bilime katkısının yanında bilim insanlarından, sanatçılardan, estetik kavramından, üründen ve tasarlamaktan bahsetmişlerdir. Matematik hesaplamalar ve geometrik şekillere de atıfta bulunmuşlardır. Uygulama sonrası katılımcı görüşleri şu şekildedir:

“Mühendis olmak birşey yapmaktır [=ürün yapma] ... Ama öyle düz değil renkli şeyler [=renkler] yapan hangi rengin yakışacağına karar verebilen [=estetik] kimsenin yapmadığını yapan bir mühendis (Uygulama Sonrası Görüşme Ö11)

“Bizi ileri götürür [=bilimde katkı] eğlenceli biridir teknolojik şeyler yapar [=teknolojik araç] herşeyi aynı anda yapmaya çalışır düşünmeye bir ressam gibi [=sanatçı bakış açısı] çalışır.” (Uygulama Sonrası, Görüşme Ö13)

“Kendimi büyük bir ressam [=sanatçı bakış açısı] gibi hissettim. Ama bir sürü şey yapabilen... Hesaplama [=hesaplama] yapabilen bir ressam gibi.” (Uygulama Sonrası, Görüşme Ö15)

“Bu şekilde bilimde faydalı [=bilime katkı] olabilirim.” (Uygulama Sonrası, Görüşme Ö20)

“Eğer yaptığım etkinliklerde bir de motor olsaydı dönseydi gece lambası [=teknolojik araç] olurdu...çok güzel olurdu bunu yaptıysam onu da yapardım [=ürün yapma].” (Uygulama Sonrası, Görüşme Ö16)

4.5.Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt Problem: Görsel Sanatlar Dersinin STEAM yaklaşımı ile yürütüldüğü deney grubunun uygulama sürecine ilişkin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın beşinci alt probleminde katılımcıların uygulamaya ilişkin görüşlerinin tespit

edilmesi amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen her etkinlik sonrası görüşme formlarından elde edilen verilere ait kodlama ve kategori yoğunlukları Tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 14

Deney Grubunun Uygulama Sürecine Yönelik Görüşlerine İlişkin Kodlama ve Kategori Yoğunlukları

Kategori	Kod	Referans sayısı	Kodlama yoğunluğu (%)	Kodlama yoğunluğu (%)
Sürece İlişkin Olumlu Görüş	Beğenme	132	9.3	76,1
	Merak uyandırma	114	8.0	
	Sanat yapma	109	7.6	
	Fikri gerçekleştirme	97	6.8	
	Zorlanmama	94	6.6	
	Eğlenceli bulma	88	6.2	
	Eğitici süreç	75	5.3	
	Özgür düşünebilme	73	5.1	
	Mühendis gibi çalışma	70	4.9	
	Takım arkadaşı dayanışması	69	4.8	
	Hayal gücünü kullanma	66	4.6	
	Sanat ve Mühendislik kullanımı	53	3.7	
	Sanat ve Fen kullanımı	46	3.2	
Sürece İlişkin Olumsuz Görüş	Çizmekte zorlanma	5	0.4	1
	Fikir üretmekte zorlanma	3	0.2	
	Sıkıcı bulma	5	0.4	
Etkinliklere İlişkin Görüş	Yapımının kolaylığı	92	6.5	22.9
	Yeni etkinlik yapma isteği	65	4.5	
	Zevkli bulma	48	3.4	
	STEAM yapma	45	3.2	
	Mesleğe hazırlama	36	2.5	
	Renk oluşturmakta zorlanma	31	2.2	
	Kötü bulma	7	0.5	
	Nötr hissetme	1	0.1	

Uygulamanın gerçekleştirildiği grubun, yürütülen sürece ilişkin görüşlerini içeren Tablo 14 incelendiğinde, katılımcıların sürece ilişkin olumlu görüşleri *Sürece İlişkin Olumlu Görüş*, olumsuz görüşleri *Sürece İlişkin Olumsuz Görüş*, etkinliklere dair özelleşen görüşler ise *Etkinliklere İlişkin Görüş* şeklinde kategorileştirildikleri görülmektedir. Katılımcıların görüşlerinin %76.1’i sürece ilişkin olumlu görüş kategorisindedir. Bu görüşleri etkinlikleri

beğendikleri, merak uyandırıcı buldukları, zihinlerinde oluşturdıkları fikirlerini ve hayal gücünü kullanabildikleri, etkinliği eğitici ve eğlenceli buldukları şeklinde ifade etmişlerdir. Olumlu görüş kategorisinde dikkat çeken nokta katılımcıların mühendis gibi çalıştıklarına, Sanat-Mühendislik ve Sanat-Fen disiplinlerini işbirliğine atıfta bulunmalarındır. Sanatın STEAM'in diğer disiplinleri ile entegrasyonunun hissedilmesinin çalışmanın kıymetli sonuçlarından olduğu söylenebilir. Katılımcıların sürece ilişkin olumlu görüşlerine yönelik ifadeleri şu şekildedir:

“Eğlenceliydi [=Eğlenceli bulma]. Takım arkadaşlarımla [=Takım arkadaşı dayanışması] güzel bir çalışma [=Beğenme] başardığımızı düşünüyorum.” (Kısa Film: Maddenin Halleri Etkinliği-Görüşme Ö13)

“Hayal ettiklerimizi [=Fikri gerçekleştirme] yaptık.” (Köpüren Ebru Etkinliği-Görüşme Ö25)

“Gayet kolay [=Zorlanmama] ve eğlenceli çalışmalardı [=Eğlenceli bulma] ...Sanat ve Mühendislikten [=Sanat ve Mühendislik kullanımı] bolca yararlanıldı.” (Renk Cümbüşü Etkinliği-Görüşme Ö2)

“Uygulama çok güzeldi. [=Beğenme] Bize çok eğlenceli [=Eğlenceli bulma] anlatıp öğrettiler [=Eğitici süreç].” (Pollock Yörünge Etkinliği-Ö14)

“Çok güzel bir uygulama [=Beğenme] ...Sanatı ve Feni kullandım [=Sanat ve Fen kullanımı] ışığı hiç kullanmadığım gibi kullandım [=Özgür düşünebilme].” (Renk Cümbüşü Etkinliği-Görüşme Ö6)

“Yaratıcılığımızı geliştirmek için bir mühendis gibi çalışarak [=Mühendis gibi çalışma] binayı aydınlattım.” (Renk Cümbüşü Etkinliği- Görüşme Ö15)

“Eğlenceli [=Eğlenceli bulma] ve öğretici [=Eğitici süreç] bir uygulama umarım her arkadaşım için olumlu yönde gelişmiştir.” (Kısa Film: Maddenin Halleri Etkinliği- Görüşme Ö11)

“Bence yaptığımız etkinlik eğlenceliydi [=Eğlenceli bulma]...sanat yaptım [=Sanat yapma].” (Spagetti Sehpa Etkinliği-Görüşme Ö19)

“Uygulama güzel bir uygulamaydı [=Beğenme]. Çok eğiticiydi [=Eğitici süreç]. Sanat ve bilim [=Sanat ve Fen kullanımı] hakkında çok güzeldi.” (Beyaz Balerin Etkinliği-Görüşme Ö21)

“Güzel bir uygulama [=Beğenme] fazlasıyla hayal gücü [=Hayal gücünü kullanma] gerektiren bir uygulamadır. Sanat yaptığım[=Sanat yapma]...fazlasıyla öğretici bir uygulama [=Eğitici süreç]” (Spagetti Sehpa Etkinliği-Görüşme Ö8)

“Bence bu uygulama çok güzeldi [=Beğenme]...bize eğlenceli [=Eğlenceli bulma] ve öğretici aktiviteler [=Eğitici süreç] yaptırınız. Çok teşekkür ederiz [=Beğenme].” (Pollock Yörünge Etkinliği-Görüşme Ö17)

Uygulamada sürecine ilişkin olumsuz görüşlere ait kod ve kategoriler incelendiğinde, referans sayıları oranlarının genel referansın az bir kısmını (%1) oluşturduğu görülmektedir. Bu kategoriyi oluşturan kodlar incelendiğinde, katılımcıların uygulamanın gerçekleştirilmesi sırasında tasarım çizimleri yapmak ve fikir üretme noktasında sıkıntılar yaşadıkları ve etkinliği sıkıcı bulduklarına yönelik atıflarda bulundukları belirlenmiştir. Katılımcıların sürece ilişkin olumsuz görüşlerine yönelik ifadeleri şu şekildedir:

“Evi çizerken zorlandım [=Çizmekte zorlanma].” (Renk Cümbüşü Etkinliği-Görüşme Ö1)

“Bilmiyorum... ama sıkıldım [=Sıkıcı bulma].” (Spagetti Sehpa Etkinliği-Görüşme Ö1)

“Düşünmekte zorlandım [=Fikir üretmekte zorlanma].” (Pollock Yörünge Etkinliği-Görüşme Ö1)

Katılımcıların etkinliklere ilişkin özelleşen görüşleri *Etkinliklere İlişkin Görüş* olarak ayrı bir kategoride toplanmıştır. Bu kategoriyi oluşturan kodlar incelendiğinde, uygulama sürecinde görülen olumlu ve olumsuz görüş atıfların bu kategori içerisinde de yer aldığı görülmektedir. Etkinliklere ilişkin olumlu görüşler incelendiğinde, etkinliklerin yapılmasını kolay buldukları, etkinlikleri derinleştirmek için yeni

etkinlikler de yapabilecekleri, STEAM yapma olarak adlandırdıkları bir disiplinlerarası süreç bilinci kazandıkları ve bu etkinlikleri kabul ettikleri gelecekte sahip olmak istedikleri mesleklere ulaşmada bir araç olarak gördüklerine dair ifadelerde bulunmuşlardır.

Bu bulgularda dikkat çeken nokta “STEAM yapma” olarak adlandırdıkları bir süreçten bahsetmeleridir. Bu durum, katılımcıların STEAM’i anladıkları ve anlamlandırdıkları şeklinde yorumlanabilir. Uygulamanın gerçekleştirildiği grubun etkinlik içerisinde verilen ana renk-ana renk kavramı ve bu ana renklerden ara renk oluşturma sürecinde zorlandıkları ve bazı öğrencilerin etkinlikleri kötü olarak tanımladıkları görülmektedir. Katılımcıların özellikle etkinliklere ilişkin olumsuz görüşlerine yönelik ifadeleri şu şekildedir:

“Gelecekte bir mühendis olursak [=Mesleğe hazırlama] işimize yarayacak bir etkinlik oldu.” (Görüşme Ö18)

“Etkinliklerin tümünde renkleri oluşturmakta zorlandım [=Renk oluşturmakta zorlanma]. (Görüşme Ö12)

“Çok zevkliydi [=Zevkli zaman geçirme] etkinlikler.” (Görüşme Ö19)

“STEAM yapmayı [=STEAM yapma] çok sevdim. Bu etkinliklerden tekrar yapmak istiyorum.” (Görüşme Ö11)

“Bir dahaki senede gelebilir misiniz? Tekrar yapalım [=Yeni etkinlik yapma isteği]” (Görüşme Ö17)

“Etkinlikleri yapmakta zorlanmadım [=Zorlanmama] ...yeniden yapabilirim [=Yeni etkinlik yapma isteği]” (Görüşme Ö13)

“Renkleri yapmakta sıkıntı yaşadığım [=Renk oluşturmakta zorlanma] oldu ama eğlendim [=Zevkli zaman geçirme].” (Görüşme Ö21)

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde edilen bulgulardan yola çıkarak sonuçlara, sonuçların literatür kapsamında tartışılmasına ve gelecek araştırmalara yön gösterebilecek önerilere yer verilecektir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Nicel Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada disiplinlerarası eğitim yönelimlerinin yeni bir yorumu olan STEAM Yaklaşımının Görsel Sanatlar Dersi içerisinde kullanımının STEAM disiplinleri olan Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematiğe yönelik tutumlara etkisini ve bu yaklaşımla yürütülen sürece ilişkin görüşleri farklı açılardan belirleyebilmek amaçlanmıştır. Bu sebeple çalışmada, normal bir öğretim süreci yaşayan kontrol grubu ile STEAM yaklaşımına dayalı yürütülen bir eğitim alan deney grubunun STEAM'e Yönelik tutumları saptanmıştır. Deney grubunun STEAM ve STEAM ile yürütülen bir sürece ilişkin görüşleri belirlenmiştir.

Çalışmanın bulguları incelendiğinde, katılımcıların uygulama öncesi STEAM'e yönelik tutumlarının orta kabul edilebilecek bir düzeyde olduğu görülmektedir. Feni bilgi düzeyinde kullanmaktan ziyade hayata entegre edebilme; Matematiği günlük problemlerin çözümünde kullanabilme; Mühendislik ve Teknolojiyi hem bütünleştirme hem de gelecek

için bir anahtar olduğunu farkedebilme; Sanata yönelik bir ilgi duyma, sanatsal faaliyetlere katılmakta, yaşamın kendisinde sanatı ve estetik ölçüleri yakalamaya çalışmakta beklenenden uzak bir tutuma sahiptirler. Literatürde bu yaş gruplarında yapılan çalışmalarda disiplinler arası yaklaşımlara olan tutumun düşüklüğünün olası olduğu, lise dönemlerinde disiplinlerarası tutumların netleşmeye başladığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Maltese & Tai, 2011). Bu bulgu alan yazın ile örtüşmektedir. STEAM disiplini olan Sanat'a yönelik tutuma daha özel olarak bakıldığında, bireylerin sanatın gerekliliği, sanat eğitime değer verme, kişisel sanatsal eğilim ve sanatsal etkinliklere katılım noktasında istenilen düzeyde olmadıkları belirlenmiştir. Sanat eğitime yönelik bu tutum eksikliğinin eğitim sisteminden, öğretmen-öğrenciden, sosyo-kültürel çevreden ve okul yöneticilerinden kaynaklandığını belirten çalışmalar (Özsoy, 2003:207-208; Yazar, Arslan & Şener, 2014) yapılan çıkarımı desteklemektedir.

Uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubunun STEAM yaklaşımına dayalı görsel sanatlar eğitimi öncesi ve sonrasındaki son test puanları incelendiğinde, son test lehine bir anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu fark, uygulamanın STEAM disiplinlerine yönelik tutum gerçekleştirme/geliştirme noktasında faydalı olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Alan yazın incelendiğinde, STEM disiplinleri ile gerçekleştirilen eğitimin çeşitli değişkenler açısından farklılık yarattığına yönelik araştırmalar bulunmaktadır (Yakman, 2008; Kwona, Namb & Lee, 2011; Sousa & Pilecki, 2013, s.10-15; Jin, Chong & Cho, 2013; Kim, Ko, Han & Hong, 2014; Henriksen, 2014; Jeong & Kim, 2015; Gülhan & Şahin, 2016; Rolling, 2016; Sochacka, Guyotte & Walther, 2016; Ayvaci & Ayaydın, 2017, s.118; Cook, Bush & Cox, 2017; Cook & Bush, 2018). Disiplinler arası eğitim bireylerin öz yeterlilik, problem çözme becerisi, yenilikçi düşünce ve yaratıcılığı geliştirmektedir (Wai, Lubinski & Benbow, 2010). STEAM yaklaşımı alanında yapılan çalışmalarda da, bu disiplinlere yönelik algı, yaratıcılık ve tutumlarda bir artış meydana geldiği tespitleri söz konusudur (Kim, Nam & Lee, 2014; Kim, Ko, Han & Hong, 2014; Kong & Ji, 2014; Kong & Huo, 2014; Özkan & Umdü-Topsakal, 2017; Gülhan & Şahin, 2018a; Gülhan & Şahin 2018b). Araştırmanın odak noktası olan sanat eğitimin disiplinler arası bir yaklaşımla verilmesinin,

diğer disiplinlerle birlikte meydana getirdiğı bütüncül bir sanata yönelik tutum değışikliğı özellikle kıymet taşımaktadır. Yapılan çalışmanın bu noktada gerçekleştirdiğı değışim ise dikkat edilmesi gereken ana noktalardandır. Sanat eğitiminin disiplinler arası bir yaklaşım ile öğretimi diğer disiplinlere ve sanata yönelik tutumu arttırmaktadır.

Uygulamanın olumlu değışim/gelişimler gösterebilmesinin sorgulanmasında, STEAM yaklaşımıyla yürütölen bir sanat eğitimi alan deney grubu ile normal eğitim süreci gerçekleştirilen kontrol gruplarının son testlerinin karşılaştırılması da yapılmıştır. Ön testlerin kovaryent olarak atandığı kovaryans analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubunun altı haftalık süreç sonundaki değışimleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiş, uygulamanın deney grubunda tutum değışikliğine sebep olduğı sonucuna ulaşılmıştır. Disiplinlerarası bir yaklaşımla verilen eğitim bireylerin fene, matematiğe, 21. yüzyıl becerilerine, mühendislik ve teknoloji ve sanata yönelik tutumlarında bir artış meydana getirmiştir. Araştırmada elde edilen bu bulgu deney grubunun uygulama öncesi/sonrası tutum değışikliğini desteklemektedir.

Deney grubunun süreç içerisinde yaptığı sanatsal tasarım ürünleri değerlendirilmesi gerçekleştirilen değerlendirmeler arasındadır. Bu değerlendirmenin ana amacı; süreç içerisinde model tasarlayabilme, tasarladığı modeli açıklayabilme, sanatsal ve estetik bir bakış açısı gelişimini gözlemleyebilme ve yaptığı sanatsal faaliyeti nicel bir puana dönüştürerek gelişimini somutlaştırmaktır. Ürün değerlendirme rubriğıyle puanlanan ürünlerden elde edilen sonuçlara göre, tüm grupların yaptıkları sanatsal tasarım ürünlerin süreç içerisinde bir gelişim gösterdikleri görölmektedir. Her ilerleyen hafta öğrencilerde rubrikte belirlenen kazanımları gerçekleştirme giderek gelişim göstermiştir. Uygulama sanata yönelik yaratıcılığı geliştirmektedir. Yaratıcılığın gelişimi sadece resim yapmaktan öte üç boyutlu materyallerin oluşturulması ve düzenlenmesiyle de gözlemlenebilir (Utaş-Akhan, 2012). Başka bir ifadeyle, yaratıcılık uygun eğitim ortamı tasarlandığında gelişebilen bir yeterliliktir (Yılmaz, 2005:19). Araştırmanın bu bulgusu uygun ortam ve etkinlikler sağlandığında, serbest bırakıldıklarında ve onlara temin edilen ürünleri serbestçe

kullanabildiklerinde yaratıcılıkları gelişebildiğini (Aral, 1999); sanat eğitimi alan bireylerin yaratıcılıklarının olumlu yönde arttığını (Dikici, 2006) desteklemektedir.

5.1.2. Nitel Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Uygulamada STEAM yaklaşımının bireylerde meydana getirdiği değişimlerin derinlemesine incelenmesi için deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası görüşlerine başvurulmuştur. Uygulamaya ilişkin görüşleri ayrıca araştırılmıştır. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası görüşlerine ait kod ve kategoriler incelendiğinde, uygulamanın etkisine ilişkin olumlu yorumlarda bulunulabilir. Uygulama öncesi katılımcılar STEAM disiplinlerine yönelik görüşlerinde bilgili ve bilgisiz arasında eklektik ya da yanlış bilgilere sahip olarak naif olarak tanımlanan kategorizasyonlarla tanımlanmıştır. Uygulama öncesi öğrencilerin tümü STEAM'i tanımlayamamış ve duymamışlardır. Fikir sahibi olanlar ise bilim şenliklerinde ya da program değişikliğinin sebeplerini dinledikleri konuşmalarda STEM'e atıfta bulunmuşlardır. STEAM'e ilişkin görüşler çok yalın olduğu saptanmıştır. Uygulama sonrasında ise görüşlerde bir derinleşme meydana geldiği görülmektedir. Katılımcılar tüm STEAM disiplinlerine yönelik görüşler geliştirmişlerdir. Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik disiplinlerinde oluşan kodlamalarla bu derinleşme açıkça görülmektedir. Sanat alt boyutunda ise sanata bir bakış açısı gelişmiş, renk bilgisi oluşmuş ve sanat-estetik bağlantısı oluşumu gerçekleşmiştir. Bu bulgu araştırmanın önemi sonuçlarındandır. Sanata yönelik tutum içerisinde algı gelişimi de gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın bireylerin bilinçlerinde sanatsal köklendirmeler sağladığı söylenebilir. Sanatla bütünleştirilmiş bir öğretimin bireylerde duygu, düşünce gelişim sağlaması (Nimmo, 1998), araştırmanın bu bulgusunu desteklemektedir. Bireylerin eğitim süreçlerinde sadece matematik ve fen derslerinin kabartıldığı bir öğretim programı almaları hangi alanda olursa olsun ilerlemelerini sağlamaya yeterli değildir (Buyurgan & Buyurgan, 2012: 3). Bu bağlamda sanatsal kazanımlar değerlidir.

Deney grubunun uygulamaya ilişkin görüşleri bu araştırma için büyük önem taşımaktadır. Görsel Sanatlar Dersini öğretim programının kazanımlarının ötesinde, sadece bu ders olarak değil aynı anda her derste kazandıkları ön bilgileri yapılandırdıkları süreç şeklinde işlemelerinin, katılımcılarda meydana getirdiği düşünceler belirlenmiştir. Katılımcılar sürece ilişkin olumlu ve olumsuz kategorilerde düşüncelere sahiptirler. Öğrencilerin büyük çoğunluğu STEAM yaklaşımına dayalı Görsel Sanatlar Eğitimi sürecini beğenmişlerdir. Tasarım sürecinde özgürce düşünebildiklerini, hayal ettiklerini elle tutulur bir forma dönüştürdüklerini, etkinliklerini yaparken zorlanmadıklarını, eğitici bir süreç içerisinde yer aldıklarını bildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca sanat-fen ve sanat-mühendislik ilişkisel gruplamaları yapmışlardır. Katılımcıların özellikle sanatı, STEAM disiplinleri içerisindeki bu iki disiplinle bağlantılamaları dikkat çekicidir. Bu durum Matematik ve Teknolojinin diğer disiplinler kadar rahat farkedilememeleri ya da STEAM içerisinde daha örtük yer bulmuş olabilecekleri şeklinde yorumlanmıştır.

Etkinlere yönelik özelleşen görüşler incelendiğinde ise, katılımcıların tamamına yakınının etkinlikleri sevdikleri ve bu süreci tekrar yapmak istedikleri saptanmıştır. Katılımcılar kendilerini süreç içerisinde olumlu görüşlerle ifade etmişlerdir. Bilinmektedir ki bireyler sanat etkinliklerinde başarılı oldukça ve ortaya çıkardıkları ürünün takdir gördüğünü bildikçe öz yeterliliklerinde artış gerçekleşir (Katz, 1998, s.27-45). STEAM yaklaşımına dayalı eğitim süreci tam olarak bunu gerçekleştirmiştir. Her derste fikirlerini gerçekleştirmeye yönelik üç boyutlu çalışmalar yapan ve süreç içerisinde gelişimleri desteklenen öğrenciler süreci benimsemiş ve devam etmek istemişlerdir. Uygulamaya ilişkin olumsuz görüşler de mevcuttur. Uygulama içerisinde yer alan bir öğrenci tüm sürece ilişkin olumsuz görüşler belirtmiştir. Ailesi ve kendisinin gönüllü katılımıyla sürece katılan öğrenci süreci terketmek istememiş, sürece dâhil olmuş ancak bu uygulamayı zorlandığı, renkleri tam olarak oluşturamadığı gerekçesi ile beğenmediğini ifade etmiştir.

5.2. Öneriler

Çalışmanın bu kısmında sonuçlardan hareketle sunulan öneriler, program yapıcılara ve araştırmacılara yönelik olacak şekilde ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

5.2.1 Program Yapıcılarına Yönelik Öneriler

Sanat eğitimi ile ilgili uzun ve kapsamlı çok sayıda ifade bulunabilse de, en net ve yoğunu sanat eğitiminin vazgeçilmez olduğu gerçeğidir. Bu gerçek birçok sorunun ve cevabın oluşumunu da beraberinde getirmektedir. Sanat eğitimi bireylere estetik ölçüler çerçevesinde algı kazandırmayı amaçlar. Öğretim programlarımızda yer alan sanat eğitiminin ana amacı ise, bu sanatsal yetilere sahip bireyler yetiştirebilmektir. Bu noktada araştırma bulgularından hareketle, öğretim programlarımızın hedeflerini gerçekleştirmekte zayıf olduğu yorumunda bulunulabilir. Öğretim programımız iki boyutlu sanatsal çalışmalar ya da sadece renk bilgilerinden ibaret olmaktan sıyrılmalıdır. 2023 Eğitim Vizyonu'muzun hedeflendiği bu dönemde diğer derslerin çağı yakalamaya yönelik evrilmesine verilen önem sanat eğitimi için de verilmelidir. Temel Eğitim kademesinde “Tasarım-Beceri Atölyeleri” nin eğitim hayatına entegrasyonun sağlanacağı bilinmektedir. Bu atölyelerde gerçekleşecek tasarım sürecinin estetik ölçüleri ve sanatsal ilkeleri kazandırabilmeyi göz önünde bulundurması istenen özgünlüğün yakalanmasını sağlar. Gelecekteki değişen dünya ile rekabet edebilecek bir nesil yetiştirilmek isteniyorsa varolanı olumlu yönde değiştiren ve farklılaştıran bireylere ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. Bu bağlamda, istenilen nesil sanatın tüm eğitim sürecine paydaş edilmesiyle sağlanabilir.

Uygulamanın bulgular kapsamında başarılı olduğu sonucuna ulaşılmasında bu sürecin yaratıcılarının büyük payı olduğu bir gerçektir. Teoride başarı ile sonuçlanabilecek uygulamanın pratikte yanılmamasının sağlayıcısı uygulamadaki özveridir. Kabul edilmelidir ki STEAM çok farklı disiplinlerden oluşmaktadır ve bu disiplinlere ait alan, teknolojik ve pedagojik öğretmenlik bilgisini içerebilecek bir öğretmenlik branşı

bulunmamaktadır. Bir Görsel Sanatlar Öğretmeninin ya da bu dersi yürüten bir eğitimcinin kendi dersi çerçevesinde STEAM disiplinlerinin tümünü kazandırabilmesi imkân dâhilinde değildir. Bu amaçla çalışmada bilim uzmanı titri ile araştırma sürecini destekleyici bir eğitime ihtiyac duyulmuş ve bu eğitimci araştırma süresince bulunmuştur. Eğitim sistemizde ise farklı derslerde de sınıfta bulunabilecek bir öğretmen desteği bulunmamaktadır. Bu sebeple yapılabilecek en temel çözüm aynı sınıf düzeyinde farklı branş derslerinin sarmallaştırılmasıdır. Bir STEAM etkinliği farklı derslerde, farklı bakış açılarına sahip öğretmenlerce, paralel zamanlarda ve kolektif bir şekilde yaptırılmalıdır.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Disiplinler arası yaklaşımlar başarıyı istenilen noktaya kanallı edebilmekte iyi kabul edilebilecek araçlardır. STEM yaklaşımının yeni bir modellemesi olan STEAM yaklaşımında da akademik başarı, tutum, algı düzeyinde farkındalıklar yaratmak mümkündür. Yapılan çalışma bu anlamda bir örnek teşkil etmektedir. Literatürde tam olarak netleştirilmeyen STEAM etkinliklerine yönelik örnekler barındırmaktadır. Bu öncü etkinliklerden yola çıkarak, yeni konu ve kazanımlara uygun etkinlikler oluşturulması önerilmektedir.

STEAM üzerinde araştırmalar yapılmaya muhtaç bir alandır. Literatürde de görüldüğü gibi fen eğitiminin tekelindeymiş gibi algılanan STEAM ve STEAM'e bağıli yaklaşımlar, bu alanda yapılacak çalışma döngüsünü eğitimciler nazarında kısırlaştırmaktadır. STEAM rotasyonel olarak onu oluşturan her disipline çalışılması gereken bir alandır. Ancak bu şekilde STEAM yaklaşımının zayıf ve güçlü yönleri, bu alana hâkim eğitimcilerle belirlenebilir. Farklı bakış açıları ile yapılan analizler STEAM yaklaşımını güçlendirecektir. Bu noktadan hareketle, araştırmacılara STEAM yaklaşımını oluşturan farklı disiplinler içerisinde de bu yaklaşımı sınamaları önerilmektedir.

Bu çalışma Temel Eğitim kademesinde ve sınırlanan bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecini uzatan ya da boyamsal çalışmlarla desteklenen

araştırmalar literatürü zenginleştirir. Bu alanda çalışacak eēitimcilere farklı eēitim kademelerinde ve farklı sürelerde de bu yaklaşıma dair çalışmalar yapmaları önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ahn, J. & Kwon, N. (2013). An analysis on STEAM education teaching and learning program on technology and engineering. *Journal of The Korean Association for Science Education*, 33(4), 708-717.
- Akaygün, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of preservice chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Aral, N. (1999). Sanat eğitimi - yaratıcılık etkileşimi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 11-17.
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. & Tezseven, 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.

- Ayvacı, H. Ş & Ayaydın, A. (2017). Bilim teknoloji mühendislik sanat ve matematik (STEAM). (Ed. Çepni, S.) Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi, (s. 115-130). Ankara: Pegem Akademi.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., Mesutoğlu, C & Ocak, 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.
- Barrett, B. S., Moran, A. L., & Woods, J. E. (2014). Meteorology meets engineering: An interdisciplinary STEM module for middle and early secondary school students. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 1-6.
- Batı, K., Çalışkan, İ & Yetişir, M. İ. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 91-103.
- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2014). Learning through STEM-rich tinkering: Findings from a jointly negotiated research project taken up in practice. *Science Education*, 99(1), 98-120.
- Biçer, A., Navruz, B., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). STEM schools vs. NonSTEM schools: Comparing students' mathematics state based test performance. *International Journal of Global Education*, 3(3), 8-18.
- Biçer, A., Beodeker, P., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2015). The effects of STEM PBL on students' mathematical and scientific vocabulary knowledge. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(2), 69-75.

- Biffle, R. L. (2016). Introduction to STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) – Course design, organization and implementation. Thomas Collage. 15 Nisan 2019 tarihinde <https://thomasstorage1.blob.core.windows.net/wp-media/2017/09/RLB3-STEAM-Article-2016-D8-copy.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369- 387.
- Buyurgan, S. & Buyurgan, U. (2012). *Sanat eğitimi ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30- 35.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding a framework education. *Science And Children*, 49(4), 10-16.
- Candan-Helvacı, S. & Helvacı, İ. An Interdisciplinary environmental education approach: determining the effects of e-stem activity on environmental awarenes. *Universal Journal of Educational Research*, 7(2), 337-346.
- Ceylan, S. & Özdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM Education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Cho, S. W. (2013). The effect of robots in educaiton based on STEAM. *The Korea Robotics Society*, 8(1), 58-65.
- Choi, Y. & Hong, S. H. (2013). The development and application effects of STEAM program about 'world of small organisms' unit in elementary science. . *Journal of Korean Elemantary Science Education*, 32(3), 361-377.
- Christensen, R., Knezek, G., Tyler-Wood, T., & Gibson, D. (2014). Longitudinal analysis of cognitive constructs fostered by STEM activities for middle school students. *Knowledge Management & E-Learning*, 6(2), 103-122.

- Chung, C. J. (2014). Integrated STEAM education through global robotics art festival (GRAF). In: IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), Princeton, NJ (2014)
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Edition). London: Routledge.
- Condee, W. F. (2004). The future is interdisciplinary. *Teatre Survey*, 2, 235-240.
- Coolican, H. (2009). *Research methods and statistics in psychology*. (5th Edition). London: Hodder Education.
- Cook, K.L. & Bush, S. B. (2018). Design thinking in integrated STEAM learning: Surveying the landscape and exploring exemplars in elementary grades. *School Science and Mathematics*, 118, 93–103.
- Cook, K. L., Bush, S. B. & Cox, R. (2017). From STEM to STEAM: Incorporating the arts in roller coaster engineering. *Science and Children*, 54(6), 86-93.
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A., & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitime mühendislik odaklı bir yaklaşım: Engineer projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çınar S., Pırasa N., Uzun N & 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. & Aydin, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an" A" in STEM education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2),10-15.
- Dieker, L., Grillo, K., & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and stimulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International*, 28(1), 96-106.
- Dikici, A. (2006). Sanat eğitimi ve öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 31(139), 3-9.
- Dubetz, T. & Wilson, J. A. (2013). Girls in Engineering, Mathematics and Science, GEMS: A science outreach program for middle-school female students. *Journal of STEM Education*, 14(3), 41-47.
- Erdoğan, N., Çorlu, M. S., & Capraro, R. M. (2013). Defining innovation literacy: Do robotics programs help students develop innovation literacy skills?. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(1), 1-9.
- Geum, Y. C. & Bae, S. A. (2012). The recognition and needs of elementary school teachers about STEAM education. *Korean Institute of Industrial Educations*, 37(2), 57-75.

- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550- 560.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018a). STEAM (STEM+Sanat) eğitime yönelik etkinlik uygulaması: Aynalar ve ışık. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 8(2), 111-126.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018b). STEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- Han, H. (2018). The effects of mentoring experience in STEAM classes on pre-service mathematics teachers' teaching competency for STEAM education. *Communications of Mathematical Education*, 32(1), 1-22.
- Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, M. R. (2015). In-service teachers' implementation of and understanding from project-based learning (PBL) in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 63-76.
- Haring, D. & Kelner, T. (2015). Why we got serious about interdisciplinary teaching. *Educational Leadership*, 73(4), 68-72.
- Harris, A. & de Bruin, L. (2017). Steam education: Fostering creativity in and beyond secondary schools. *Australian Art Education*, 38(1), 54-75.
- Henriksen, Danah (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM Journal*, 1(2), 1-7.

- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.) (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington D.C.: The National Academies.
- Hong, K. C. & Shim, J. K. (2013). A study of STEAM education for elementary science subject with robots. *Korean Association of Information Education*, 17(1), 83-91.
- Jeong, S. & Kim, H. (2015). The Effect of a Climate Change Monitoring Program on Students' Knowledge and Perceptions of STEAM Education in Korea. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1321-1338.
- Jho, H., Hong, O. & Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1843-1862.
- Jin, Y., Chong, L. M. & Cho, H. K. (2012). *Designing a robotics-enhanced learning content for STEAM Education 2012*. 9th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI) Daejeon, Korea.
- Judson, E., & Sawada, D. (2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students' math achievement. *School Science and Mathematics*, 100(8), 419–425.
- Karahan, E., Canbazoglu-Bilici, S & Ünal, A. (2014, Nisan). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitime medya tasarım süreçlerinin entegrasyonu*. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi, İstanbul.
- Katz, G. (1998). What can we learn from Reggio Emilia? In C. Edwards, L. Gandini, & G. Forman (Eds.), *The hundred languages of children* (2nd ed., pp. 27–45). Norwood, NJ: Ablex.

- Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf öğretmenliği adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin görüşlerinin araştırılması (Şanlıurfa Örneği). *Harran Education Journal*, 2(2), 59-73,
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.
- Kim, D. H., Ko, D.G., Han, M.J. & Hong, S.H., (2014). The effects of science lessons applying STEAM education program on the creativity and interest levels of elementary students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Kim, S. B., Nam, D. S. & Lee, T. W. (2012). The effects of STEAM-Based integrated subject study on elementary school students' creative personality. *Journal of Korea Society of Computer and Information*, 17(2), 79-86.
- Kim, S. W., Chung, Y. L., Woo, A. J. & Lee, H. J. (2012). Development of theoretical model for STEAM education. *Journal of Korean Association for Science Education*, 32(2), 388-401.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Kong, X., Dabney, K. P., & Tai, R. H. (2014) The association between science summer camps and career interest in science and engineering. *International Journal of Science Education*, 4(1), 54-65.
- Kvale, S. (1996). *Interviews an introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Kwona, S., Namb, D. & Lee, T. (2011). *The effects of convergence education based steam on elementary school students' creative personality*. T. Hirashima et al. (Eds.)

- (2011). Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education. Chiang Mai, Thailand: Asia-Pacific Society for Computers in Education
- Lam, P., Doverspike, D., Zhao, J., Zhe, J., & Menzemer, C. (2008). An evaluation of a STEM program for middle school students on learning disability related iep. *Journal of STEM education*, 9(1-2), 21–29.
- Lamb, R., Akmal, T., & Petriei, K. (2015). Development of a cognition priming model of STEM learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Lee, J. M. & Shin, Y. J. (2014). An analysis of elementary school teachers' difficulties in the STEAM class. *Journal of Korean Elemantary Science Education*, 33(3), 588-596.
- Lee, J. W., Park, H. J. & Kim, J. B. (2013). Primary teachers' perception analysis on development and application of STEAM education program. *The Korean Elemantary Science Education Society*, 32(1), 47-59.
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: An arts-integrated approach to STEAM education. *Journal Art Education*, 69(6), 44-49.
- Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(2012), 13-23.
- Mayring, P. (2000). *Nitel sosyal araştırmaya giriş* (Çev. A. Gümüş ve M. S. Durgun). Adana: Baki.
- Michelsen, C. (2015). Mathematical modeling is also physics-interdisciplinary teaching between mathematics and physics in Danish upper secondary education. *Physics Education*, 50(4), 489-494.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (*ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar*). .07 Kasım 2018 tarihinde

<http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretimprogramlari/icerik/151> sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. (2015). STEM Eğitim Raporu. 24 Kasım 2018 tarihinde http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.

Nimmo, J. (1998). *Connections: Using the project approach with 2-and 3-year-olds in a university laboratory school*. In C. Edwards, L. Gandini, & G. Forman (Eds.), *The hundred languages of children* (pp. 251–267). Norwood, NJ: Ablex.

NRC (National Research Council) (2010). *Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary*. Washington, DC: National Academies.

NRC (National Research Council) (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic.

Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2004). Enhancing the interpretation of “Significant” findings: The role of mixed methods research. *The Qualitative Report*, 9(4), 770-792.

Öner, A. T. & Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir?. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 1-17.

Özçakır- Sümen, Ö & 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.

Özkan, G. & Umdü Topsakal, U. (2017). Examining students’ opinions about STEAM activities. *Journal of Education and Training Studies*, 5(9), 116-123.

Özsoy, V. (2003). *Görsel sanatlar eğitimi resim iş eğitiminin tarihsel ve düşünsel temelleri*. Ankara: Gündüz Eğitim.

- Park, J. H. (2012). A study on application of STEAM education with robot in elementary school. . *Journal of Korea Society of Computer and Information*, 17(4), 19-29.
- Park, N., & Ko, Y. (2012, September). Computer education's teaching-learning methods using educational programming language based on STEAM education. In *IFIP International Conference on Network and Parallel Computing* (pp. 320-327). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Patel, N., Franco, S., & Lindsey, J. (2014). The effect of student engagement on student achievement in STEM: Implications for public policy for high school STEM Education. Ohio Education Research Center (#PB- 2014- 10).
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181-195.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189–213.
- Rolling, J. H. (2016). Reinventing the STEAM Engine for Art + Design Education. *Art Education*, 69(4), 4-7.
- Roth, W. M. (2001). Learning science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.
- Shin, Y.-J. & Han, S.-K. (2011). A study of the elementary school teachers' perception in STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) education. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(4), 514-523.
- Sochacka, N. W., Guyotte, K. W. & Walther, J. (2016). Learning together: A collaborative autoethnographic exploration of STEAM (STEM+theArts) education. *Journal of Engineering Education*, 105(1), 15-42.

- Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Sungur-Gül, K. & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.
- Şahin, A. (2013). STEM clubs and science fair competitions: Effects on post-secondary matriculation. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 14(1), 5-11.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şahin, A., Erdoğan, N., Morgan, J., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2012). The effects of high school course taking and SAT scores on college major selection. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3), 96-109.
- Tal, T., Krajcik, J. S. & Blumenfeld, P. C. (2006). An observational methodology for studying group design activity. *Research in Engineering Design*, 2(4), 722-745.
- Tenaglia, T. (2017). *STEAM curriculum: Arts education as an integral part of interdisciplinary learning*. Messiah College Curriculum and Instruction Research Project, Parkway.
- Torres-Crespo, M. N., Kraatz, E., & Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.
- Utaş- Akhan, L. (2012). Psikopatolojik sanat ve psikiyatrik tedavide sanatın kullanılışı. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2(2), 132-135.

- Venville, G., Wallace, J., Rennie, L., & Malone, J. (2000). Bridging the boundaries of compartmentalized knowledge: Student learning in an integrated environment. *Research in Science and Technological Education*, 18(1), 23-25.
- Wai, J., Lubinski, D. ve Benbow, C.P. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to STEM Educational Dose: a 25-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 860-871.
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121.
- Watson, A. D., & Watson, G. H. (2013). Transitioning STEM to STEAM: Reformation of engineering education. *Journal for Quality & Participation*, 36(3), 1-4.
- Watter, J. J., & Diezman, C. M. (2013). Community partnerships for fostering student interest & engagement in STEM. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 14(2), 47-55.
- Weber, K. (2011). Role models and informal STEM-related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-22.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.
- Yakman, G. (2008). *STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education*. Pupils Attitudes Towards Technology. 2008 Annual Proceedings. Netherlands
- Yakman, G. (2010). What is the point of STE@M? - A Brief Overview, 24 Kasım 2018 tarihinde http://www.steamedu.com/2006-2010_Short_WHAT_IS_STEAM.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Yakman, G. & Hyonyong, L. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32(6), 1072- 1086.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 344(2), 249-265.
- Yazar, T., Aslan, T., & Şener, S. (2014). Sanat eğitimi sorunu olarak ülkemizde ilk ve orta öğretim kurumlarında sanat eğitime olan ilgisizlik sebepleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 593-605.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinler arası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2018). *STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulanmaları*. M. Riedler et al. (Ed.) in VI. International Congress of Education Research 2014: Hacettepe University.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM Attitude Scale to Turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 1117-1130.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). An experimental research on effects of STEM applications and mastery learning. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., & Güzey, S. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

Yılmaz, M. (2005). *Görsel sanatlar eğitiminde uygulamalar*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık

Yuen, T. T., Boecking, M., Tiger, E. P., Gomez, A., Guillen, A., Arreguin, A., & Stone, J. (2014). Group tasks, activities, dynamics, and interactions in collaborative robotics projects with elementary and middle school children. *Journal of STEM Education*, 15(1), 39-45.

EKLER

EK 1. Uygulama İzin Belgesi



T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 75048956-44-E.8507983
Konu : Anket İzni (İsmail HELVACI)

30/04/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 12607291 (Genelge No:2017/25) sayılı emirleri.
b) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 12.04.2018 tarih ve 80287700-302.08.01/696 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi (b) yazılarına istinaden Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı Resim -İş Eğitim Bilim Dalı doktora öğrencisi İsmail HELVACI'nın Prof. Dr. Meliha YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğu "Görsel Sanatlar Eğitiminde STEAM Temelli Yaklaşımın Etkisi" konulu anket çalışmasını Kastamonu İli Merkez İlçesi Vali Aydın Arslan Ortaokulu 5. ve 6. sınıf öğrencilerine uygulaması ile ilgili inceleme ve değerlendirme Komisyon Kararı ilişikte sunulmuştur.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı Resim -İş Eğitim Bilim Dalı doktora öğrencisi İsmail HELVACI'nın Prof. Dr. Meliha YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğu "Görsel Sanatlar Eğitiminde STEAM Temelli Yaklaşımın Etkisi" konulu anket çalışmasını Kastamonu İli Merkez İlçesi [REDACTED] Ortaokulu 5. ve 6. sınıf öğrencilerine uygulamayı dersin öğretmeni yaptığı takdirde 2017-2018 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
30/04/2018

Ünal KILIÇARSLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Savaşlar Mahallesi Bayındır Sokak No 8 Posta Kodu 37100
Merkez Kastamonu
Elektronik Ağ: kastamonu.meb.gov.tr
e-posta: bilgisayar37@meb.gov.tr

Bilgi için: Enis YILMAZ
Tel: 0 (366) 214 10 01
Faks: 0 (366) 214 64 94

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8598-70c2-3e9a-a9aa-a4f3 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. Gönüllü Katılım Formu

GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Değerli Veli,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı'nda yürütülen “Sanat Eğitimi İçin Yeni Bir Yaklaşım: STEAM Temelli Görsel Sanatlar Eğitimi” adlı doktora tezi için ortaokul öğrencileri ile çalışılacaktır. Aşağıda tez ile ilgili kısa bilgiler yer almaktadır. Bu bilgileri okuduktan sonra eğer velisi bulunduğunuz öğrencinin çalışmaya katılmasına onay veriyorsanız aşağıda size ayrılan kısma adınızı ve soyadınızı yazarak imzalamanız beklenmektedir.

Araştırmanın Amacı:	STEAM, bilimin bilgi birikimiyle günlük yaşam problemlerini çözmedeki özgünlüğü; teknolojinin kullanımındaki yaratıcılık; mühendislikteki yenilikçilik ve matematikteki hayal gücüyle gelen oluşturmacılık sanatın birleştiriciliğinin ürünüdür. STEM'in yüzyılımızın eğitim anlayışına getirdiği disiplinler arası yaklaşımın yeni fark edilen üyesi sanatın kullanımı ile verilecek STEAM eğitimi, istenilene yakın bir yeterlilik, bilinç ve başarı artışı sağlayacaktır. Bu çalışmada STEAM etkinliklerinin etkililiği incelenmektedir.
Veri Toplama Araçları	Anket, Görüşme Formu (Çalışmada kesinlikle görüntü, video ya da ses kaydı alınmayacaktır)
Veriler nerede kullanılacak	Elde edilen veriler tez raporunda, yapılacak olan akademik çalışmalarda kullanılacaktır.
Araştırmaya Katılım şartları	• Değişime ve yeniliğe açık olmak. • Velisi bulunan öğrencinin güncel yaklaşımlara ulaşmasını istemek. • Katılımcı öğrencinin beklenen sorumlulukları tam ve zamanında yerine getirmesinde yardımcı olabilmeyi kabul etmek.
Araştırmadan Ayrılma koşulları	• Motivasyonunu kaybeden veya özel durumları olan öğrenciler gerekçe göstermeden çalışmadan çıkılabilecektir. • Araştırmanın beklenti dışına çıkması veya rahatsız edici düzeye ulaşması durumunda çalışmadan çıkılabilecektir. • Kriterlere uygun olmadığını veya yerine getiremediğini düşünen öğrenciler istedikleri zaman çalışmadan çıkılabilecektir.

Yukarıda yer alan açıklamaları okudum ve “Sanat Eğitimi İçin Yeni Bir Yaklaşım: STEAM Temelli Görsel Sanatlar Eğitimi” adlı doktora tezi araştırmasına velisi bulunduğum öğrencinin katılımını gönüllü olarak onaylıyorum.

Tarih:

Velisi Olunan Öğrencinin Adı Soyadı:

Katılımcı Veli

Araştırmacı

Adı, soyadı:

Adı, soyadı:

Adres:

Adres:

Tel.

Tel.

İmza:

e-posta:

İmza:

EK 3. STEAM Tutum Ölçeği

STEAM TUTUM ÖLÇEĞİ

MATEMATİK					
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Matematik benim en kötü olduğum derstir.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Matematiğin kullanıldığı bir kariyer seçmeyi düşünebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Matematik benim için zor.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Matematikte başarılı olabilecek bir öğrenciyim.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Birçok dersle başa çıkabilirim ancak matematikle başa çıkamıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Matematik konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Matematikte iyiyim.	☐	☐	☐	☐	☐
FEN					
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Fen ile ilgilenirken kendimden emin davranıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Fen üzerine bir kariyer yapmayı düşünebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Okuldan mezun olduğumda fen'i kullanmayı umut ediyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Fen konusunda bilgili olmam benim hayatımı kazanmama yardım edecek.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Gelecekteki çalışmalarım için fene ihtiyacım olacak.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Feni konusunda başarılı olabileceğimi biliyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Hayatımdaki çalışmalarda, fen benim için önemli olacak.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Birçok dersle başa çıkabilirim ancak fenle başa çıkamıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Fen konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	☐	☐	☐	☐	☐

MÜHENDİSLİK					
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Yeni ürünlerin üretildiğini hayal etmek hoşuma gidiyor.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Mühendisliği öğrenirsem, insanların günlük yaşamlarında kullandığı şeyleri geliştirebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Bir şeyleri oluşturmak ve onları tamir etmekte iyiyim.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Makinelerin nasıl çalıştığı ile ilgiliyim.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Ürünler ve yapılar tasarlamak gelecekteki çalışmalarım için önemli olacak.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Elektronik eşyaların nasıl çalıştığı konusunda meraklıyım.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Yaratıcılık ve yeniliği gelecekteki çalışmalarında kullanmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Matematik ve Fen'i birlikte nasıl kullanacağımı bilmek bana kullanışlı şeyler icat etme şansı tanıyacak.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Mühendislik konusunda başarılı bir kariyere sahip olabileceğime inanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
21. YÜZYIL YETENEKLERİ					
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Diğer bireylere bir hedefe ulaşmalarında liderlik edebileceğim konusunda kendime güveniyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Diğer bireyleri ellerinden gelenin en iyisini yapmaları için cesaretlendirebileceğime inanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Yüksek kalitede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Akranlarımla farklılıklarına karşı saygılı davranacağımdan eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Akranlarıma yardım edebileceğime eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Karar verirken başkalarının görüşlerini göz önüne alacağımdan eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.	☐	☐	☐	☐	☐

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğime inanıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Kendi başıma çalışırken zamanımı akılcıca yönetebileceğimden eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Yapmam gereken görevler olduğunda hangilerinin önce yapılması gerektiğini seçebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Farklı altyapılara sahip olan öğrencilerle iyi bir şekilde çalışabileceğimden eminim.	☐	☐	☐	☐	☐

SANAT					
	Kesinlikle Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Sanatsal konularla ilgili sohbet etmekten hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Sanat herkes için gerekli bir şeydir.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Zeki insanların sanatsal bir yönlerinin olduğunu düşünürüm.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Sanat yoluyla yaratıcılığımızın gelişeceğini düşünürüm.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Sanat eserlerinin insanda güzel duygular uyandırdığına inanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Sanatı kendimi özgürce ifade edebileceğim bir alan olarak görürüm.	☐	☐	☐	☐	☐
7. İnsanlığın gelişiminde sanatın büyük katkısı olduğunu düşünürüm.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Sanatla ilgilenen bireyin çevresine karşı duyarlılık kazanacağını düşünmekteyim.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Sanatsal çalışmalarla kendimi daha iyi ifade edebildiğimi düşünürüm.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Sanata toplumumuzda gereken önemin verilmediğini düşünmekteyim.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Sanat kültürel değerlerimizin bir parçasıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Toplumların gelişmişlik düzeylerinin sanata verdikleri değerle doğru orantılı olarak artacağına inanmaktayım.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Sanat eğitimi derslerine büyük bir hevesle katılırım.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Sanat derslerinin ders sürelerinin uzatılmasını isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Sanat derslerinde ilgim çabuk dağılır.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Kendimi yeteneksiz hissettiğim için sanatsal çalışmalar yapmamayı tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Galeri ve müze gibi sanat eserlerinin sergilendiği ortamlarda bulunmaktan keyif alırım.	☐	☐	☐	☐	☐
18. Yaptığım sanatsal çalışmaların bir gün müze ya da galeride sergilenmesini hayal ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Kendimi gelecekte ünlü bir sanatçı olarak görmeyi çok isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
20. Sinemaya gitmeyi severim.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Konserler bana sıkıcı gelir.	☐	☐	☐	☐	☐

EK 4. Etkinlik Sonu Görüşme Formu

ETKİNLİK ADI:

.....

1. Etkinliğe yönelik ne düşünüyorsun?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Etkinliğin hangi kısımlarında zorlandın?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 5. Uygulama Sonu Görüşme Formu

ADI-SOYADI:

1)

ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	BEGENDİKLERİM	BEGENMEDİKLERİM
RENK CÜMBÜŞÜ	(Fener ve balonlarla yapılan etkinlik)	☐	☐
SPAGETTİ SEHPA	(Spagettileri köpük plakaya saplayarak yapılan etkinlik)	☐	☐
BEYAZ BALERİN	(Bakır telden yapılan balerinin pil etrafında döndüğü etkinlik)	☐	☐
KÖPÜREN EBRU	(Karbonat, sirke ve gıda boyası ile yapılan etkinlik)	☐	☐
POLLOCK VE YÖRÜNGE	(Boyaların tuval bezine akıtıldığı etkinlik)	☐	☐
MADDENİN HALLERİ -KISA FİLM		☐	☐

- Beğendiğin etkinlikleri neden seçtin?

.....

.....

.....

- Beğenmediğin etkinlikleri neden seçtin?

.....

.....

.....

2) Yaptığımız etkinliklerde STEAM yaklaşımını benimsedik. STEAM: Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Art (Sanat) ve Matematik (Mathematic) disiplinlerinden oluşur. Bizim yaptığımız her bir etkinlikte STEAM'in hangi alanları vardı?

ETKİNLİKLER	FEN	TEKNOLOJİ	MÜHENDİSLİK	SANAT	MATEMATİK
RENK CÜMBÜŞÜ	☐	☐	☐	☐	☐
SPAGETTİ SEHPA	☐	☐	☐	☐	☐
BEYAZ BALERİN	☐	☐	☐	☐	☐
KÖPÜREN EBRU	☐	☐	☐	☐	☐
POLLOCK VE YÖRÜNGE	☐	☐	☐	☐	☐
MADDENİN HALLERİ -KISA FİLM	☐	☐	☐	☐	☐

3) STEAM’i oluşturan parçalardan biri olan Sanat’ın diğerk bilim dalları üzerine (yani Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik üzerine) bir etkisi var mıdır? Ayrıntılı açıklayın.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 6. Ürün Değerlendirme Rubriği

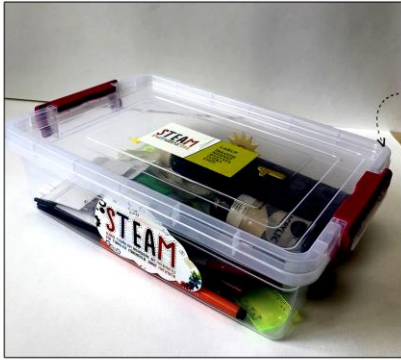
ÜRÜN DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ						
Gözlemlenecek Görevler	Mükemmel 5	İyi 4	Orta 3	Geliştirilmeli 2	Zayıf 1	Aldıkları Puan
Tasarım görevini anlama	Tasarım görevini mükemmel derecede anlamışlar.	Tasarım görevini iyi derecede anlamışlar.	Tasarım görevini anlamış ama eksikler var.	Tasarım görevini beklenen düzeyde anlamamışlar çok yetersiz.	Tasarım görevini anlamamışlar.	
Modeli tasarlayabilme	Modeli mükemmel tasarladılar hiçbir eksik yok.	Modeli iyi düzeyde tasarladılar.	Modeli kısmen tasarladılar. Eksikler var.	Modeli beklenen şekilde tasarlayamadılar.	Modeli tasarlayamadılar.	
Modeli gerçekleştirebilme	Çizimlerin mükemmel derecede iyi yaptılar.	Çizimlerini iyi yaptılar.	Çizimlerini iyi yaptılar ama eksikler var.	Beklenen şekilde çizim yapamadılar.	Çizimlerini yapamadılar.	
Materyal kullanımı	Materyalleri mükemmel kullandılar.	Materyalleri hatasız kullandılar.	Materyalleri olabildiğince iyi kullandılar.	Materyalleri beklenen düzeyde iyi kullanamadılar.	Materyalleri yanlış kullandılar.	
Modelin işlevselliği	Model işlevsel hiçbir eksik yok.	Model işlevsel.	Model kısmen işlevsel fakat eksikler var.	Model beklenen şekilde işlevsel değil.	Model işlevsel değil.	
Modelin görsel kalitesi	Görsel kalitesi mükemmel hiçbir eksik yok.	Görsel kalitesi iyi, eksik yok.	Görsel kalitesi kısmen iyi eksikler var.	Görsel kalitesi beklenen şekilde değil.	Görsel kalitesi iyi değil.	
Modelin estetik kriterlere/koşullara uygunluğu	Model kriterlere uygun hiçbir eksik yok.	Model kriterlere uygun.	Model kriterlere kısmen uygun fakat yetersiz.	Model kriterlere beklenen şekilde uygun değil.	Model kriterlere uygun değil.	
Modeldeki sanatsal süreci ve sanatsal tasarımı açıklayabilme	Süreci mükemmel derecede değerlendirdiler ve açıkladılar.	Süreci iyi derecede değerlendir-diler ve açıkladılar.	Süreci iyi değerlendirdiler ve açıkladılar ama eksikler var.	Süreci beklenen derecede iyi değeren-diremediler ve açıklama yapamadılar.	Süreci iyi değerlendiremediler ve açıklama yapamadılar.	
TOPLAM						

EK 7. Uygulama Süreci Etkinlikleri



1. HAFTA

MALZEMELER



EL FENERİ



ZOOM LU
BEYAZ IŞIKLI
IŞIK ŞİDDETİ AYARLI

ANA RENK FİLTRELER



KIRMIZI
MAVİ
SARI

BALONLAR



DEĞİŞİK
KALINLIKLARDA
SARI KIRMIZI VE MAVİ
RENK BALONLAR

KARTON KUTU



50X40
KARTON KUTU

MAKAS



YAPILIŞI

Balonları ağız kısmından yaklaşık 3-4 cm kesiniz
Kesilmiş balonları fenerlerin ön kısmına geçirin.

**RENK CÜMBÜŞÜ
ETKİNLİĞİ**

RENK CÜMBÜŞÜ ETKİNLİĞİ

GRUP ADI:

Yapılışı:

- Balonları ağız kısmından yaklaşık 3-4 cm kesiniz.
- Kesilmiş balonları fenerlerin ön kısmına geçiriniz.
- Çalışma Yaprığını takip ederek etkinliği gerçekleştirin.

RENK CÜMBÜŞÜ ETKİNLİĞİ UYGULAMA BASAMAKLARI ÇALIŞMA YAPRAĞI

Bilimsel süreç merak ile başlar.

- Fenerden çıkan ışık nasıl bir yol izliyor?

- Duvarda oluşan gölge çeşitleri nelerdir?

- Feneri duvara farklı uzaklıklardan tutarsak gölgeler nasıl değişir?

- 1) Fenerlerin baş kısmına balonları taktığımızda ışık nasıl etkileniyor?

- Işığın rengi ile gölge boyutu arasında bir ilişki var mı?

- 2) Duvarda oluşan renkleri daha net görebilmek için neleri değiştirebilirsin?

- Fenere takılan balonların kalınlıkları değiştiğinde ya da fenerdeki ışık şiddeti değiştiğinde duvarda oluşan gölge renklerinin tonu nasıl değişir?

- Farklı kalınlıklardaki balonları deneyerek “opaklık/saydamlık” değişkenini, farklı büyüklüklerdeki fenerleri deneyerek “ışık şiddeti” değişkenini test edin.

3) Hangi matematik ve fen kavramları ile ilişkilendirebilirsiniz?

4) Her gün başka bir renkte görünen binalar tasarlanabilir mi?

- Bu fener etkinliğinden elde ettiğimiz bilgileri kullanarak bir binanın aydınlatmasını yapın ve modelinizi test edin.

5) Test ettiğiniz modellerde görsel açıdan iyileştirmeler yapın ve tekrar test edin. Modellerinizde hangi değişimleri yaptınız.

2. HAFTA

MALZEMELER



SPAGETTİ



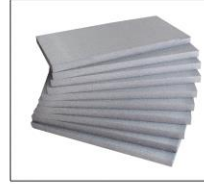
İNCE VE KALIN
SPAGETTİLER

KEÇELİ KALEMLER



SICAK VE SOĞUK RENK
KEÇELİ KALEMLER

KÖPÜK STRAFOR



KÖPÜK
STRAFOR
TABAKALAR

PAKET LASTİKLERİ



DEĞİŞİK RENKLERDE
PAKET LASTİKLERİ

CETVEL



30 CM
CETVEL

YAPILIŞI

- 1.İnce spagettileri köpük plakaya saplayarak bir sehpa oluşturalım. Bu işlem sırasında spagettileri ayrı saptamak mı gruplayarak saptamak mı daha sağlam bir sehpa oluşmasına yardımcı olur?
- 2.Kalın spagettiler ile işlemi tekrarlayın ve bu sehpadaki spagettileri sıcak yada soğuk renk kompozisyonu ile oluşturun.

**SPAGETTİ SEHPA
ETKİNLİĞİ**

SPAGETTİ SEHPA ETKİNLİĞİ

GRUP ADI:

Yapılışı:

1. İnce spagettileri köpük plakaya saplayarak bir sehpa oluşturalım.

Bu işlem sırasında spagettileri ayrı saplamak mı gruplayarak saplamak mı daha sağlam bir sehpa oluşmasına yardımcı olur?

2. Kalın spagettiler ile işlemi tekrarlayın ve bu sehpadaki spagettileri sıcak ya da soğuk renk kompozisyonu ile oluşturun.

SPAGETTI SEHPA ETKİNLİĞİ UYGULAMA BASAMAKLARI ÇALIŞMA YAPRAĞI

1) Bilimsel süreç merak ile başlar.

- Kalın ve ince spagettilerin esneklikleri nasıl değişiyor?

--

2) Spagettileri bir araya getirip bir arada tutun. Oluşturduğunuz bu spaghetti demetlerindeki spaghetti sayılarını değiştirerek “esneklik” değişkenini deneyiniz.

--

3) Bir mühendis gibi düşünelim. Spagettileri köpüğe batırarak en dayanıklı ve üzerine konulduğunda en fazla kütleyi taşıyacak spaghetti masasını oluşturunuz. Bu sehpanın değişkenleri nelerdir?

--

4) Hangi matematik ve fen kavramları ile ilişkilendirebilirsiniz?

--

5) Bir sanatçı gibi düşünelim. Spagettileri sıcak ya da soğuk renklere boyayarak bir tasarım bir sehpa yapın ve tasarımlarınızı test edin.

--

- 6) Test ettiğiniz modellerde görsel açıdan iyileştirmeler yapın ve tekrar test edin. Modellerinizde hangi değişimleri yaptınız.



3. HAFTA

MALZEMELER



TUVAL BEZİ



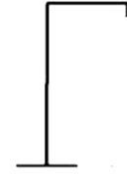
35X35
TUVAL BEZİ

AKRİLİK BOYALAR



DEĞİŞİK RENKLERDE
AKRİLİK BOYALAR

ASKI



155 CM
AHŞAP ASKI

GEZEĞEN ŞABLONLARI



DEĞİŞİK ÖLÇÜLERDE
GEZEĞEN ŞABLONLARI

YAPILIŞI

Tuval bezini yere serin
Poşeti delin ve askıya asın.
Seçtiğiniz bir gezegenin yörüngesinde döndürmek için
uygun hareket verin.
Boya bitene kadar tuval bezi üzerine çizim yapın
Tuval bezinizin üzerine gezegen şablonları ile
boyaya batırdığınız sünger ile
bu şekilleri tuval üzerine çıkarın.

MİSİNA, SÜNGER VE ŞEFFAF POŞET



SÜNGER
MİSİNA
ŞEFFAF POŞETLER

**POLLOCK
YÖRÜNGE
ETKİNLİĞİ**

POLLOCK YÖRÜNGE ETKİNLİĞİ

GRUP ADI:

Yapılışı:

- Tuval bezini yere serin.
- Poşeti delin ve askıya asın.
- Seçtiğiniz bir gezenin yörüngesinde döndürmek için uygun hareket verin.
- Boya bitene kadar tuval bezi üzerine çizim yapın.
- Tuval bezinizin üzerine gezegen şablonları ile boyaya batırdığınız sünger ile bu şekilleri tuval üzerine çıkarın.

POLLOCK YÖRÜNGE ETKİNLİĞİ UYGULAMA BASAMAKLARI ÇALIŞMA YAPRAĞI

1) Bilimsel süreç merak ile başlar.

- Tuval bezi üzerinde nasıl şekiller çizilebiliyor?

2) Tuval bezi üzerine net şekiller çizebilmek için neleri değiştirebilirsin?

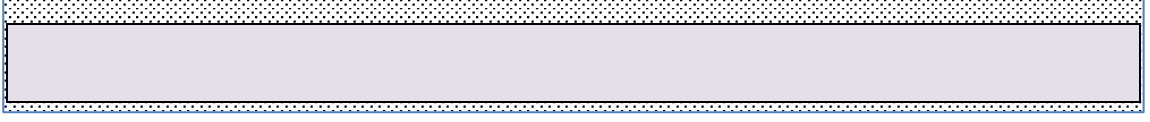
3) Poşetin altındaki delik çapı değiştiğinde ya da poşete konulan boya miktarı değiştiğinde şekil çizilme süresi nasıl değişir? Farklı taban çaplarında karton bardakları deneyerek “delik çapı” değişkenini, boya miktarını deneyerek “boya miktarı yüksekliği” değişkenini test edin.

4) Hangi matematik ve fen kavramları ile ilişkilendirebilirsiniz?

5) Pollock gibi resimler yapabilen bir ürün tasarlanabilir mi?

- Pollock yürüme etkinliğinden edindiğimiz bilgilerden yararlanarak resim yapılabilen bir prototip tasarlayın ve test edin.

6) Test ettiğiniz modellerde görsel açıdan iyileştirmeler yapın ve tekrar test edin. Modellerinizde hangi değişimleri yaptınız.



4. HAFTA

MALZEMELER



RESİM KAĞITLARI



ÇEŞİTLİ EBATLARDA
RESİM KAĞITLARI

BEHER



100 ML
BEHER

TOZ (GIDA)BOYA



ÇEŞİTLİ RENKLERDE
TOZ BOYALAR
(GIDA BOYASI)

YAPILIŞI

1. Plastik bardak içerisindeki karbonat ile toz gıda boyası karışımına bardağın yaklaşık 1/4 ü ne kadar su ekleyin ve karıştırın.
2. Karşıma birkaç damla bulaşık deterjanı ekleyin ve tekrar karıştırın.
3. Bu işlemleri üç ana renk için üç ayrı bardakta tekrarlayın. tüm bardaklara 20 ml sirke ekleyin.
4. Çıkan köpükler ile kağıdın temasını gözlemleyin ve kurumaya bırakın.

SİRKE VE KARBONAT



500 ML SİRKE
3 PAKET KARBONAT

**ÇAY KAŞIĞI, PLASTİK TABAK VE BARDAK,
BULAŞIK DETERJANI VE RENKLİ BOYA KALEMLERİ**



**KÖPÜREN EBRU
ETKİNLİĞİ**

KÖPÜREN EBRU

GRUP ADI:

Yapılışı:

- 1 •Plastik bardak içerisindeki karbonat-gıda boyası karışımına bardağın yaklaşık 1/4'üne kadar su ekleyin ve karıştırın.
- 2 •Karışıma birkaç damla bulaşık deterjanı ekleyin ve tekrar karıştırın.
- 3 •Bu işlemleri üç ana renk için üç ayrı bardakta tekrarlayın.
- 3 •Tüm bardaklara 20 ml sirke ekleyin.
- 4 • Çıkan köpükler üzerine kağıt yerleştirin ve kurumaya bırakın.

KÖPÜREN RENKLER ETKİNLİĞİ UYGULAMA BASAMAKLARI ÇALIŞMA YAPRAĞI

1) Bilimsel süreç merak ile başlar.

- Karbonat, gıda boyası su bulaşık deterjanı ve sirke karışımında ne oldu?

- Bu tepkimeyi hangi doğa olayına/olaylarına benzetilebilir?

2) Gıda boyasının rengi ile köpüren renk arasında nasıl bir ilişki var?

3) Köpüren rengin elde edilmesinde neleri değiştirebiliriz?

4) Plastik bardağa konularak tepkimeye giren sirke ve karbonat miktarları değiştiğinde oluşan köpürme nasıl değişim gösterir?

- Karbonat ve sirke miktarını değiştirerek “miktar” değişkenini test edin. Gıda boyası miktarını test edin.

5) Hangi matematik ve fen kavramları ile ilişkilendirebilirsiniz?

6) Ana renklerin karışımları ile ara renkleri elde edebildiğimizi biliyoruz. Peki köpüren ana renklerden ara renkler elde edilebilir mi? Plastik bardakları kullanarak bir model tasarlayın ve modelinizi test edin.

7) Test ettiğiniz modellerde görsel açıdan iyileştirmeler yapın ve tekrar test edin. Modellerinizde hangi değişimleri yaptınız. Kolaj ve boyama tekniğini kullanabilirsiniz.

BEYAZ BALERİN

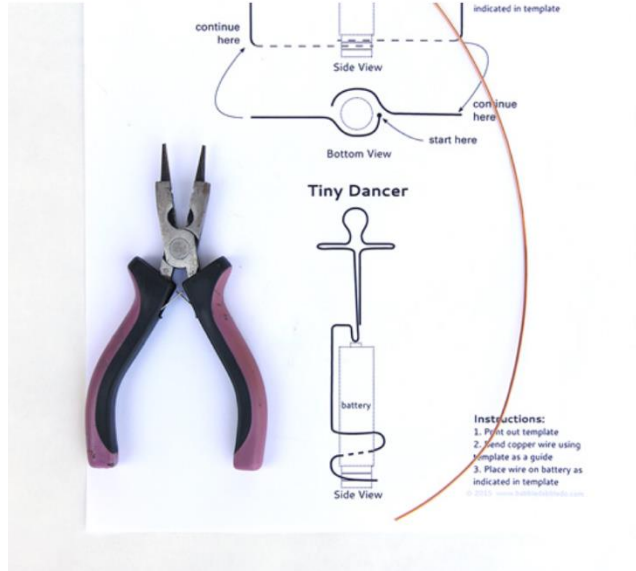
GRUP ADI:

Yapılışı:

- Elişi kâğıdındaki 2 cm yarıçapında bir daireleri makas yardımıyla kesin.

Takı pensesini kullanarak orta kalınlıktaki bakır tele bir balerin şekli verin.

- Kestiğiniz daireyi balerine etek olarak yerleştirin.
- Mıknatısları kullanarak aşağıdaki düzeneği kurun.



BEYAZ BALERİN ETKİNLİĞİ UYGULAMA BASAMAKLARI ÇALIŞMA YAPRAĞI

1) Bilimsel süreç merak ile başlar.

- Balerin nasıl hareket ediyor?

--

- Balerinin dönerken eteği ne renktir?

--

2) Mıknatıs ile balerinin dönme hızı arasında bir ilişki var mıdır?

--

3) Balerinin dönme hızı nelere bağlı olabilir?

--

- Mıknatıs sayısı ya da bakır telin kalınlığı değiştiğinde balerinin dönme hızı ve eteğinin rengi nasıl bir değişim gösterir?

--

- Mıknatıs miktarını değiştirerek “mıknatıs gücü” değişkenini test edin.

(Gruplar arası mıknatıs alışverişi yapabilirsiniz.)

--

4) Hangi matematik ve fen kavramları ile ilişkilendirebilirsiniz?

--

5) Işık kaynağından çıkan tüm renklerin karışımı ile beyaz rengin elde edildiğini biliyoruz. Peki, balerin dönerken, eteği beyaz renk olarak gözlemlenebilir mi? Bir prototip tasarlayın ve modelinizi test edin.

--

6) Test ettiğiniz modellerde görsel açıdan iyileştirmeler yapın ve tekrar test edin. Modellerinizde hangi değişimleri yaptınız.

--

6. HAFTA

MALZEMELER



AKSİYON KAMERA



BOLİBONLAR



BİRÇOK RENKTE
DRAJE BOLİBONLAR

BRİSTOL KAĞIDI



50X70
BRİSTOL KAĞIDI

YAPILIŞI

- 1• Bristol kartonu üzerine bu bonibonları dörderli gruplar halinde üç sıra olacak şekilde dizin. Bonibonlar birbirine temas halinde olmalıdır.
 - Bu dizilimi 30 kez fotoğraflayın.
 Her bir fotoğraflama birbirinden farklı olmalı ancak bonibonlar arasındaki temas bozulmamalıdır.
- 2• Bonibonlar birbirlerinden 2 cm uzakta, dörderli gruplar halinde üç sıra olacak şekilde bristol kartonu üzerine dizin
 - Bu dizilimi 30 kez fotoğraflayın.
 Her bir fotoğraflama birbirinden farklı olmalı ancak bonibonlar arasındaki uzaklık kesinlikle 2 cm yi geçmemelidir.
- 3• Bonibonlar birbirlerinden en az 5 cm uzakta ve dağınık bir şekilde bristol kartonu üzerine dizin
 - Bu dizilimi 30 kez fotoğraflayın.
 Her bir fotoğraflama birbirinden farklı olmalı bonibonlar karton üzerinde farklı yerlerde konumlanmalıdır.
 - Picasa programı ile kısa filminizi oluşturun. [Bu daha sonra oluşturulacaktır.]

DİJİTAL TABLET VE FOTOĞRAF BİRLEŞTİRME PROGRAMI



MAKAS VE CETVEL



**(KISA FİLM)
MADDENİN HALLERİ
ETKİNLİĞİ**

KISA FİLM- MADDENİN HALLERİ

GRUP ADI:

Yapılışı:

- Aynı renk 12 adet bonibon alınız.

I. ADIM

- Bristol kartonu üzerine bu bonibonları dörderli gruplar halinde üç sıra olacak şekilde dizin. Bonibonlar birbirine temas halinde olmalıdır.
- Bu dizilimi 30 kez fotoğraflayın. Her bir fotoğraflama birbirinden farklı olmalı ancak bonibonlar arasındaki temas bozulmamalıdır.

II. ADIM

- Bonibonlar birbirlerinden 2 cm uzakta, dörderli gruplar halinde üç sıra olacak şekilde bristol kartonu üzerine dizin.
- Bu dizilimi 30 kez fotoğraflayın. Her bir fotoğraflama birbirinden farklı olmalı ancak bonibonlar arasındaki uzaklık kesinlikle 2 cm yi geçmemelidir.

III. ADIM

- Bonibonlar birbirlerinden en az 5 cm uzakta ve dağınık bir şekilde bristol kartonu üzerine dizin.
- Bu dizilimi 30 kez fotoğraflayın. Her bir fotoğraflama birbirinden farklı olmalı bonibonlar karton üzerinde farklı yerlerde konumlanmalıdır.
- Picasa programı ile kısa filminizi oluşturun. (Bu daha sonra oluşturulacaktır)

KISA FİLM MADDE ETKİNLİĞİ UYGULAMA BASAMAKLARI ÇALIŞMA YAPRAĞI

1) Bilimsel süreç merak ile başlar.

- Oluşturduğun kısa filmde oyun hamurlarının hareketleri nasıl?

--

- I. Adım için oluşturduğun kısa filmi maddenin hangi halinin hareketine benzetebilirsin?

--

- II. Adım için oluşturduğun kısa filmi maddenin hangi halinin hareketine benzetebilirsin?

--

- III. Adım için oluşturduğun kısa filmi maddenin hangi halinin hareketine benzetebilirsin?

--

2) Tüm adımların birleştirilmesi ile oluşan kısa filmde, video ileri ve geri oynatıldığında maddenin hangi hal değişimleri gözlemlenmektedir?

--

3) Kısa filmdeki maddenin tanecikli yapısını temsil eden küreler neden aynı boyutta ve renktedir?

--

- Farklı renkte ve boyutta bonibon küreleri ile ne temsil edilebilirdi?

--

- Bonibonları değiştirerek yeni bir kısa film oluşturun. Bu kısa filmde temsil etmek istediğiniz madde değişimini test edin.

--

- 4) Hangi matematik ve fen kavramları ile ilişkilendirebilirsiniz?

--

- 5) Kısa filminizde görsel açıdan iyileştirmeler yapın ve tekrar test edin. Kısa filminizde hangi değişimleri yaptınız.

--

Ek 8. Uygulama Sürecine İlişkin Açıklayıcı Görseller



Örnek 1



Örnek 2



Örnek 3



Örnek 4



Örnek 5



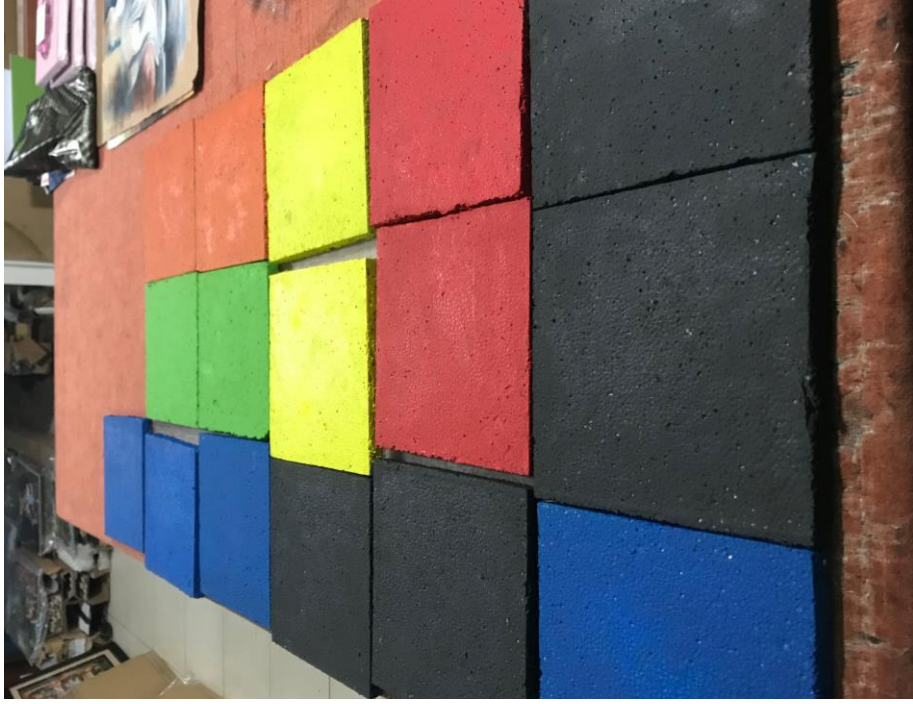
Örnek 6



Örnek 7



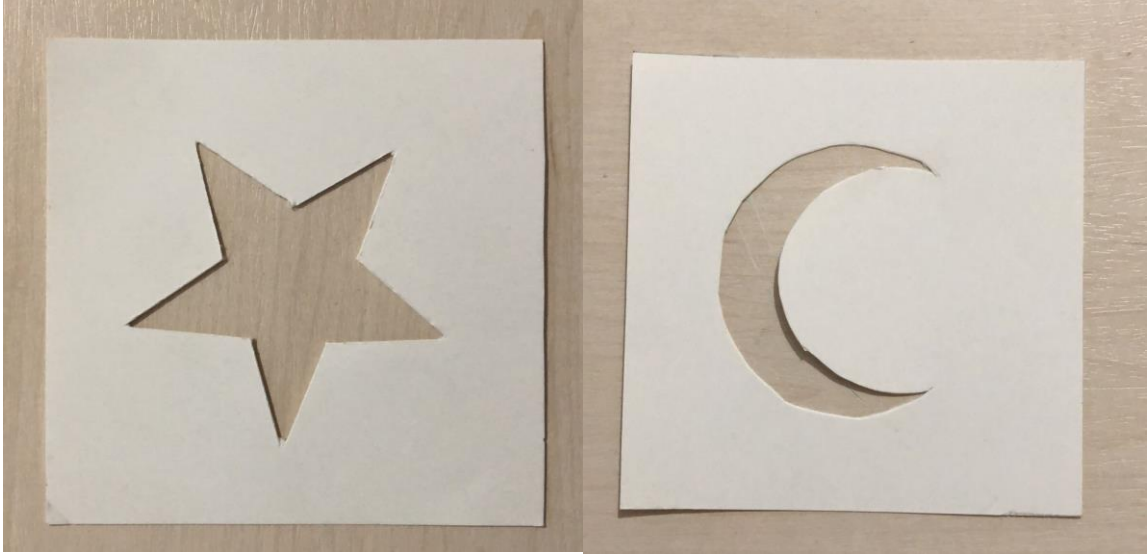
Örnek 8



Örnek 9



Örnek 10



Örnek 11



Örnek 12



Örnek 13



Örnek 14



Örnek 15

Ek 9. Uygulama Sürecine İlişkin Katılımcı Ürünleri



Örnek 1: Renk Cümbüşü Etkinliği



Örnek 2: Renk Cümbüşü Etkinliği



Örnek 3: Renk Cümbüşü Etkinliği



Örnek 4: Spagetti Sehpa Etkinliği



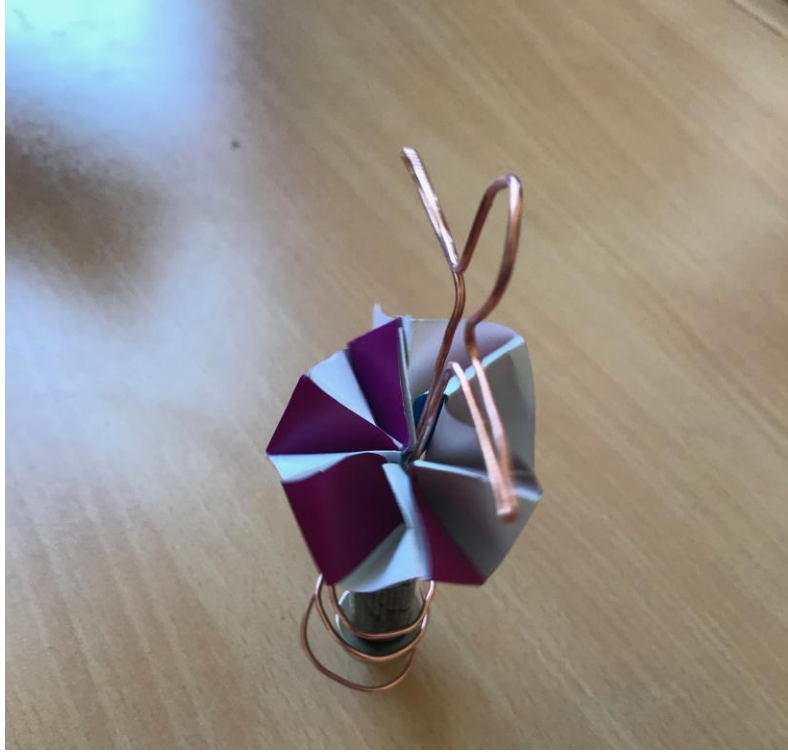
Örnek 5: Spagetti Sehpa Etkinliği



Örnek 6: Spagetti Sehpa Etkinliği



Örnek 7: Spagetti Sehpa Etkinliği



Örnek 8: Beyaz Balerin Etkinliği



Örnek 9: Beyaz Balerin Etkinliği



Örnek 10: Pollock Yörünge Etkinliği



Örnek 11: Pollock Yörünge Etkinliği



Örnek 12: Pollock Yörünge Etkinliği



Örnek 13: Pollock Yörünge Etkinliği



Örnek 14: Pollock Yörünge Etkinliği



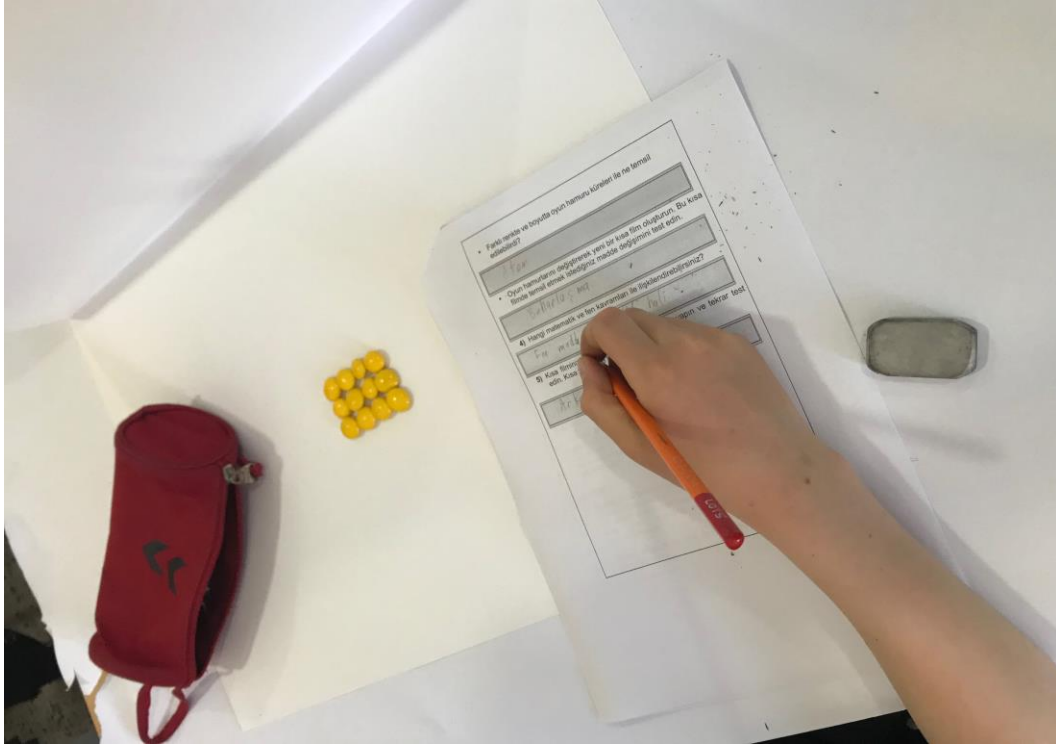
Örnek 15: Pollock Yörünge Etkinliği



Örnek 16: Pollock Yörünge Etkinliği



Örnek 17: Köpüren Ebru Etkinliği



Örnek 18: Kısa Film: Maddenin Halleri Etkinliği



Örnek 19: Kısa Film: Maddenin Halleri Etkinliği



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...