



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ALAN UZMANLARININ STEAM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Volkan KAHYA**

**BURSA**

**2019**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ALAN UZMANLARININ STEAM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Volkan KAHYA**

**Danışman**

**Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK**

**BURSA**

**2019**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

**Volkan KAHYA**

**02/09/2019**



**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 02/09/2019

Tez Başlığı / Konusu: Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 82 sayfalık kısmına ilişkin, 02/09/2019 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)\* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %4'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

02/09/2019

**Adı Soyadı:** Volkan KAHYA  
**Öğrenci No:** 801631015  
**Anabilim Dalı:** Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı  
**Programı:** Fen Bilgisi Eğitimi  
**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora

**Danışman**

**Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK**

(Ad, Soyad, Tarih)

**02/09/2019**

\* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri” adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa  
Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak  
hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan  
Volkan KAHYA

Danışman  
Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı  
Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda 801631015 numara ile kayıtlı Volkan KAHYA'nın hazırladığı "Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri" konulu Yüksek Lisans Tezi çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 27/09/2019 günü .....- .....saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı)** olduğuna **(oybirliği)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Üye Başkanı)

Doç. Dr. Zehra Özdilek

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç.Dr. Serap ÖZ AYDIN

Balıkesir Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Nermin BULUNUZ

Bursa Uludağ Üniversitesi

## ÖNSÖZ

Tez çalışmasının başlangıcından bitişine kadarki geçen sürede bir an olsun desteklerini esirgemedi yol göstermeleri, cesaretlendirmeleri, teşvikleri ile her daim yanımda ve yardımcı olan; düzeltme ve görüşleri ile çalışmamda değerli katkıları bulunan ve bendeki yeri apayrı olan sevgili danışmanım Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bizlerden değerli görüş ve zamanlarını sakınmadan çalışma sürecine katılan sevgili lisansüstü öğrencilerine ve saygıdeğer öğretim üyesi hocalarıma çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında desteklerini esirgemeyen, her zaman da destek olmaya devam edecek olan, varlıklarıyla bana sonsuz yaşam enerjisi ve mutluluk katan annem Saliha KAHYA'ya, babam Ethem KAHYA'ya ve abim Gökhan KAHYA'ya teşekkürü borç bilirim.

**Volkan KAHYA**



## Özet

Yazar: Volkan KAHYA

Üniversite: Bursa Uludağ Üniversitesi

Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı: Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tezin Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı: XIV+68

Mezuniyet Tarihi:

Tez: Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri

Danışmanı: Doç. Dr. Zehra Özdilek

### **ALAN UZMANLARININ STEAM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ**

Bu çalışmada, 2018 – 2019 eğitim/öğretim yılında, STEAM eğitimi ile ilgili alan uzmanlarının (öğretim üyeleri, yüksek lisans ve doktora öğrencileri) görüşlerini almak amacıyla nitel bir desende temellendirilmiş teorinin (grounded theory) bileşenlerinden yararlanılmıştır. Türkiye genelinde amaçsal örnekleme yoluyla STEM ve STEAM eğitimi ilgili görüş ve düşünceye sahip alan uzmanları çalışma grubu olarak seçilmiştir. Bu çalışma kapsamında veri toplamı aracı olarak araştırmacı tarafından 5 adet demografik bilgi ve 9 adet açık uçlu görüş sorularından oluşan “Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi ile İlgili Görüş Anketi” hazırlanmıştır. Anket elektronik posta aracılığıyla alan uzmanlarına ulaştırılmıştır. Ankete dönüt veren 9 öğretim üyesi ve 5 lisansüstü öğrencisi çalışmanın çalışma grubunu

oluşturmuştur. Analiz aşamasında çalışmaya katılan ğretim üyesi ve lisansüstü öğrencilerinden toplanan bilgiler her soru için sırasıyla ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve sonraki süreçte ilgili sorunun incelenen cevapları ortak bir havuzda toplanarak tema, alt tema kod ve frekanslar belirlenmiştir. Çalışma sonunda, alan uzmanlarının STEAM eğitimi ile ilgili görüşleri alan yazın ile birlikte değerlendirilerek, Türkiye’deki kuramsal ve uygulamalı süreçler için önerilerde bulunulmuştur.

*Anahtar Sözcükler:* STEAM eğitimi, Alan uzmanları, Nitel alışma

## **Abstract**

Author: Volkan KAHYA

University: Bursa Uludağ University

Field: Primary Education

Branch: Science Education

Degree Awarded: Master

Page Number : XIV+68

Degree Date :

Thesis: Opinions of Field Experts About STEAM Education

Supervisor: Assoc. Prof. Zehra ÖZDİLEK

### **OPINIONS OF FIELD EXPERTS ABOUT STEAM EDUCATION**

In this study, the components of grounded theory were used in order to get the opinions of field experts (faculty, graduate and doctorate students) related to STEAM education in 2018 - 2019 academic year. STEM and STEAM education field experts having relevant opinions were purposely chosen as sample group. Within the scope of this study, Field Experts Opinion Questionnaire on STEAM Training, consisting of 5 demographic information and 9 open-ended opinion questions was prepared by the researcher as the data collection tool. The questionnaire was sent to the field experts via e-mail. Consequently, the study group consisted of 9 faculty members and 5 graduate students who gave feedback to the questionnaire. The data collected from the field experts who participated in the study were analyzed in detail for each question. In the next process, related answers were collected in a

common pool and themes, sub-themes, quotes and frequencies were determined. At the end, the literature evaluated together with the opinions of STEAM education experts, suggestions were made for theoretical and practical process in Turkey.

*Key words:* STEAM education, Field experts, Qualitative study

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK .....	i
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ.....	ii
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ .....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	iii
JURİ İMZA TUTANAĞI.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT .....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ .....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiv
1. BÖLÜM GİRİŞ .....	1
1.1.Problemin Durumu .....	1
1.1.1.Problem cümlesi.....	4
1.1.2.Alt problemler. ....	4
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3.Araştırmanın Önemi .....	5
1.4. Varsayımlar .....	6
1.5. Sınırlılıklar .....	6
1.6. Tanımlar .....	7

2. BÖLÜM ALAN YAZIN .....	8
2.1.STEAM Eğitimi .....	8
2.1.1. STEAM Eğitiminde Sanatın Rolü.....	8
2.1.2.STEAM Uygulamalarında Dikkat Edilmesi Gereken Unsurlar .....	11
3. BÖLÜM YÖNTEM .....	16
3.1. Araştırma Modeli .....	16
3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem).....	16
3.3. Verileri Toplama Aracı .....	18
3.4. Verileri Toplama Süreci .....	19
4. BÖLÜM BULGULAR.....	21
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	21
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	36
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	42
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	45
5. BÖLÜM TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....	49
5.1.Tartışma ve Sonuç .....	49
5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin değerlendirme.....	49
5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin değerlendirme. ....	54
5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin değerlendirme. ....	56
5.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin değerlendirme.....	56
5.2.Öneriler.....	57
Kaynakça.....	59

EKLER .....	66
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	67
ÖZGEÇMİŞ .....	68

## TABLULAR LİSTESİ

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
Tablo 1 <i>Çalışma Grubunu oluşturan katılımcılara ait bazı demografik bilgiler</i> .....	17
Tablo 2 <i>Katılımcıların Sanatın STEM Etkinliklerine Nasıl Dahil Edilmesi Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	22
Tablo 3 <i>Katılımcıların STEAM Eğitimi Uygulama Aşamaları İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	25
Tablo 4 <i>Katılımcıların STEAM Eğitiminde Öğretmenin Rolünün Ne Olması Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	28
Tablo 5 <i>Katılımcıların STEM Eğitime Sanatın Dahil Edilmesinin Katkıları İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	30
Tablo 6 <i>Katılımcıların STEAM Etkinliği Seçimi Veya Geliştirilmesinde Nelere Dikkat Edilmesi Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	33
Tablo 7 <i>Katılımcıların STEAM Etkinliği Uygulama Sürecinde Nelere Dikkat Edilmesi Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	37
Tablo 8 <i>Katılımcıların STEAM Etkinliklerinin Uygulanması Aşamasında Hangi Öğretim Yöntem ve Tekniklerinden Yararlanılması Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	40
Tablo 9 <i>Katılımcıların STEAM Etkinliği Değerlendirme Sürecinde Nelere Dikkat Edilmesi Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	43
Tablo 10 <i>Katılımcıların Türkiye’de STEAM Eğitiminin Etkili Bir Şekilde Uygulanıp Uygulanmadığına Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar</i> .....	46



## KISALTMALAR LİSTESİ

**K:** Katılımcı

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**STEAM:** Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics)

**STEM:** Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (Science, Technology, Engineering, Mathematics)

## 1. Bölüm

### Giriş

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu tanımlanmış, STEM ve STEAM odaklı öğretime değinilmiş, problem cümlesi ve alt problemler açıklanmış, araştırmanın amacı ve önemi belirtilerek varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlardan bahsedilmiştir.

#### 1.1.Problemin Durumu

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD), bilim ve teknoloji alanlarındaki öğrencilerin düşük başarısı nedeniyle, küresel ekonomide zayıf bir konumla karşı karşıya olması gerekçesi ile ortaya çıkan bir eğitim hareketidir (Heiten Lowes, 2015; Rinke, Gladstone-Brown, Kinlaw, & Cappiello, 2016). Daha sonra bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında eğitimi destekleyen girişimlerdeki küresel yükseliş, "STEM eğitimi" teriminin tüm dünyada örgün eğitimde giderek yaygınlaşmasına neden olmuştur (El-Deghaidy & Mansour, 2015; Thana, Siripun, & Yuenyong, 2017). Günümüzde ise daha çok küçük çocukları STEM uygulamalarında eğitsel yaşantılarının başında eğitmek, bu öğrencilerin yarının girişimcileri olmalarını, sorunun nasıl çözüleceğini ve olayları çözmenin nasıl keşfedildiğini kavramalarına ve öz yeterliliği teşvik etmek amaçlanmaktadır. Aynı zamanda çok genç yaşlardan itibaren STEM uygulamalarına katılım, motivasyon, bağımsız öğrenme ve iş birliğini teşvik etmekte ve bu yaştaki başarı, gelecekteki yaşantıları için temel oluşturmaktadır (Holter, 2017). Bununla birlikte 21. yüzyılda öğrenme; küreselleşme, bilgi toplumu, teknoloji hizmetleri endüstrisinin genişlemesi, ekonomide rekabet ve işgücünün yaratıcı olması üzerine odaklanmıştır (Pinasa, Siripun, Yuenyong, 2017).

Piro (2010) ve Hunter-Doniger ve Sydow (2016) STEM'in daha çok uygulama alanı bulduğu yıllarda yaratıcılık, işbirliği, iletişim ve eleştirel düşünme, hepsi de 21. yüzyılın

başarısı için özel yetenekler olarak kabul edildiği göz önünde bulundurulduğunda, STEM konularının sanat ile bütünleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu noktadan hareketle öğrencilerin 21. yüzyıl küresel problemleriyle pozitif ve üretken bir şekilde başa çıkabilmeleri için üst düzey yeteneklere sahip olarak hazırlama ihtiyacına karşılayabilmek amacıyla STEM eğitimine sanatın dahil edilmesi ile STEAM (STEM + Arts) eğitimi ortaya çıkmıştır (Taylor, 2017).

STEAM eğitiminin ortaya çıkma nedenlerinden biri de bütün öğrencilerin STEM konu alanlarına yönelmemeleri ve ilgi duymamalarıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin tüm öğrencileri STEM içeriği ile meşgul etmek için etkili yaklaşımlar bulmaları zorunlu hale gelmiştir (Miller, 2015; Neuhauser, 2015). STEM alanlarındaki geniş bir yelpazedeki öğrenciyi dahil etmek için başarıyla kullanılan bir yaklaşım, STEM içeriği ile birlikte sanatla ilgili bileşenleri dahil etmektir. Sanatın STEAM eğitimine dahil edilmesi, bu konuları çekici bulmayan öğrenciler için STEM konularına erişilebilir bir giriş noktası sağlamaya başlamıştır (Moriwaki, Brucker-Cohen, Campbell, Saavedra, Stark & Taylor, 2012).

Jolly (2014a) STEM'in matematik ve bilime daha fazla odaklandığını ve ekip çalışmasını işbirliğinden daha fazla teşvik ettiğini, STEAM eğitiminin ise "sanat" ı, tasarım, bilgisayar grafikleri, sahne sanatları, yaratıcı düşünce ve hatta çözümleri araştırırken ve tasarlarken eğlenceli bir problem çözmeyi içerecek şekilde düzenlendiğini belirtmektedir. Ülkemizde de 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 5-8. Sınıflar düzeyinde ilgili üniteler ile ilgili "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları, problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması ve malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2018 s.10). Bu uygulamaların daha çok STEM kapsamında ele alındığı görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde de araştırmaların

ülkemizde çoğunlukla STEM eğitime odaklandığı görülmektedir. Bu çalışmalarda STEM eğitiminin çeşitli değişkenler üzerine etkileri (Çevik, 2018; Gökbayrak & Karışan, 2017; Gülhan & Şahin, 2016; Yamak, Bulut, & Dündar, 2014; Yıldırım & Altun, 2015; Yıldırım & Selvi, 2017; Yıldırım, 2018) öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili görüşleri (Eroğlu & Bektaş, 2016; Yıldırım, 2017), fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının STEM ile ilgili farkındalıkları (Karakaya, Ünal, Çimen & Yılmaz, 2018; Tekerek & Karakaya, 2018) araştırılmıştır.

STEAM eğitiminin teorik ve uygulama temelleri üzerine gerçekleştirilen çalışmalar ise çoğunlukla yurt dışı kaynaklıdır. Kim ve Park (2012) STEAM temelli etkinliklerin öğrencilerin hayal gücünü, akranlar arasında yakın iletişim ve yaratıcı düşünme yeteneği, problem çözme, buluş yeteneğini ve sonunda mühendislik ve tasarım becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde pek çok çalışma STEAM eğitiminin öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirdiğine dair kanıtlar sunmaktadır (Harris, de Bruin, 2017; Henriksen, 2014; Oner, Nite, Capraro & Capraro, Mary Margaret, 2016).

Görüldüğü gibi bu beceriler genellikle 2018 Fen Bilimleri Öğretim programında da yer alan Yaşam Becerileri (Analitik düşünme, Karar verme, Yaratıcı düşünme, Girişimcilik, İletişim, Takım çalışması) ve Mühendislik ve Tasarım Becerileri (Yenilikçi (inovatif) düşünme) ile yakından ilgilidir (MEB, 2018). Bu nedene alan uzmanlarının STEAM uygulamaları ile ilgili görüşlerini alarak, fen bilimleri programının gelişmesine katkı sağlayacak önerilerde bulunmak önem arz etmektedir. Bu bağlamda araştırmanın problemi ve alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

**1.1.1.Problem cümlesi.** Alan uzmanlarının STEAM eğitimi le ilgili görüşleri nelerdir?

**1.1.2.Alt problemler.**

1.1.2.1-Alan uzmanlarının STEAM eğitimine sanatın dahil edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.1.2.2.Alan uzmanlarının öğrenciler ile STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.1.2.3.Alan uzmanlarının öğrenciler ile STEAM etkinliği değerlendirme sürecinde nelere dikkat edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.1.2.4. Alan uzmanlarının Türkiye’de STEAM eğitimi etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığı ile ilgili görüşleri nelerdir?

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Son yıllarda tüm dünyada STEM etkinliklerinin fen bilimleri öğretim programları ile bütünleştirilmesine yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Günümüzde ise bu eğilim sanat ve insan ile ilgili çalışmalarında bütünleştirildiği STEAM çalışmalarına doğru yol almaktadır. Bu bağlamda çalışmada, ülkemizde STEAM eğitimi ile ilgili çalışan akademisyenler ve bu alanda çalışan yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin bu eğitim modelinin anlaşılıp uygulanmasına dair görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Ülkemizde yürürlükte olan 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 4-8. Sınıflarda ünitelerin sonlarında “Fen, Mühendislik Ve Girişimcilik Uygulamaları” dahil edilmiştir (MEB, 2018). Ancak bu uygulamalarda sanat boyutunun öneminden bahsedilmemektedir. Bu bağlamda son yıllarda STEM eğitime eklenen sanat boyutunun ve öneminin vurgulanmasından hareketle, ülkemizde alan uzmanlarının görüşlerinin alınarak programımıza uygun öneriler sunmak hedeflenmektedir.

### 1.3.Araştırmanın Önemi

Öğrencileri hem analitik hem de yaratıcı düşünceye daha iyi hazırlamak için eğitim platformunu geliştirme konusunda eğitimciler arasında artan bir ilgi bulunmaktadır.

Geleneksel STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) dereceleri yakınsak becerilere odaklanırken, sanat dereceleri ıraksak becerilere odaklanır. STEAM girişimi, öğrencilere ileri teknoloji becerilerinden daha fazlasını sunmaktadır (Land, 2013).

Öğretim açısından bakıldığında, bütünleştirici STEAM eğitiminin amacı, matematik ve bilimin içeriğini ve uygulamalarını teknoloji, mühendislik ve sanatsal tasarım bağlamında kasıtlı olarak sunmak ve anlamlı bir şekilde öğrenmeyi geliştirmek amacıyla dil sanatları ve sosyal bilgiler gibi diğer okul konularıyla bütünleştirmektir (Gess, 2017). Sanatı bilimle birleştirmek, yaratıcı düşünme, problem çözme ve yeniliğe ilham vermektedir. Aynı zamanda, sanatların bilime, matematik, mühendislik ve teknolojiye dahil edilmesi, öğrencileri yeni standartların en son ve yaygın şekilde benimsenmesine kadar çoğu zaman çerçevenin dışında düşünmeye teşvik etmeyen geleneksel STEM konularında yaratıcı ve eleştirel düşünmeye teşvik etmektedir (Zalaznick, 2015). Sonuç olarak, okullar sadece basite indirgenmiş disiplinleri öğretmeye devam edemezler. Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitimi yaratıcılığı teşvik etmek için sanatla bütünleştirilerek STEAM eğitimine dönüştürülmelidir. İnsan merkezli tasarım, sadece eğitim teknolojilerini, sistemlerini ve uygulamalarını iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda olası çözümleri keşfetmek, açıklamak, eleştirmek ve karmaşık yapıları anlamak için öğrenme ile bütünleştirilebilir (Boy, 2013). STEAM eğitiminin amacı, tüm öğrencilerin temel bilgi ve becerilerde yeterlilik seviyesine ulaşmalarını sağlamaktır. STEAM eğitimi tüm öğrencilere fayda sağladığından, öğretmenlerin STEAM eğitimini özel ihtiyaçları olan öğrencilere erişilebilir hale getirmeye hazır olması önemlidir (Gess, 2017). Farklı öğrenme alanlarındaki öğretmenlerin STEAM bağlamında

bütünleşmiş müfredat geliştirme konusunda iş birliği yapmaları için yaratıcı bir tasarım alanı oluşturulmalıdır (Taylor, 2018).

STEAM eğitiminin (bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik) eğitim çerçevesi olarak yükselişine rağmen, bu alanda öğretim uygulaması ve araştırmaları ile ilgili önemli bir boşluk bulunmaktadır (Katz-Buonincontro, 2018). STEAM'in sınıfta nasıl uygulanması gerektiğinin kuramsal çerçevesini oluşturabilmesi, müfredatı geliştirmek ve / veya uygulamanın sağlanmasında eğitimcilerin önemli bir rolü bulunmaktadır (Land, 2013).

Bu araştırma; alan uzmanların görüşlerinden ve alan yazından faydalanılarak Türkiye'deki STEAM eğitimi alanında kuramsal ve uygulamalı olarak nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda öneriler sunmak açısından önemlidir.

#### **1.4. Varsayımlar**

1. Araştırmada kullanılan sorular araştırmacı tarafından STEAM eğitimi ile ilgili görüşleri belirleyebilecek niteliktedir.
2. Araştırmanın uygulama süresince çalışmaya katılan alan uzmanlarının kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
3. Uygulama süresince araştırmacının elde ettiği bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
4. Araştırma bulguları önyargısız ve dikkatli bir şekilde okunmuştur.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

1. Araştırma 2018-2019 öğretim yılı yaz döneminde gerçekleştirilmiştir.
2. Araştırma STEAM eğitimi ile sınırlı kalmıştır.
3. Araştırmanın çalışma grubu ankete gönüllü olarak dönüt veren alan uzmanlarının görüşleri ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın uygulama süresi 2 ay ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlar

**STEM:** Sırası ile Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin baş harflerinin bütünleştirilmesi ile oluşturulmuş, birbirinden bağımsız olması yerine mevcut öğretim programında farklı konuları kasıtlı olarak birleştirmenin bir yoludur (Jolly, 2014b).

**STEAM:** STEM kısaltmasına “A”nın dahil edilerek sanat ve beşeri bilimleri temsil ettiği disiplinler arası bir öğrenme sürecidir (Wynn & Harris 2012).



## **2. Bölüm**

### **Alan Yazın**

Bu bölümünde, alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda, STEAM eğitiminin tanımına, sanatın nasıl dahil edildiğine ve STEAM uygulamaları ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

#### **2.1.STEAM Eğitimi**

STEAM, “ilginç ve önemli konuları ele almak için öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve hayal güçlerini kullandıkları, öğretmenlerin öğrencileri öğrenmeye devam etmeleri için yol gösterdikleri, teşvik ettikleri ve ilham verici sınıflar oluşturarak öğretim gerçekleştirdikleri bir ortamdır (Gess, 2017; Katz-Buonincontro, 2018; Wynn, 2013). Bu bütünleştirme, yaratıcı düşünme ve problem çözme kullanarak uygulamalı tasarım ve üretim süreci aracılığıyla ortaya çıkan yeni öğrenmelere fırsat oluşturmaktadır. STEAM aynı zamanda sorun veya problemle başlanılan ve problem çözme süreci boyunca çözüme veya çözüme katkıda bulunan disiplinlerin bilgisini ortaya koyan disiplinler arası bir öğretme ve öğrenme yaklaşımı olarak da kavramlaştırılmaktadır (Herro, Quigley, Andrews, & Delacruz, 2017). Park, Byun, Sim, Han ve Baek (2016) öğretmenlerinin çoğunun STEAM eğitimi konusunda olumlu bir görüşe sahip olduğunu ve STEAM eğitiminin öğrencinin yakınsak düşünme, yaratıcılık ve karakter oluşturma açısından öğrenmelerini teşvik etmeye yardımcı olduğu görüşüne sahip olduklarını belirtmiştir.

##### **2.1.1. STEAM Eğitiminde Sanatın Rolü**

Taylor (2017) sanat boyutunun dahil edilmesinin, hem öğrenciler hem de öğretmenler için, ifade biçimleri, iletişim, yaratıcılık, hayal gücü, gözlem, algı ve düşünce, problem çözme ve karar verme gibi bilişsel becerilerin geliştirilmesinin ayrılmaz bir parçası olduğunu belirtmektedir. Bequette ve Bequette (2012) görsel sanatlar öğretmenlerinin fonksiyonel tasarıma müfredatın bir parçası olarak yaklaştığında, tasarım sürecinin estetik doğası ürünler,

ortamlar, grafik tasarım, bilgi mimarisi ve çağdaş tasarımcılar tarafından yaratılan etkileşimli durumlarda ortaya çıkacağını belirtmektedir. Park, Byun, Sim, Han ve Baek, (2016) STEAM eğitiminin, öz-yönelimli öğrenmeyi ve öğrenme isteğini teşvik ederek eğitimin temelini ve motivasyonunu birleştirmeyi ve içeriği bireylerin öğrenme deneyimlerine bağlamayı amaçladığını vurgulamaktadır. STEAM eğitiminin (a) yaratıcı tasarım, (b) duygusal dokunuş ve (c) içeriklerin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi olmak üzere üç bileşeni bulunduğunu belirtmektedir. Yaratıcı tasarım, öğrencinin bir soruna en uygun çözümü bulmak için hayal gücü, verimliliği, ekonomik ve estetik bir anlayış gösterdiği kapsamlı süreci ifade eder. Teknolojik bir tasarımı ve insanlığın ortak değerleri için yaratıcı bir problem çözme becerisini ifade eden mühendislik kavramını içerir. Açık uçlu olma ve iş birliği yaratıcı tasarımın doğasıdır. Açık uçlu olma, öğrenciler tarafından yaratıcı yaklaşımları teşvik eder ve yansıma sürecini içerir. Bu sürecin işbirlikçi niteliği, uygulamalı ve uygulamalı işbirlikçi etkinlikler yoluyla öğrenciler arasında daha fazla iletişim ve dikkate alınmasını sağlar. Yaratıcı tasarım aynı zamanda öğrencilere, öğrenmenin son ürünü pratikte uygulanıncaya kadar kendi kendine yönlendirilen tüm süreci deneyimlemeleri için bir eğitim fırsatı da sunar. Duygusal dokunuş ise öğrenmede motivasyon, tutku, akış ve kişisel anlam buldukça öğrencilerin ilgi, güven, entelektüel doyum ve başarı hissi duyduğu pozitif yönelimli öğrenme döngüsünü mümkün kılan deneyimleri ifade eder. Duygusal dokunuş ayrıca, öğrencinin konuyu kişisel bir amaç olarak algıladığı konu ile ders arasında net ve gerçek bir ilişkinin oluşmasını da içerir. Bu duygusal dokunuş eğitimde sıklıkla ihmal edilen unsurları ele almaktadır. Son olarak, içeriğin birleştirilmesi ve bütünleştirilmesi çalışmanın içeriğini bütüncül bir bakış açısıyla gerçek hayata bağlamayı amaçlar.

Constantino (2018) disiplinler arası STEAM eğitimi için üç temel unsur içeren bir çerçeve oluşturmuştur: (a) Eleştirel yapım; görsel sanatlarda yaygın olan sorgulama ve bilgiye sahip olma biçimidir. Bu bilgiyi edinmenin yolu çok modellidir ve kritik yansımalara dayanır.

(b) Nesneye dayalı öğrenme, hem eleştirel yapım sürecinin hem de sanat tarihi ve estetik eğitim disiplinlerinde olduğu gibi estetik nesnelere incelenmesiyle geliştirilen bağlamsal anlayışın önemi ile ilgilidir. (c) Eleştiri ve sergi, sanat ve tasarım eğitiminde değerlendirilmenin temsili örnekleri olarak görülebilir. Eleştiriler tüm grupla ya da öğrenci ile öğretmen arasında birebir yapılabilir. Sergi, öğrencilerin öğrenmelerini ve gelişimlerini estetik nesnelere temsil ettikleri gerçek bir performans değerlendirmesi olarak gerçekleştirilmektedir.

Bequette ve Bequette (2012) sanatın disiplinler arası bağlamlarda STEM becerilerini güçlendirmek amacıyla uygulanabilecek metotlardan birinin sanat eserlerinde bilimi içeren unsurlar kullanan sanatçıları incelemek olduğunu belirtmiştir. Öğrencileri melez sanat eserleriyle tanıştırmak gençlerin sanatsal / yaratıcı süreç, tasarım düşüncesi ve estetik araştırmanın değeri hakkında daha fazla bilgi edinmesine yardımcı olabilir. Sanatçıların sanat, bilim, teknoloji ve matematiği sanat, tasarım ve STEM disiplinleri arasındaki sınırlara dayanan yaratıcı sanat eserleriyle nasıl birleştirdiğini incelemek “sanatın içinde ve ötesinde değerli düşünme eğilimleri” geliştirebilir.

Sochacka, Guyotte ve Walther (2016) STEAM'in mühendislik eğitimini sanatın pedagojik unsurları ile daha yakından uyumlu bir şekilde nasıl zenginleştirdiği konusunda çalışmışlardır. Bu amaçla çevre mühendisliği ve sanat eğitimi arasında iş birliğine dayalı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma, öğrenmeyi anlam, “geniş uyanıklık” ve toplumsal değişim için aktif, iş birliğine dayalı bir arayış olarak gören Maxine Greene'in eğitim felsefesi üzerine kurmuşlardır. Senaryolarında STEAM'in öğrencilere ve eğitimcilere materyaller, tasarım, toplum ve doğal çevre arasındaki kişisel olarak ilgili bağlantıları keşfetme ve örtük ve açık yönlü disiplin kimliğini eleştirel bir şekilde ele alma fırsatlarını sağlama potansiyelini ortaya koymuşlardır. Yerel ve küresel bakış açılarından atık ve su konularına odaklanan gerçek dünya projeleri içeren açık uçlu problemleri ile yaratıcı sürece bir dikkat çekmeye ve öğrencilerin becerilerini geliştirmeye odaklanmışlardır.

Fantauzzacoffin, Rogers ve Bolter (2012) Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde öğrenim gören lisans öğrencileri için sanatçıların ve mühendislerin yaratıcı çalışma pratikleri üzerine deneysel, proje tabanlı, bütünleşmiş bir sanat ve mühendislik kursu tasarlamıştır. Bu çalışmada benzer teknolojiler geliştirmek için ayrı olarak çalışan sanatçılar ve mühendisler belirlenerek gerçekleştirdikleri uygulamalar paralel olarak incelenmiştir. Daha sonra sanatçı ve mühendislerin uygulamalarını benzer projeler ve teknolojilerle birleştirmenin yaratıcı stratejileri arttırdığını bulmuşlardır. Deneklerin çalışma uygulamalarında gözlemlenen yaratıcı stratejilerde teleolojik ve stokastik olmak üzere iki farklı kalıp belirlemişlerdir. Bir teleolojik yaratıcı strateji, sürecin başlangıcında net bir son hedef belirler. Bu süreç açık uçlu beyin fırtınasıyla başlasa da fikir çalışmasının amacı ve sonucu iyi biçimlendirilmiş, ayrıntılı bir tasarımdır. Stokastik süreçler ise sonuçları belli olmayan olasılıklı süreçlerdir. Tüm deneklerin çalışmalarında her strateji türünün öğelerini bulmamıza rağmen, mühendisler daha çok teleolojik, sanatçılar ise stokastik olma eğilimi göstermiştir.

### **2.1.2.STEAM Uygulamalarında Dikkat Edilmesi Gereken Unsurlar**

Gess (2017, s.40-41) etkili bir STEAM eğitiminde dikkat edilmesi gereken dört unsur olduğunu belirtmiştir. İlk olarak yaklaşımların bütünleştirilmiş bir şekilde değil bütünleştirici olarak uygulanması gerekmektedir. Bunun anlamı STEAM eğitimi dinamik ve öğrenciye duyarlı olmalıdır. Öğrenme, aylar veya yıllar önce oluşabilecek öğretmenin planlarında değil, öğrencinin mevcut ihtiyaçlarına tam olarak cevap vermelidir. İkincisi; yaklaşımlar öğretmenin adına kasıtlı olmalıdır. Bu sorunu çözmek için, öğretmen bilinçli olarak planlama yapmalı ve disiplinler arası bir durum bağlamında uygulanan çok disiplinli standartları bilerek kullanılmalıdır. Tasarım süreci ise, öğrencilerin bilgileri uygulayabilecekleri ve daha derin anlayışlar oluşturabilecekleri temel unsurdur. İnsan aklının, yaratıcılığın ve tutkunun faydalı eserlere çevrildiği bir süreçtir. Öğrenciler, yinelemeli tasarım döngülerine ve yaratıma anlamlı bir yansıma yaparak, yeni şeyler düşünebilmelidir. Öğrenciler birinci veya ikinci tasarım

çözümlerinde başarılı olamayabilirler. Projeleri üzerinde çalışırken görünüşte aşılmaz bir engelle karşılaşılabirler. Öğretmenler sorunu tartışmak için müdahale etmeli ve olası bir çözüm önermek için öğrencilerin problemle yüzleşmeye devam edebilmeleri için beyin fırtınası yapmalıdır. Son olarak sanat sonradan değil, diğer disiplinlerle eşit ağırlıkta ve aynı anda uygulanmalıdır. Mühendislik tasarım süreci, büyük ölçüde toplumsal istek ve ihtiyaçlara yönelik tasarım ve mühendislik çözümleri ile ilgilidir. Bu çalışmanın önemli bir bileşeni, hangi çözümün üretildiğinin estetik açıdan da memnuniyet verici olmasını sağlamaktır. Mühendislik ve güzel sanatların sanatsal yönünün yakından ve hayati olarak ilişkili olduğu açıktır. Aslında, sanatçı da gerçek dünyadaki sorunlara tasarım çözümleri oluşturur. Sanat sadece bir mühendislik çözümünün estetik bir bileşeni olarak kullanılmak zorunda değildir; daha ziyade, sanat, bilmece için tecrübe veya çözümün bir örneği olabilir.

O'Hanley (2015) STEAM yaklaşımını doğru şekilde uygulamak için, disiplinler arası bağlantılar oluşturan farklı disiplinlerden gelen standartları dahil edildiğinden emin olunması ve tüm disiplinler için değerlendirmelerin de eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Aslında bunu farkında olmadan da aşağıdaki örneklerle uyguladığımızı belirtmektedir. Manzaralar, canlı formlar veya insan vücudu hakkında dersler verilirken, sanat eserlerinde bu konuları yansıtan unsurlar tanımlanır ve tarif edilerek sanat içinde bilim öğretilmektedir. Dizüstü bilgisayar, projektör, kamera gibi teknolojik aletler yardımıyla çalışmalarını nasıl belgeleyeceğinizi, hatta sanat unsurlarını tanımlamak için farklı fotoğraf türlerini nasıl çekeceğinizi öğrencilerle paylaşarak sanat içinde teknoloji öğretilmektedir. Mühendisliğin "yaratma" kısmı çoğu zaman mekanik açıdan algılanmaktadır. Sanatta biz tasarlıyoruz, inşa ediyoruz ve çoğu zaman sanat çalışmalarımızı hayal gücümüzden veya bize ilham veren konulardan kullanıyoruz. Bu nedenle sanat içinde mühendislik kullanılmaktadır. Şekiller, geometri, simetri, perspektif ve ölçümlerin kullanımını gerektiren öğrenci çalışmalarını değerlendirirken, sanatta matematik kullanılmaktadır.

Herro ve Quickley (2016) öğretmenlerin STEAM uygulamalarını etkili bir şekilde gerçekleştirmek için, öğretmen tamamen yeni bir müfredat, özel programlar benimsemek veya tamamen yeni pedagojik uygulamalar kullanmak yerine, mevcut uygulamaları değiştirebileceklerini belirtmiştir. Öğretmenlerin genellikle zorunlu içeriğe sahip gerçek dünyadaki olası sorunları ele aldıkları ve öğrencilerin ilgisini çekeceğine inandıkları senaryolar ile etkinliklere başlamalarını önermektedir.

Hunter-Doniger ve Sydow (2016) STEAM müfredatında, öğretmenlerin kolaylaştırıcı ve rehber rolünde olması, disiplinler arası ve sorgulamaya dayalı öğrenmeye odaklanması, öğrencileri öğrenmeye odaklarken yargısal olmayan ve yapıcı geribildirim sağlaması, tasarım sürecini ve kendini yansıtırma modellerini oluştururken, öğrencilere problemleri fırsat olarak görmeleri için rehberlik etmeleri gerektiğini belirtmektedir.

STEAM eğitimi uygulamalarında çeşitli yöntem ve tekniklerin de kullanıldığı görülmektedir. Proje tabanlı öğrenme, yaratıcılık ve tasarım için bir ölçüde teknoloji kullanımı, sorgulama yaklaşımları, bir problemi çözmek için çoklu yollar kullanma bilim, teknoloji, mühendislik, sanat / beşeri bilimler ve problemin gerektirdiği şekilde matematikten yararlanma ve işbirlikçi problem çözme yöntemleri ile çözülecek problemin ön plana çıkarılması olarak kavramsallaştırılmıştır (Herro & Quigley 2017). Bu bağlamda Erwin (2017) probleme dayalı öğrenmenin STEAM okullarında sıklıkla kullanılan ve rehberli keşif yoluyla öğrenci merkezli bir yaklaşımla öğretmeye odaklanan bir strateji olduğunu belirtmektedir. Bu yöntemde öğrenciler gündelik hayatta geçerli olacak soruları veya genel sorunları çözmek için gruplar halinde çalışırlar, sorunlar zorlayıcı ve açık uçludur, problemler bağlam temellidir, öğrenciler kendi kendine yönlendirilen küçük gruplar halinde çözüme yönelik çalışır ve öğretmenler kolaylaştırıcı olarak hareket etmelerini önermektedir.

Herro ve Quigley, (2016) iki yıl boyunca, 43 matematik ve fen bilgisi öğretmenin, STEAM Dijital Medya ve Öğrenme, STEAM Probleme Dayalı Öğrenme ve STEAM Yansıtıcı Uygulama derslerine katılan, STEAM ders planları hazırlayan ve ardından konferans, mesleki gelişim ve atölye çalışmalarına katılan öğretmenler aracılığı ile çalışmalarını gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda öğretmenlerin, ilk iki ders boyunca öğrencilerin rolünü alarak ve ilgili bir problemi çözerken disiplinler arası işbirliği yaparak, disiplinler arası öğretime nasıl yaklaşacakları konusundaki anlayışlarını geliştirmiş olduğunu, probleme dayalı öğrenme ve işbirlikçi teknolojilerin öğretmenlere STEAM ilkelerini anlama ve STEAM öğretimi için önemli bir adım olan öğrenme içeriğini anlamada çok yardımcı olduğunu; “A”nın STEM'e dahil edilmesinin hem mesleki gelişim hem de sınıf ortamlarında sanat ve beşeri bilimler eğitimcilerinin katılımını artırması gerektiği; öğretmenlerin STEAM'i tam olarak uygulamaya hazır olduklarını hissetmeleri için bir haftalık yoğun bir kursun yeterli olmadığını ancak sürekli mesleki gelişim, öğretmenlerin sınıf ve okul bağlamına göre ayarlanmış öğretim ve destekle ilgili gözlemler ve geri bildirimler öğretmenlerin öğretim uygulamalarını önemli ölçüde değiştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Herro vd. (2017) STEAM eğitimine küresel olarak ilginin artmasına rağmen öğretim yaklaşımlarının etkinliği ve 21. yüzyılın becerilerini (örneğin yaratıcılık, inovasyon, iletişim, işbirliği) belirleme ve ölçmede araştırma eksikliği bulunduğunu belirtmektedir. Bu amaçla araştırmacılar ve eğitimciler için, öğrencilerin K-12 STEAM faaliyetlerinde çalıştıkları bireysel düzeyde, öğrenci işbirliğini değerlendirmek için bir değerlendirme ölçüt listesi geliştirmişlerdir. Değerlendirmelerin etkinlik için belirlenen ölçütlere göre gerçekleştirilebileceğini önermişlerdir.

Herro ve Quigley (2017) ortaokul ve fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine göre STEAM öğretim uygulamalarını geliştirme, teknolojinin sağladığı işbirliği, birden fazla içerik alanını anlama ve disiplinler arası bilgi kazanma, STEAM'de 'A'yı dahil etme ve sanat ve beşeri

bilimler eğitimcilerinin katılımını arttırmanın gerekliliğini belirtmişlerdir. Park, Byun, Sim, Han ve Baek (2016) de Koreli öğretmenlerin STEAM eğitimini uygulaması için en ciddi zorlukların zaman ve ek iş yükü olduğunu STEAM derslerinin uygulanması için idari ve mali destek eksikliğini altını çizdiğini tespit etmişlerdir. Yukarıda açıklanan durumlarla birlikte STEAM uygulamalarında burada belirtilen sınırlılıklar dikkate alınarak planlamalar yapılmalı ve uygulamalar gerçekleştirilmelidir.



### **3. Bölüm**

#### **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları ve teknikleri, araştırmanın uygulama süreci ile verilerin analizi yer almaktadır.

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Bu çalışmada STEAM eğitimi ile ilgili alan uzmanlarının (öğretim üyeleri, yüksek lisans ve doktora öğrencileri) görüşleri nitel bir desende temellendirilmiş teorinin (grounded theory) bileşenlerinden faydalanılarak analiz edilmiştir.

#### **3.2. Çalışma Grubu (Evren ve Örneklem)**

Çalışmada Türkiye genelinde STEM ve STEAM eğitimi ile ilgili görüş ve düşünceye sahip alan uzmanları çalışma grubu olarak seçilmiştir. Bu çalışma grubunun belirlenmesinde uygunluk örneklemesine (Creswell, 2012) bağlı kalınarak ölçütler saptanmıştır. Bu bağlamda; 1) STEM ve STEAM eğitimi ile ilgili farklı üniversitelerde bulunan ve herhangi bir çalışmaya katılmış, proje yürütücüsü veya araştırmacı olarak katılmış, makale ve kitap gibi yayını bulunan, bu alanda konferans bildirileri bulunan veya alan ile ilgili lisansüstü dersler yürüten öğretim üyeleri ve bu alanla ilgili ders, kurs, kongre, çalıştay vb. etkinliklere katılan yüksek lisans ve doktora öğrencileri kriterler olarak belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen öğretim üyelerine hazırlanan anket görüşme formu, elektronik posta aracılığıyla ulaştırılmıştır. Elektronik posta yoluyla ulaşmak istenen 26 öğretim üyesinden 9 öğretim üyesi elektronik posta yoluyla iletilen görüşme formuna katılım sağlayıp olumlu dönüş yapmıştır. Bu süreçte de elektronik posta aracılığıyla iletişime geçilen 1 öğretim üyesi görüşme formundaki demografik soru içeriğini yanlışsız doldurmak kapsamında tekrardan elektronik posta yoluyla bizimle iletişime geçerek çalışmaya katılma konusunda

istekli olmuştur. Diğer süreçte ise bu alanla ilgili görüş ve düşünceye sahip olan lisansüstü öğrencileriyle elektronik posta yoluyla iletişime geçilmiştir. Sonuç olarak incelendiğinde; 9 öğretim üyesi ve 5 lisansüstü öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Yukarıda belirtilen yarı yapılandırılmış görüşme formuna katılan 14 katılımcıdan 3 katılımcı 25 yaşında, 2 katılımcı 28 yaşında, 3 katılımcı 32 yaşında, 2 katılımcı 33 ve 2 katılımcı 39 yaşında, geriye kalan 2 katılımcının ise yaşları ise 30 ve 37'dir. Çalışmaya katılan 9 katılımcı kadın, 5 katılımcı ise erkektir. Çalışmaya katılan 2 katılımcı "Doçent", 4 katılımcı "Doktor Öğretim Üyesi", 1 katılımcı "Araştırma Görevlisi", 2 katılımcı "Doktor Araştırma Görevlisi", lisansüstü öğrenim görmekte olanlardan 1 katılımcı "Kimya Öğretmeni", 1 katılımcı "Biyoloji Öğretmeni", 1 katılımcı "Fen Bilimleri Öğretmeni", 2 katılımcı ise Yüksek Lisans öğrencisidir.

Çalışma grubunu oluşturan katılımcılar ile ilgili demografik bilgiler Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1

*Çalışma Grubunu oluşturan katılımcılara ait bazı demografik bilgiler*

<b>Kod</b>	<b>Lisans</b>	<b>Yüksek Lisans</b>	<b>Doktora</b>	<b>STEAM ile İlgili Çalışma Alanı</b>
<b>K1</b>	Kimya Öğretmenliği	Kimya Eğitimi	Kimya Eğitimi	Projelerde öğretmenlik
<b>K2</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi		Yayın, seminer ve sempozyum katılımı
<b>K3</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi	Fen Eğitimi	Yayın ve projelerde bulunma
<b>K4</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi		MEB öğretmen seminerlerinde öğretmenlik

<b>K5</b>	Kimya Öğretmenliği	Kimya Eğitimi		Çalıştay ve Üniversitelerarası Bütünleşik STEAM Öğretim Programında katılımcı
<b>K6</b>	Biyoloji Bölümü	Biyoloji Eğitimi		Çalıştay ve eğitimlerde katılımcı
<b>K7</b>			Doktora	Yayın ve konferans katılımı
<b>K8</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi	Fen Eğitimi	Kitap bölümü yazma, projelerde eğitimlik ve rehberlik
<b>K9</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi	Fen Eğitimi	İlgili yayınları takip etme
<b>K10</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi	Fen Eğitimi	Proje yürütücülüğü yapma, Bilim Şenliği Atölye Liderliği görevinde bulunma, kitap bölümü yazma, bildiri yayımlama ve kongrede konuşmacı
<b>K11</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen eğitimi		Kongre katılımı
<b>K12</b>			Doktora Öğrencisi	Kurs ve çalıştaylara katılım ve bildiri yayını
<b>K13</b>	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Fen Eğitimi	Fizik Eğitimi	TÜBİTAK projelerinde STEAM söyleşisi, STEM konferans bildirisini, robotik kodlama ve STEM sertifikasına sahip olma
<b>K14</b>			Doktora	STEAM ile ilgili makale yayımlama, ilgili kurslara katılım, sözlü bildiri

### 3.3. Verileri Toplama Aracı

Bu çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından açık uçlu dokuz adet sorudan oluşan “Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi ile İlgili Görüş Anketi”

hazırlanmıştır. Ankette yer alan 1-5 numaralı sorular alan uzmanlarının STEAM eğitime sanatın dahil edilmesiyle ilgili görüşleri; 6 ve 7 numaralı sorular STEAM etkinliği uygulama sürecinde ve 8 numaralı soru STEAM etkinliği uygulaması sonrası değerlendirme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgilidir. 9 numaralı soru ile Türkiye'deki STEAM eğitiminin nasıl olması gerektiğine odaklanılmıştır. Ankette yer alan sorular şunlardır:

1. Sanat, STEM etkinliğinin bir parçası nasıl olur? Hangi aşamada ve nasıl kullanılmalıdır?
2. Sizce STEAM eğitimi uygulamak isteyen bir öğretmen sırası ile hangi aşamaları takip etmelidir?
3. STEAM eğitiminde öğretmenin rolü ne olmalıdır?
4. STEM eğitime sanatın dahil edilmesinin katkıları nelerdir?
5. STEAM etkinliği seçiminde veya geliştirilmesinde nelere dikkat edilmelidir?
6. Öğrenciler ile STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmelidir?
7. STEAM etkinliklerinin uygulanması aşamasında hangi öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılabilir?
8. STEAM etkinliği uygulama sonrasında değerlendirme nasıl gerçekleştirilmelidir?
9. Türkiye'de STEAM eğitiminin etkili bir şekilde uygulandığını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.

### **3.4. Verileri Toplama Süreci**

Öğretim üyeleri ve lisansüstü öğrencilerinin görüşlerine elektronik posta yoluyla ulaşılmıştır. Daha sonraki süreçte ise hem elektronik posta hem de görüşmeler aracılığıyla

toplanan bilgiler araştırmacı ve danışman ğretim üyesi tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir.

Analiz aşamasında çalışmaya katılan ğretim üyesi ve lisansüstü öğrencilerinden toplanan bilgiler her soru için sırasıyla ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve ardından kodlar, alt tema ve temalar belirlenmiştir. Veriler bulgulara dönüştürölürken katılımcıların verdikleri yanıtların gizliliğini sağlamak adına K1, K2, K3... kodları atanmıştır. Katılımcılar bazı sorularda birden fazla temaya uygun yanıtlar vermiştir. Elde edilen verilerin içerik analizi yapılmış ve araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. İç tutarlılığın sağlanması amacıyla kodlayıcılar arası görüş birliği hesaplanmış ve 0,82 olarak bulunmuştur. Bu analiz aşaması dokuz açık uçlu soru için de ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

## **4. Bölüm**

### **Bulgular**

Bu araştırmanın problemi “alan uzmanlarının STEAM eğitimi ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın bu bölümünde, açık uçlu sorularından elde edilen veriler doğrultusunda katılımcıların STEAM eğitimi ile görüşlerine ilişkin bulgular alt problemlerle birlikte yer almaktadır.

#### **4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Çalışmanın birinci alt problemi “Alan uzmanlarının STEM eğitimine sanatın dahil edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda beş açık uçlu sorudan elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

**4.1.1.** Alan uzmanlarına göre sanatın STEM etkinliklerine nasıl dahil edilmesi ve hangi aşamada kullanılması gerektiği ile ilgili görüşleri Tablo 2’de yer almaktadır. Bu soruda katılımcıların cevapları tema ve alt temalara göre gruplanmış ve cevap örnekleri K1, K2, K3... şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 2

*Katılımcıların Sanatın STEM Etkinliklerine Nasıl Dahil Edilmesi Gerektiği İle İlgili**Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Süreç içinde	8	Tasarım sürecinde	Tasarım kısmı içerisinde sanat boyutunun kullanılması gerekir	5
		Tüm aşamalarda	Aslında tüm aşamalarda olmalıdır çünkü tasarım için yaratıcılık gerekir yaratıcılık için de sanat gerekir	3
Süreç Sonunda	2	Tasarım tamamlandıktan sonra	Ürün elde etme kısmının bir parçası olabilir	2
Sürecin başında	2	Sanat örnekleri incelenerek	Bu tanıtım ve hazırlık aşaması için uygun bir çalışma olur. Öğrencilerin sanat ve STEM'i birleştirebilmeleri için esinlenebilecekleri bir örnek ile karşılaşmış olmaları onların bakış açılarını değiştirecektir	2
Toplam				12

Sanatın, STEM etkinliklerine nasıl dahil edilmesi ve hangi aşamada kullanılması gerektiği ile ilgili katılımcıların görüşleri incelendiğinde 8 katılımcı süreç içinde, 2 katılımcı süreç tamamlandıktan sonra ve 2 katılımcı sürecin başında dahil edilebileceğini belirtmiştir. İki katılımcı soruya yanıt vermemiştir (Tablo 2).

En belirgin görüşün sanatın uygulama sürecinde dahil edilmesi temasında ortaya çıktığı görülmektedir (f=8). Uygulama süreci temasında, tasarım süreci (f=5) ve tüm aşamalar (f=3) olmak üzere iki alt tema bulunmaktadır. Sanatın tasarım sürecinde eklenmesi gerektiğini bildiren katılımcıların bazıları görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*“STEM’in alt basamakları olan mühendislik basamağının, tasarım kısmı içerisinde sanat boyutunun kullanılması gerekir” (K11).*

*“Yaratıcılığın ifade edilmesinde tasarım sürecinde sanat kullanılabilir” (K12).*

Sanatın süreç içinde tüm aşamalarda eklenebileceği yönünde görüş bildiren katılımcıların cevapları aşağıda görülmektedir.

*“Sanat her alanda kullanılabilir. Çocuk özgür olduğu her durumda sanat için girişimde bulunabilir” (K4).*

*“Aslında tüm aşamalarda olmalıdır çünkü tasarım için yaratıcılık gerekir yaratıcılık için de sanat gerekir” (K13).*

Katılımcılardan 2’si sanatın uygulama süreci tamamlandıktan sonra dahil edilebileceği ile ilgili görüş belirtmiştir. Bazı katılımcıların görüşleri aşağıdaki gibidir:

*“Ürün elde etme kısmının bir parçası olabilir” (K5).*

*“STEM etkinliklerinde bir ürün ortaya konulması ön plandadır. Bu noktada bu ürünün görsel bir boyutu olmakta ve sanat bu noktada devreye girmektedir. Örneğin, köprü etkinliğinde, dayanaklı bir köprü yapılırken bunun mimari bir yapısının olması da beklenmektedir. Ancak sanat STEM için sadece görsellik de değildir” (K8).*

İki katılımcı ise sanatın sürecin başında dahil edilmesi yönünde görüş belirtmiştir.

Katılımcıların cevapları aşağıda yer almaktadır.

*“Bazı çalışmalarda da geçtiği üzere hem bilim hem de sanat ile uğraşmış bilim insanları (Da vinci gibi) tanıtılarak ve çalışmaları incelenerek kullanılabilir. Örneğin; Bu yaz Kuşadası’nda kurulan Da Vinci İcatlar Müzesinde sergilenen icatlar incelenip sanatsal yapıları ve altındaki matematik-fen-mühendislik ilişkileri incelenebilir ve bu yönde projeler verilebilir. Bu tanıtım ve hazırlık aşaması için uygun bir çalışma olur.*



*“Öğrencilerin sanat ve STEM'i birleştirebilmeleri için esinlenebilecekleri bir örnek ile karşılaşmış olmaları onların bakış açılarını değiştirecektir” (K9).*

*“Sanat içerisinde bilimsel bir altyapı olduğu söylenebilir. Leo da vinci bunun en önemli örneğidir. Örneğin resim sanatındaki derinlik, renk, yakınlık-uzaklık gibi geometri ve Fen konuları STEAM içerisinde kullanılabilir böylece sanat diğer disiplinlerle bütünleştirilmiş olur” (K14).*

Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde; en belirgin olarak ortaya çıkan temanın süreç içinde sanatın dahil edilmesi şeklindedir. Genel olarak sanat boyutunun tasarım boyutu ile birlikte ele alınması gerektiği belirtilmektedir. Katılımcılar sanat boyutu ile STEM'in hep iç içe olduğunu, dört disiplinle de bağlantısının yadsınamayacağını belirtmişlerdir. Genel olarak bulunan başka bir düşünce de etkinliklerin başında ünlü bilim insanlarının yaptıkları icatların mimari özelliklerinin öğrenciye gösterilmesiyle sanat ve STEM arasındaki bağlantının kurulmasında büyük bir yarar sağlayacağı düşüncesidir çünkü aslında sanatın alt boyutunda bilimsel bir altyapının var olduğunu genel olarak belirtmişlerdir. Bu görüşle tamamen zıt olan diğer tema ise sanatın ürün ortaya çıktıktan sonra dahil edilmesi ile ilgilidir.

**4.1.2.** STEAM eğitimi uygulamak isteyen bir öğretmenin sırası ile hangi aşamaları takip etmesi gerektiği ile ilgili katılımcıların verdikleri cevaplar “Araştırma-Tasarlama-Geliştirme-Uygulama-Değerlendirme” modeli temaları dikkate alınarak analiz edilmiş ve bu temalarda ortaya çıkan frekanslar yorumlanmış ve Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3

*Katılımcıların STEAM Eğitimi Uygulama Aşamaları İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Tasarlama	7	Problem durum	Öncelikle STEAM'e uygun olarak yapılandırılmış bir problem durumu oluşturulmalıdır	7
Geliştirme	6	Fikir üretme	Öğrencilerin problemin çözümüne yönelik fikir üretmeleri sağlanmalıdır	6
Uygulama	5	Etkinliği gerçekleştirme	Öğrencilerin uygun çözümleri uygulamaları desteklenmelidir	5
Araştırma	3	Kazanımlar	Okulunun ve sınıfının durumuna göre öğretim programındaki uygun kazanımlar ile eşleştirilmelidir	2
		Sınıf seviyesine uygunluk	Önce sınıf seviyelerine ve/veya bireysel farklılıklar göz önüne alınmalıdır	1
Değerlendirme	2	Etkinliği değerlendirme	STEAM ders planları oluşturup bir uzman ile bu planlarını ve etkinliklerini değerlendirmelidir	2
Toplam				23

Genel olarak bu soru ile ilgili olarak 23 ifade ortaya çıktığı görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde sıklık sırasına göre tasarlama (f=7), geliştirme (f=6), uygulama (f=5), araştırma (f=3) ve değerlendirme (f=1) temalarının ortaya çıktığı görülmektedir. Araştırma temasında kazanımlar (f=2) ve sınıf seviyesine uygunluk (f=1) olmak üzere iki alt tema bulunmaktadır. Katılımcıların temalarla ilgili görüşleri aşağıda belirtilmiştir:

Araştırma teması ve kazanımlar alt teması ile ilgili olarak;

*“Önce STEM eğitimleri almalı, sonra okulunun ve sınıfının durumuna göre öğretim programındaki uygun kazanımlar ile eşleştirerek farklı STEM modüllerini okullarında öğrencileri ile uygulayabilir” (K1).*

Araştırma teması ve öğrenci seviyesi alt teması ile ilgili olarak;

*“Öğrencilerin sınıf seviyelerine ve/veya bireysel farklılıklar göz önüne alınarak çeşitlendirilebilir” (K2).*

Tasarlama teması problem durum alt teması ile ilgili olarak;

*“Günlük hayattan bir problem durumu belirleyerek bu problemin çözümüne yönelik fikir üretmeleri ve fikirlerini tasarıya dönüştürmeleri beklenmektedir” (K7).*

Geliştirme teması fikir üretme alt teması ile ilgili olarak;

*“Bu noktada problemin çözümüne yönelik planlama (gerekli çizimler, hesaplamalar vb.) yapılmalı daha sonra uygulamaya geçilmelidir” (K8).*

Uygulama teması etkinliği gerçekleştirme alt teması ile ilgili olarak;

*“Öğrencilerle uygulamada, öncelikle problem belirlenerek bu problemin çözümüne yönelik süreç yani STEAM etkinliği başlamaktadır. Bu noktada problemin çözümüne yönelik planlama (gerekli çizimler, hesaplamalar vb.) yapılmalı daha sonra uygulamaya geçilmelidir” (K8).*

Değerlendirme teması etkinliği değerlendirme alt teması ile ilgili olarak;

*“Keskin bir sırası olduğunu düşünmüyorum. Ancak problem çözme sürecinde problemin anlaşılması, strateji seçimi, stratejinin uygulanması ve çözüm, çözümün değerlendirilmesi gibi 4 basamakta ya da bilimsel yöntemde olduğu gibi gözlem, hipotez vb. sırayla giden ve bunların birbiri içine yedirildiği bir sıralama hem disiplinlerin bütünleştirilmesi hem de aslında araştırma sürecinde birbirinden farkları*

*çok az olan bu alanların ilişkilendirilmesi öğrenci tarafından anlaşılabilmesi için etkili olabilir” (K9).*

Özetle; katılımcılar çoğunlukla ilk aşamada günlük hayatla ilişkilendirilebilecek bir problem durumu oluşturulması gerektiğini belirtmişlerdir. İlk aşama için belirtilen görüş ve düşüncelerden diğerleri ise; öğretmenin öncelikle STEAM eğitimi alması gerektiği, öğretmenin seçtiği konu ile ilgili tüm disiplinlerle bağlantıyı kendisinin kurup sonrasında uygulamaya geçmesinin gerektiğidir. İlk aşamadan sonra ise katılımcılar oluşturulan problemin çözümüne yönelik yaratıcı fikirlerin çıkış yolunun aranması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu aşama için başka bir görüşte de okulun ve sınıfın durumuna göre uygun kazanımlar ile eşleştirerek bu süreci uygulayabilecekleri vurgulanmıştır. Ortak varılan görüş ise; öncelikle planın oluşturulup problemin belirlenmesi, daha sonrasında uygulamaya geçilmesidir. Başka bir görüşte ise STEM’den STEAM’e geçiş ön plana getirilmiş, öncelikle hangi STEM yaklaşımının kullanılacağı belirlenip bu yaklaşıma sanat boyutunun nasıl ve hangi basamaklarda veya her bir basamakta nasıl kullanacağına karar vermesi gerektiği baştan sona bir uygulanacak yol olarak belirtilmiştir.

**4.1.3.** Katılımcıların STEAM eğitiminde öğretmenin rolünün ne olması gerektiği ile ilgili olarak görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 4’de belirtilmiştir.

Tablo 4

*Katılımcıların STEAM Eğitiminde Öğretmenin Rolünün Ne Olması Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Uygulama Sırası	15	Rehber	Öğretmen rehber rolündedir ve süreci yönetir	13
		Kaynak desteği	Gerekli durumlarda kaynak konusunda öğrenciyi teşvik edip yönlendirerek bilgi kirliliğinin önüne geçmelidir	1
		Motive edici	Motivasyon kaynağı bir rehber olmalıdır	1
Uygulama Öncesi	3	Disiplinler arasında bağlantı kurma	Öğretmen disiplinler arası literatürde bir köprü görevi görmelidir	3
Toplam				18

Tablo 4 incelendiğinde bu soru ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası olmak üzere iki tema ve toplam 18 ifade ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar genellikle öğretmenlerin uygulama sırasında (f=15) daha aktif olması gerektiğini düşünmektedir. Bu temada ortaya çıkan en belirgin alt tema ise öğretmenlerin uygulama sırasında rehber rolü (f=13) üstlenmesi ile ilgilidir. Bazı katılımcılar görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

*“Öğretmen rehber rolündedir ve süreci yönetir” (K1).*

*“Rehber ve yönlendirici olmalıdır” (K12).*

*“Rehber görevinde olmalıdır” (K13).*

Ayrıca K2 kodlu katılımcı öğretmenlerin öğrencilere kaynak desteğinde bulunması (f=1) ve özellikle uygulamalarda destek olarak öğrencilerin motivasyonlarını arttırmaları gerektiğini şu şekilde ifade etmişlerdir:

*“Gerekli durumlarda kaynak konusunda öğrenciyi teşvik edip yönlendirerek bilgi kirliliğinin önüne geçmeli. Motivasyon kaynağı olmalı” (K2).*

Katılımcılardan üçü ise öğretmenin rolünün uygulama öncesinde daha aktif olması gerektiği yönündedir. Bu tema ile ilgili olarak bazı katılımcılar aşağıdaki gibi görüşlerini belirtmiştir:

*“Öğretmen öncelikle ders planlarını, etkinlikleri oluşturmaktadır. Daha sonra öğrencilerin deney ve projelerinde destek ve rehber görevi olmalıdır” (K14).*

*“Öğretmen disiplinler arası literatürde bir köprü görevi görmeli ve STEAM’i bağlam olarak kullanılmalıdır” (K1).*

Soruya verilen cevaplar incelendiğinde; katılımcıların fikir birliğinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların hemen hemen hepsi öğretmenin bu süreçte rehber ve yönlendirici özellikte olması gerektiğini, sürecin tamamında ise öğrencinin aktif rol oynaması gerektiğini belirtmişlerdir. Problemin bulunmasında ve probleme çözüm önerisinde bulunmasında da gerektiğinde destek vermesi gerektiğini, bu durumun ne öğrencinin ne de öğretmenin rolünü değiştirmeyeceğini savunmuşlardır.

**4.1.4. Katılımcıların STEM eğitime sanat dahil edilmesinin katkıları ile ilgili olarak görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 5’de belirtilmiştir.**

Tablo 5

*Katılımcıların STEM Eğitimine Sanatın Dahil Edilmesinin Katkıları İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Beceri gelişimi	9	Yaratıcılık	Yaratıcılık gelişmektedir	3
		Problem çözme	Problemlerin çözümünde farklı çözüm yolları olabileceğini fark eder	2
		Özgünlük	Özgün ürünler tasarlar	2
		Eleştirel düşünme	Eleştirel düşünme becerisini geliştirir	1
		Girişimcilik	Ürünü pazarlama ve girişimcilik becerisi anlamında katkı sağlayabilir	1
Duyuşsal	7	Estetik	Öğrencilerin tasarımlarının görselliğine de önem vermelerini sağlayacaktır	4
		Özgüven	Bir ürün ortaya koyduğu için özgüveni artar	2
		Motivasyon	Derse karşı motivasyonu artırır	1
Öğrenme	5	Diğer disiplinlerle ilişki kurma	Dört disipline ek olarak sanatın da bu disiplinlerin her biri ile ilişkisinin kavranması bir avantajdır	5
Toplam				21

Bu soru ile ilgili olarak Tablo 5’te görüldüğü gibi beceri gelişimi (f=9), duyuşsal özellikler (f=7) ve öğrenme (f=5) olmak üzere üç tema ortaya çıktığı görülmektedir. En sık ortaya çıkan tema olan beceri gelişiminde yaratıcılık (f=3), problem çözme (f=2), özgünlük (f=2), eleştirel düşünme (f=1) ve girişimcilik (f=1) alt temaları sıklıklarına göre sıra ile ortaya çıkmaktadır. Alt temalara göre katılımcıların görüşleri aşağıda sunulmaktadır:

Yaratıcılık ile ilgili olarak K8 kodlu katılımcı;

*“Zaten sanat da STEM ile birebir ilişkilidir. Bu sayede yaratıcılık gelişmektedir.”*

Problem çözme ile ilgili olarak K2 kodlu katılımcı;

*“Farklı çözüm yollarının var olabileceği konusunda olasılıklı düşünmeye teşvik etmekte ve problem çözme becerisini geliştirmektedir.”*

Özgünlük alt teması ile ilgili olarak K4 kodlu katılımcı;

*“Özgünlüktür.”*

Eleştirel düşünme ile ilgili olarak K12 kodlu katılımcı;

*“Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gelişir.”*

Girişimcilik ile ilgili olarak K12 kodlu katılımcı;

*“Tasarımı estetik bir ürünle pazarlama ve girişimcilik konusunda katkı sağlayabilir”.*

İkinci olarak duyuşsal özellikler teması ile ilgili görüşler ön plana çıkmaktadır.

Katılımcıların ifadelerine göre estetik (f=4) özgüven (f=2), ve motivasyon (f=1) alt temaları sıklıklarına göre ortaya çıkmaktadır (Tablo 5).

STEAM eğitiminin öğrencilerin estetik algılarını, özgüvenlerini ve motivasyonlarını arttırdığını düşünen katılımcılar görüşlerini sırası ile şu şekilde ifade etmiştir:

*“Sanatın kattığı estetik ile öğrencilerdeki beceri gelişimi daha olumlu sonuçlar verecektir” (K14).*

*“Özgüven sağlama ve sözsüz iletişimdir” (K13).*

*“Öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerinin gelişimine olumlu katkılar sağlar, derse karşı motivasyonu artırır” (K12).*

En az sıklıkla ortaya çıkan öğrenme temasında katılımcılar diğer disiplinlerle ilişki kurma alt temasında (f=5) görüş bildirmiştir. Bir katılımcı görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:



*“Dört disipline ek olarak sanatın da bu disiplinlerin her biri ile ilişkisinin kavranması bir avantajdır” (K10).*

Soruya verilen cevaplar incelendiğinde; sanatın beraberinde getirdiği estetik algısı ile birlikte daha yaratıcı ve daha göze hitap eden ürünlerin çıkartılabileceğine vurgu yapılmış olup öğrenci üzerinde de hem bakış açısı ve hem hayal gücünü de etkileyeceğinden bu durumun bireyin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine de olumlu yönde katkı sağlayacağını ve tüm disiplinler arasında ilişki kuracaklarını belirtmişlerdir. Bireyin gelişimine veya sürece dair bakılmadan sanatın kattığı estetik algısı ile ortaya çıkan ürünü pazarlama konusunda da yarar sağlayacağı belirtilmiştir.

**4.1.5.** Katılımcıların STEAM etkinliği seçiminde veya geliştirilmesinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 6’da belirtilmiştir.

Tablo 6

*Katılımcıların STEAM Etkinliği Seçimi Veya Geliştirilmesinde Nelere Dikkat Edilmesi**Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Yöntem ve teknikler	13	Disiplinler arası öğretim	Etkinlikte tüm disiplinlerin bütünleştirilmiş olmasına dikkat edilmelidir	9
		Bağlam temelli	Kesinlikle bağlam temelli olmalıdır	1
		Yaparak-yaşayarak öğrenme	Öğrencileri yaparak-yaşayarak öğrenmeye teşvik etmelidir	1
		Araştırma-sorgulama	Araştırma sorgulama yöntemine uygun olmalıdır	1
		Argümantasyon	Argümantasyon pedagojisini destekleyen türde olmalıdır	1
Beceri gelişimine uygunluk	12	Problem çözme	Gerçekçi problem durumları olmalıdır	5
		Yaratıcı	Öğrencilerin yaratıcılıklarını artıracak türde olmalıdır	4
		İşbirlikli çalışma	İşbirlikli çalışmaya uygun olmalıdır	3
Öğrenci özellikleri	4	Sınıf-yaş seviyesi	Uygulanacak yaş grubuna uygunluğuna dikkat edilmelidir	3
		Ön bilgi-kavram yanlışları	Öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanlışları gibi özellikler dikkate alınabilir	1
Öğretim programı ile uygunluğu	4	Konu ve kazanımlar	Kazanımlar bu noktada önemli olabilir diye düşünüyorum	4
Toplam				33

Tablo 6’da görüldüğü gibi STEAM etkinliği geliştirilmesi veya seçilmesinde katılımcıların belirttiği toplam 33 ifadeye göre uygun yöntem ve tekniklerin belirlenmesi (f=13), beceri gelişimine uygun olması (f=12), öğrenci özelliklerinin göz önünde

bulundurulması (f=4), öğretim programına uygun olması (f=4) ve şartlar (f=1) temaları ortaya çıkmaktadır.

Yöntem ve teknikler temasında en belirgin olarak ortaya çıkan alt tema seçilen etkinlikte tüm disiplinlerin bütünleştirilmiş olmasına dikkat edilmesi gerektiği ile ilgilidir (f=9). İki katılımcının bu konudaki görüşleri aşağıda sunulmuştur:

*“STEAM etkinliğinin kendisi ile ilgili olarak bu disiplini oluşturan fen, matematik, mühendislik vd. doğasına uygun olan bir etkinlik oluşturulmalıdır” (K3).*

*“Bütünleştirilmiş STEM etkinlikleri içerisinde konu bazında sanatsal etkinliklerin de yapılması sağlanmalıdır, öncelikle konuların belirlenip STEAM disiplinleri birbiri ile bütüncül bir şekilde işlenmeli, konunun bağlamına göre sanat etkinlikleri diğer disiplinlere dahil edilmelidir” (K14).*

Katılımcı ifadelerine göre ortaya çıkan bağlam temelli (f=1), yaparak- yaşayarak öğrenmeye uygun olması (f=1) ve araştırma-sorgulama (f=1) ve argümantasyon yöntemi kullanılması (f=1) ile ilgili alt temalara ilişkin örnekler sırası ile aşağıda belirtilmektedir.

*“Kesinlikle bağlam temelli olmalıdır. Aşamalı bir halde kolaydan zora gitmeli ve aşamalar birbirlerinden tümüyle bağımsız olmamalıdır” (K2).*

*“Öğrencileri disiplinler arası düşündürerek problem çözmeye, yaparak-yaşayarak öğrenmeye teşvik etmelidir” (K2).*

*“Araştırma sorgulama ve argümantasyon pedagojisini destekleyen türde olmalıdır” (K3).*

Bu soruda en belirgin ortaya çıkan ikinci tema seçilen etkinliklerin öğrencilerin beceri gelişimine uygun olması gerektiğidir (f=12). Sıklıklarına göre problem çözme (f=5), yaratıcılık (f=4) ve işbirlikli çalışmaya uygunluk (f=3) alt temaları belirlenmiştir. Her alt temaya ile ilgili katılımcıların görüşlerine uygun örnekler aşağıda sıra ile sunulmuştur:

*“Gerçekçi problem durumları, yenilikçi fikirler, öğrenci merkezlik, meslekler hakkında bilgi edinme, bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerilerini geliştirme potansiyeli diyebilirim” (K7).*

*“Yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştirmesine özen gösterilmesi, günlük hayattaki problemleri çözmeye yönelik olmalıdır” (K7).*

*“Öğrencilerin grupla işbirliği halinde çalışabilecekleri bir ortam oluşturulması gerektiğini düşünüyorum” (K9).*

Öğrenci özelliklerinin dikkate alınması yönündeki temada (f=4) sınıf-yaş seviyesi (f=3) ve ön bilgi-kavram yanlışlarının (f=1) dikkate alınması gerektiği ile ilgili alt temalar ortaya çıkmıştır. Bir katılımcının her iki alt temaya uygun görüşü aşağıdaki gibidir:

*“Sınıf seviyesi, öğrencilerin ön bilgileri ( kavram yanlışları, bilimin doğasına hakim olup olmadıkları gibi özellikler) dikkate alınabilir, bu işin pedagojik kısmıdır” (K3).*

Seçilen etkinliklerin öğretim programına uygun olması (f=4) ile ilgili görüşlerin tamamı konu ve kazanımlara uygun olması gerektiği yönündeki alt temada ele alınmıştır. K2 kodlu katılımcı bu konudaki görüşünü aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

*“Konu ve kazanımlar bu noktada önemli olabilir diye düşünüyorum.”*

Cevaplar incelendiğinde; öncelikle bu eğitim sürecini oluşturan disiplinlerin doğasına uygun ve bu disiplinlerin birbirleriyle etkileşimi kuvvetli bir süreç olması gerektiğinin üzerinde durulmuştur. Gerçekçi problem durumları ile oluşturulacak problemin aynı zamanda günlük yaşamla da bağlantılı olması gerektiğini vurgulamışlardır. STEAM eğitiminde 21. yüzyıl becerilerine odaklanılmasına, yaratıcılık becerilerini geliştirmesine ve işbirlikli çalışmaya önem verilmesi de vurgulanan diğer noktalar olmuştur. Öğretim yöntem ve tekniklere uygunluk ile öğretim programı, sınıf seviyesi, öğrencinin ön bilgilerinin bu süreçte

dikkate alınması gerektiği, seçilen problemin ve bu eğitim sürecinin uygulanacak yaş grubuna uygun olduğuna dair gerekli önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmıştır.

#### **4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi “Alan uzmanlarının öğrenciler ile STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda iki açık uçlu sorudan elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

**4.2.1. Katılımcıların STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 7’de belirtilmiştir.**

Tablo 7

*Katılımcıların STEAM Etkinliği Uygulama Sürecinde Nelere Dikkat Edilmesi Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Uygulama sırası	12	Rehberlik	Zorluk yaşadıkları durumlarda rehberlik edilmelidir	5
		Görev dağılımı	Grup çalışmalarında görev dağılımının iyi yapılması gerekir	3
		Süreç değerlendirme	Ürünün değil sürecin önemli olduğuna vurgu yapılmalıdır	2
		Sınırlamalar	Sınırlayıcı bileşenler açıklanmalıdır	1
		Süre	Sürenin tasarruflu kullanılmasına dikkat edilmelidir	1
Uygulama öncesi	3	Öğrenci analizi	Bir kere en baştan öğrencilerin tanınması gerekir	1
		Ders planı	Ders süresine uygun ders planının yapılması gerekir	1
		Araç-gereç	İlgili ekipmanın etkinlik yapımından önce temin edilmesi gerekir	1
Toplam				15

Katılımcıların STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken faktörler olmak üzere iki tema ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar daha çok uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken faktörlere yönelik görüş bildirmişlerdir (f=12). Bu temada gerekli durumlarda öğretmenin rehberlik etmesi (f=5), etkinlik sırasında uygun şekilde görev dağılımı yapılması (f=3), ürünün değil sürecin önemli olduğu konusunda öğrencilerin uyarılması (f=2), etkinliğin sınırlarının öğrencilere aktarılması (f=1) ve sürenin etkin bir şekilde kullanılması gerektiğine (f=1) vurgu yapılmıştır.

Öğretmenin süreci iyi bir şekilde yönetmesi ve gerekli durumlarda rehber rolü üstlenmesi gerektiği ile ilgili K7 kodlu katılımcı;

*“Öğrencilerin takip edilmesi ve öğrencilere zorluk yaşadıkları durumlarda yardım edilmesi diyebilirim.”*

STEAM etkinliklerinde öğrencilerin iyi analiz edilerek görev dağılımının buna uygun bir şekilde yapılması gerektiğini belirten K11 kodlu katılımcı;

*“Öğrencilerin ihtiyaçları ilgi ve yetenekleri doğrultusunda görev dağılımı yapılmalı ve işleyiş sürdürülmelidir.”*

Uygulamalar sırasında öğrencilerin not kaygısı yaşamaması gerektiği ve ürünün değil sürecin önemli olduğunu belirten K1 kodlu katılımcı;

*“Ürünün değil sürecin önemli olduğuna vurgu yapılmalıdır.”*

Sınırlayıcı bileşenlerin öğrencilere açıklanmasının önemli olduğunu belirten K4 kodlu katılımcı;

*“Sınırlamalara uyulduğuna ve çalışmanın özgün olmasına dikkat edilmelidir.”*

Hem sınırlayıcı bileşenlerin ayrıntılı olarak açıklanması gerektiği ve bu bağlamda sürenin etkin kullanımına dikkat çeken K5 kodlu katılımcı;

*“Sürenin tasarruflu kullanılması ve sınırlayıcı bileşenlerin ayrıntılı açıklanmalıdır.”*

Şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

Katılımcıların küçük bir kısmı ise (f=3) uygulama öncesinde dikkat edilmesi gereken faktörlere dikkat çekmektedir. Bu bağlamda katılımcılar etkinlik öncesinde öğrenci analizinin iyi yapılması (f=1), ders süresine uygun planın hazırlanması (f=1) ve etkinliklerden önce gerekli araç gerecin hazırlanması gerektiği (f=1) hususlarına değinmiştir. Aşağıda bu alt temalara sıra ile katılımcıların görüşlerinden örnekler sunulmuştur:

*“Bir kere en baştan öğrencilerin tanınması gerekir. Kimin neyde iyi olduğunu bilmek bu noktada önemlidir. Burada illa herkes iyi olduğu alanda çalışacak diye bir şey yok elbette.” (K2).*

*“Ders süresine uygun ders planının yapılması (ekstra zaman gerekme ihtimali düşünülerek) ilgili ekipmanın etkinlik yapımından önce temin edilmesi, öğrencilerin yaratıcılıklarını olumsuz etkileyebilecek ortam oluşturmaktan sakınmalıdır” (K12).*

Katılımcıların soruya verdikleri cevaplara incelendiğinde; genellikle uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken faktörlere değindikleri; bu süreçte gerekli durumlarda öğretmenin rehberliğinin çok önemli olduğunu, öğrencilerin analiz edilerek görev dağılımının öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına göre yapılması, ürünün değil sürecin önemli olduğuna, sürenin tasarruflu ve doğru bir şekilde kullanılması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Sınırlı da olsa öğretmenlerin etkinliklerden önce ders planı yapmaları, malzemeleri hazırlamaları ve öğrencilerin analiz edilmesinin uygulama sürecini kolaylaştıracağı belirtilmektedir.

**4.2.2.** Katılımcıların STEAM etkinliklerinin uygulanması aşamasında hangi öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılması gerektiği ile ilgili görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 8’de belirtilmiştir.



Tablo 8

*Katılımcıların STEAM Etkinliklerinin Uygulanması Aşamasında Hangi Öğretim Yöntem ve Tekniklerinden Yararlanılması Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Belirli bir yöntem	17	Probleme dayalı öğrenme	Problem çözme yönteminden yararlanılabilir	5
		Proje tabanlı öğrenme	Proje tabanlı öğrenme yönteminden yararlanılabilir	4
		Argümantasyon	Argümantasyon yönteminden yararlanılabilir	2
		Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme	Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminden yararlanılabilir	2
		İşbirlikli öğrenme	İşbirlikli öğrenme yönteminden yararlanılabilir	2
		Tahmin-Gözlem-açıklama	Tahmin-Gözlem-Açıklama yöntemi tercih edilebilir	1
		Okul dışı öğrenme	Sınıf dışı öğretim tekniklerine yer verilebilir	1
Tüm Yöntemler	5			5
Toplam				22

Bu soru kapsamında verilen cevaplar analiz edildiğinde belirli bir yöntem (f=17) ve tüm yöntemler (f=5) iki temanın oluştuğu belirlenmiştir. Belirli bir yöntem temasında probleme dayalı öğrenme (f=5), proje tabanlı öğrenme (f=4), argümantasyon (f=2), araştırma-

sorgulamaya dayalı öğrenme (f=2), işbirlikli öğrenme (f=2), tahmin-gözlem-açıklama (f=1) ve okul dışı öğrenme (f=1) alt temaları sıklıklarına göre ön plana çıkmaktadır. Katılımcıların bu yöntemleri içeren ifadelerinden bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

*“Argümantasyon, araştırma sorgulama ve probleme dayalı öğrenmeden yararlanılabilir” (K3).*

*“Problem çözme yöntemi ve argümantasyondan yararlanılabilir” (K4).*

*“Proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, sorgulayıcı öğretim gibi yöntem ve tekniklerden yararlanılabilir” (K7).*

*“Probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yönteminden yararlanılabilir” (K12).*

*“TGA gibi bireysel ve grupla öğretim tekniği STEAM etkinlikleri sırasında tercih edilebilir. Ancak benim kanaatim bu noktada daha çok sınıf dışı öğretim tekniklerine de yer verilmesi yönündedir. Hayat okuldan ibaret değildir. Gerektiğinde bilginin ayağına gidilmeli. Alan uzmanları ile görüşülmeli. Sosyal çevre ile etkileşim halinde olunmalı diye düşünüyorum” (K2).*

Katılımcılardan 5’i ise tüm yöntemlerden yararlanılabileceği yönünde genel bir görüş belirtmiştir.

*“Tüm yöntem ve tekniklerden yararlanılabilir” (K5).*

*“Her türlü yöntemden yararlanılabilir” (K6).*

Bu soruya verilen cevaplar incelendiğinde; katılımcılar genel olarak probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, argümantasyon, araştırma-sorgulama, işbirlikli öğrenme ve TGA yöntem ve tekniklerinin kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Daha farklı bir görüş olarak bir katılımcı hayatın okuldan ibaret olmadığını ve sınıf dışı öğretim tekniklerinin de

kullanılabileceği belirtilmiştir. Katılımcıların bir kısmı ise her türlü yöntem ve tekniğin STEAM eğitiminde kullanılabileceğini, buradaki önemli olan hususun öğrencinin aktif bir rolde olacağı bir öğretim yöntem ve tekniğin sečilmesi olduğunu belirtmişlerdir.

#### **4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Alan uzmanlarının öğrenciler ile STEAM etkinliği değerlendirme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Katılımcıların STEAM etkinliği değerlendirme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 9’da belirtilmiştir.

Tablo 9

*Katılımcıların STEAM Etkinliği Değerlendirme Sürecinde Nelere Dikkat Edilmesi Gerektiği İle İlgili Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Değerlendirme olmalı	16	STEAM dereceli puanlama ölçeği	STEM rubriği yapılabilir	3
		Tamamlayıcı/alternatif ölçme	Alternatif değerlendirme yöntemleri kullanılabilir	3
		Süreç değerlendirme	Süreç değerlendirme önemlidir	2
		Süreç ve ürün değerlendirme	Ürünle birlikte süreç de değerlendirilmelidir	2
		Beceri değerlendirme	Kavram ve beceri anlamında yapılmalıdır	2
		Kazanım değerlendirme	Kavram ve beceri anlamında yapılmalıdır	2
		Ürün değerlendirme	Öğrencilerin ürünü öğretmenleriyle tartışarak değerlendirmeleri gerektiğini düşünüyorum	1
Bireysel ve/veya grup değerlendirme	Bireysel ve/veya grup değerlendirmesi şeklinde gerçekleştirilebilir	1		
Değerlendirme olmamalı	1		“Her çalışma özgün olduğu için belirli bir kıstas olmamalıdır diye düşünüyorum	1
Toplam				17

Tablo 9 incelendiğinde STEAM etkinliği değerlendirme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile değerlendirme olmalı (f=16) ve değerlendirme olmamalı (f=1) şeklinde iki ana tema ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcıların çoğu ne tür değerlendirmelerin yapılması gerektiği ile ilgili görüş belirtmişlerdir. Bu ifadeler sıklığına göre incelendiğinde; STEAM dereceli puanlama ölçeği oluşturulmalı (f=3), tamamlayıcı/alternatif ölçme ve

değerlendirme kullanılmalı (f=3), süreç değerlendirme olmalı (f=2), ürün ve süreç değerlendirme olmalı (f=2), öğrencilerin becerileri değerlendirilmeli (f=2), kazanımların ne ölçüde gerçekleştiği belirlenmeli (f=2), ürün değerlendirilmeli (f=1), bireysel ve/veya akran değerlendirme (f=1) şeklinde olmalı alt temalarının ortaya çıktığı görülmektedir. Aşağıda alt temalara göre katılımcıların örnek ifadeleri yer almaktadır:

*“STEM rubriği yapılabilir” (K5).*

*“Tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme araçları ile öğrencilerin bilişsel duyuşsal ve psikomotor gelişimleri çok yönlü ölçülmeli ve değerlendirilmelidir” (K7).*

*“Süreç değerlendirme önemlidir” (K1).*

*“Bireysel ve/veya grup değerlendirmesi şeklinde gerçekleştirilebilir. Ürünle birlikte süreç de değerlendirilmeli, veri türü ile birlikte değerlendirmenin amacı da göz önünde bulundurulmalıdır” (K2).*

*“Sonuçta genellikle ürün olduğundan değerlendirme rubriği kullanılmalıdır. Bunun yanında öğrencilerin süreç hakkındaki yorumlarını alınabilecek yansıtıcı konuşmalar veya günlükler kullanılabilir” (K8).*

*“Beceri odaklı testlerin yanı sıra kazanımı ölçen kavramsal testlerin de kullanılması gerekmektedir” (K14).*

*“Her süreçte, öğrencilerin nasıl ve neden sorularını kendilerine sormaları ve ürünü de öğretmenleriyle tartışarak değerlendirmeleri gerektiğini düşünüyorum” (K9).*

Bir katılımcı ise değerlendirme olmaması gerektiğini belirterek görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*“Her çalışma özgün olduğu için belirli bir kıstas olmamalıdır diye düşünüyorum. Yalnızca sınırlamalar göz önünde bulundurulmalı ve sınırlamalara uyan her çalışma olmuş kabul edilmelidir” (K4).*

Soruya verilen tüm cevaplar incelendiğinde; katılımcıların büyük çoğunluğu değerlendirme yapılması gerektiğini belirtirken sadece bir katılımcı değerlendirme olmaması gerektiğini vurgulamıştır. Ortak olarak dile getirilen görüşler değerlendirmenin hazırlanacak STEAM etkinliği için dereceli puanlama ölçekleri hazırlanması ve alternatif değerlendirme yöntemleri kullanılması şeklindedir. Katılımcıların diğer görüşleri de sürecin değerlendirilmesi, ürün ve sürecin birlikte değerlendirilmesi, sadece ürünün değerlendirilmesi, beceri odaklı testlerin yanı sıra kazanımı ölçen kavramsal testlerin de kullanılması gerektiği ve akran ve öz değerlendirme yapılabileceği yönündedir. Verilen cevapların aksine bir görüş ise; her çalışmanın özgün bir yapıda olduğundan belli bir kıstasın olamayacağını, sınırlamaların göz önünde bulundurularak sınırlamalara uyan her çalışmanın kabul edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

#### **4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Alan uzmanlarının Türkiye’de STEAM eğitimi etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığı ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Katılımcıların Türkiye’de STEAM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığı ile ilgili görüşlerinden ortaya çıkan tema, alt-tema, örnek kodlar ve frekanslar Tablo 10’da belirtilmiştir.

Tablo 10

*Katılımcıların Türkiye’de STEAM Eğitiminin Etkili Bir Şekilde Uygulanıp Uygulanmadığına Yönelik Görüşlerine İlişkin Tema, Alt Tema, Kod ve Frekanslar*

Tema	F	Alt Tema	Kod	f
Kuramsal çerçeve	10	STEM’in tanımı	STEM'in doğru bir tanıma ve teorik çerçeveye oturtulması ve pratik işleyişini göstermek çok önemlidir	8
		Öğretim programındaki yeri	Henüz tam olarak uygulandığını düşünmüyorum. Eğitim sisteminin alışabilmesi için biraz zamana ihtiyaç vardır	2
Uygulama	8	Eğitim eksikliği	Etkili olarak uygulanması için uygulamalı eğitim veren yerlerde ciddi eğitimler almak gerekir	6
		Materyal eksikliği	Öğretim materyallerindeki eksiklik veya yanlışlıklar giderilmelidir	1
		Öğrenci deneyimi	STEAM’i uygulaması aynı şekilde öğrencilerinde bu becerileri kazanmadan bu uygulamaya geçmesi düşündürücüdür	1
				18

Çalışma grubunda yer alan katılımcıların cevapları incelendiğinde, katılımcıların Türkiye’de STEAM eğitiminin yeterince uygulama nedenini en çok kuramsal çerçeve açısından değerlendirdiği görülmektedir (f=10). Katılımcılardan 8’i STEAM tanımının daha iyi anlaşılması gerektiği, 2’si ise fen bilimleri öğretim programındaki yeri ve ayrılan sürenin belirtilmesi gerektiğini belirtmiştir. Kuramsal temellerin daha iyi anlaşılması ile ilgili görüş belirten K7 kodlu katılımcı düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

*“Son yıllarda çok fazla ön plana çıktığını söylemek mümkündür, ancak etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığına yönelik olarak soru işaretlerinin olduğunu*

*söylemek mümkündür. Bazı araştırmalarda yapılandırılmış, yapboz şeklinde ya da yönergeleri verilip parçaların birleştirildiği süreçlerden oluşan bir öğretim yaklaşımı gibi anlaşıldığı görülmektedir. Bu durum henüz bazı araştırmacıların STEAM eğitiminin doğasını anlamadığına işaret etmektedir.”*

Öğretim programındaki yeri ve etkinliklere ayrılan sürenin daha net bir şekilde tanımlanması gerektiği ile ilgili K12 kodlu katılımcı;

*“Öğretim programımızın uygulanmasında konulara ayrılan zaman STEAM etkinliklerinin yapımını zorlaştırmaktadır. Bu durum ders öğretmenlerini derste etkinlik yapmasına karşı olumsuz etkilemektedir.”*

Şeklinde görüş belirtmiştir.

Türkiye’de STEAM eğitiminin yeterli düzeyde uygulanmaması nedeni olarak ortaya çıkan diğer tema ise uygulama ile ilgilidir (f=8). Belirtilen alt temalar öğretmenlerin bu konuda yeterince eğitim almadığı (f=6), materyal eksikliği (f=1) ve öğrencilerin deneyim eksikliği (f=1) şeklindedir. Alt temalarda sırası ile K1, K2 ve K3 kodlu katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

*“Etkili olarak uygulanması için uygulamalı eğitim veren yerlerde ciddi eğitimler almak gerekir. STEM'in doğru bir tanıma ve teorik çerçeveye oturtulması ve pratik işleyişini göstermek çok önemlidir” (eğitim eksikliği).*

*“Öğretim materyallerindeki eksiklik veya yanlışlıklar gibi nedenlerden dolayı etkili bir STEAM eğitiminin ülkemizde uygulanmadığını düşünüyorum (materyal eksikliği) STEAM’i uygulaması aynı şekilde öğrencilerin de bu becerileri kazanmadan bu uygulamaya geçmesi düşündürücüdür” (öğrenci deneyimi).*



Katılımcıların tamamı Türkiye'de STEAM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanmadığı şeklinde cevap vermiştir. Bunun nedenleri olarak bazı görüşler ülkemizde bu eğitimin yanlış anlaşılıp uygulanması, tüm disiplinlerin eşit ağırlıkta bu süreçte uygulanmayıp bazı belli başlı disiplinlerin devamlı ön plana çıkartılması, daha farklı bir öğretim yöntemi şeklinde algılanıp doğasından farklı bir özellikte uygulanması ve fen bilimleri öğretim programındaki yerinin belirli olmadığı gibi kuramsal çerçeveye dayandırılırken, diğer görüşler uygulamaya yönelik sorunlar üzerinedir. Bu konuda öğretim materyallerinden ve eğitimcilerden kaynaklanan eksiklikler, öğrencilerin bu konudaki deneyim eksikliği ve işlenecek ders süresinin yetersizliği belirtilen nedenler arasındadır.

## 5. Bölüm

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın alt problemine ait bulgular alan taramasındaki çalışmalar ışığında değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar neticesinde Türkiye’de STEAM eğitiminin nasıl olması gerektiği ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

#### 5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada STEAM eğitimi ile ilgili alan uzmanlarının (öğretim üyeleri, yüksek lisans ve doktora öğrencileri) görüşleri araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan “Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi ile İlgili Görüş Anketi” aracılığıyla alınmış ve nitel bir desende temellendirilmiş teorinin (grounded theory) bileşenlerinden faydalanılarak analiz edilmiştir. Aşağıda bulgulardan yola çıkılarak alt problemlere ait değerlendirmelere yer verilmiştir.

##### 5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin değerlendirme.

Çalışmanın birinci alt problemi “*Alan uzmanlarının STEM eğitimine sanatın dahil edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?*” şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda 5 açık uçlu sorudan elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

**5.1.1.1** Sanatın, STEM’in hangi aşamada ve nasıl kullanılarak bir parçası olması gerektiği ile ilgili alan uzmanlarının bazıları; sanat tasarım boyutu ile fen bilimlerinin de bizzat doğasında bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde O’Hanley (2015) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında uyguladığınız süreçlerde farkında olmadan sanatı kullandığınızı belirtmiştir.

Bazı katılımcılar STEAM için tasarım süreci ortaya çıktıktan sonra ürün elde etme kısmında sanatın devreye gireceğini kısaca tasarım süreci tamamlandıktan sonra ürün elde

etme aşamasında estetik kaygı sanatın devreye girebileceğini belirtmiştir. Ancak Gess (2017) sanat tüm süreçler tamamlandıktan sonra değil, diğer disiplinlerle eşit ağırlıkta ve aynı anda uygulanması gerektiğini belirterek, sanatın sadece bir mühendislik çözümünün estetik bir bileşeni olarak kullanılmaktan daha ziyade, sanatın çözümün bir örneği olmasını önermektedir. Bazı katılımcılar da sanatın her alanda kullanılabileceğini belirterek Gess (2017)'nin görüşü ile benzerlik göstermişlerdir. Katılımcılardan ikisi (Da vinci gibi) hem bilim hem de sanat ile uğraşmış bilim insanları eserlerinin incelenmesi aracılığı ile öğrencilerin sanat ve STEM'i birleştirebilmeleri için esinlenebileceklerini belirtmiştir. Bu görüşler Bequette ve Bequette (2012) sanatın disiplinler arası bağlamlarda STEM becerilerini güçlendirmek amacıyla uygulanabilecek metotlardan birinin sanat eserlerinde bilimi içeren unsurlar kullanan sanatçıları incelemek olduğu görüşü ile benzerlik göstermektedir. Öğrencileri sanat eserleriyle tanıştırmak sanatsal / yaratıcı süreç, tasarım düşüncesi ve estetik araştırmanın değeri hakkında daha fazla bilgi edinmelerine yardımcı olabilir. İki katılımcı da Yaratıcılığın ifade edilmesi şeklinde sanat kullanılabileceğini tasarım için yaratıcılık, yaratıcılık için de sanat gerektiğini belirtmiştir. Gess (2017), Katz-Buonincontro (2018), Taylor (2017) ve Wynn (2013) sanatın dahil edilmesiyle, yaratıcı düşünme ve problem çözme kullanılarak uygulamalı tasarım ve üretim sürecinde ortaya çıkan yeni öğrenmelere fırsatlar oluşturulduğunu, hem öğrenciler hem de öğretmenler için, iletişim, yaratıcılık, hayal gücü, gözlem, algı ve düşünce, problem çözme ve karar verme gibi bilişsel becerilerin geliştirilmesinin ayrılmaz bir parçası olduğunu belirtmektedir.

**5.1.1.2.** STEAM eğitimi uygulamak isteyen bir öğretmenin sırası ile hangi aşamaları takip etmesi gerektiği ile ilgili alan uzmanları; öğretmenlerin önce STEAM eğitimi almasını ve sınıfın durumuna göre öğretim programındaki kazanımlar ile bütünleştirerek ders planları oluşturmalarını ve uygulamalarını, özellikle problem durum oluşturmaları ve bu konuda ciddi eksiklerin bulunduğunu, öğrencilerin sınıf seviyelerine ve/veya bireysel farklılıklar göz

önünde bulundurulmasını önermişlerdir. Katılımcılar bunun branşa göre esnek bir süreç olduğunu, etkinliklerin araştırma yapmaya, yenilikçi bir fikir oluşturmaya, 21. yüzyıl becerilerine uygun olmasını belirtmişlerdir. Katılımcılardan biri uygulama aşamalarının öğretmenlerin tercih ettiği yaklaşıma (SOS, proje vb.) göre değişkenlik gösterebileceğini ve etkinliğin tüm disiplinler ile bağlantısını kendisinin oluşturması gerektiğini belirtmiştir. Katılımcıların görüşlerine göre en çok problem durumunun belirlenmesi ön plana çıkmaktadır.

Öğretmenlerin STEAM etkinliklerini sınıflarında uygulayabilmeleri için gerekli eğitimleri almaları son derece önemlidir. Herro ve Quigley, (2016) iki yıl boyunca STEAM ile ilgili dersler alan, ders planları hazırlayan ve bu planları bilimsel toplantılarda sunan öğretmenlerle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğretmenlerin disiplinler arası öğretime nasıl yaklaşacakları konusundaki anlayışlarını geliştirmiş olduğunu, probleme dayalı öğrenme ve işbirlikçi teknolojilerin öğretmenlere STEAM ilkelerini anlama ve STEAM öğretimi için önemli bir adım olan öğrenme içeriğini anlamada çok yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ancak “A”nın STEM'a dahil edilmesiyle hem mesleki gelişim hem de sınıf ortamlarında sanat ve beşeri bilimler eğitimcilerinin katılımını artırması gerektiği; öğretmenlerin STEAM'i tam olarak uygulamaya hazır olduklarını hissetmeleri için bir haftalık yoğun bir kursun yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla Türkiye'deki öğretmenlerin de bu bağlamda uzun süreli kurslara katılmaları gerekmektedir.

Katılımcılar, öğretmenlerin sınıfın durumuna göre öğretim programındaki kazanımlar ile bütünleştirerek ders planları oluşturmaları ve uygulamaları yönünde görüş belirtmiştir. Benzer şekilde, Herro ve Quigley, (2016) STEAM yöntemlerini benimsemek için öğretmenlik uygulamalarını etkili bir şekilde uygulamak için, öğretmen tamamen yeni bir müfredat, özel programlar benimsemek veya tamamen yeni pedagojik uygulamalar kullanmak yerine mevcut uygulamaları değiştirmelerini önermektedir.

Araştırmada ortaya çıkan bir diğer önemli görüş öğretmenlerin özellikle problem durum oluşturmaları ve bu konuda ciddi eksiklerin bulunduğu yönündedir. Herro ve Quigley (2016) öğretmenlerin genellikle zorunlu içeriğe sahip gerçek dünyadaki olası sorunları ele aldıkları ve öğrencilerin ilgisini çekeceğine inandıkları senaryolar ile etkinliklere başlamalarını önermektedir. Jolly (2014) STEM derslerinin gerçek dünyadaki sorun ve problemlere odaklanmasını ve öğrencilerin gerçek sosyal, ekonomik ve çevresel problemleri ele alarak çözüm aramalarını belirtmektedir. Guyotte, Sochacka, Costantino, Walther ve Kellam (2015) çözülmesi gereken problemlerin ön plana çıkarılmasını ancak büyük ölçüde bütünleşik matematik ve fen becerileri üzerine yoğunlaşmak yerine STEAM'ı hayvanlara ve müşterilere yardım etmek, deprem tehditlerini ve toplum üzerindeki etkilerini değerlendiren, bahçe ve hayvanat bahçesi oluşturma gibi beşeri bilimler, sosyal bilimler veya yaratıcı disiplinler üzerinden sunmaya odaklanmıştır.

**5.1.1.3.** STEAM eğitiminde öğretmenin rolü ne olması gerektiği ile ilgili alan uzmanları; genellikle öğretmenin rehber rolünde ve süreci yöneten, motive edici olması gerektiğini, gerekli durumlarda kaynak konusunda öğrenciyi teşvik edip yönlendirmelerini, STEAM'i bir öğrenme ve öğretme yönteminden ziyade bir bağlam olarak kullanmalarını ve hem problemin bulunmasında hem de probleme çözüm önerisi sunularak uygulanmasında öğrenciye gerekli olduğu noktalarda destek vermelerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Jolly (2012) öğretmenlerin iyi bir uygulama gerçekleştirebilmeleri için öğrencilerin üstesinden gelmeleri gereken problemi açıkça tanımlamalarını, öğrencilerin problemi belirlemelerine yardımcı olmalarını, öğrencilerin problem ile ilgili araştırma yapmalarını sağlamalarını ve kaynak konusunda yardımcı olmalarını, öğrencileri problemi çözme konusunda cesaretlendirmeleri ve teşvik etmelerini, tasarım sürecinde rehberlik etmelerini belirtmektedir.

**5.1.1.4.** Katılımcılar, STEM eğitimine sanatın dahil edilmesinin katkıları ile ilgili olarak;

Öğrencilere yeni bakış açıları kattığını, motivasyonu arttırdığını, hayal güçlerini geliştirdiğini farklı çözüm yollarının var olabileceği konusunda olasılıklı düşünmeye teşvik ettiğini, değerlendirme konusunda da sanatın sürecin bir parçası olduğunu, estetik bir ürünle pazarlama noktasında katkı sağlayabildiğini, özgünlük ve yaratıcılığı geliştirdiğini, disiplinler arası öğrenme ve uygulamaları arttırdığını, sanatın bilimle iç içe olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar; sanatın yaratıcılık, iş birliği, iletişim ve eleştirel düşünme gibi 21. yüzyılın başarısı için özel yetenekler geliştirmeye katkı sağladığı (Gess, 2017; Katz-Buonincontro, 2018; Piro, 2010; Taylor, 2017; Wynn, 2013; Zalaznick, 2015) estetik ürünler oluşturma (Bequette & Bequette, 2012) öğrenme isteğini teşvik ederek eğitimin temelini ve motivasyonunu arttırdığı ve duygusal dokunuş sağladığı (Constantino, 2018; Park & ark., 2016) yönündeki çalışmalar ile uyumludur.

**5.1.1.5.** STEAM etkinliğinin özellikleri ile ilgili katılımcıların görüşleri incelediğinde; mühendislik tasarım süreci üzerinden sürecin yapılandırılması, bağlam temelli ve günlük yaşamla ilişkili olması, aşamalı ve birbiriyle bağlantılı olarak kolaydan zora gitmesi, öğrencileri disiplinler arası düşündürerek problem çözme becerisi ile yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştirmesi, yaparak-yaşayarak öğrenmeye teşvik etmesi, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin bir biri ile bütünleşmesini açıklayan ve bu disiplinlerin ortak ve farklı olarak düşünme yollarını öğrenciye kazandırmayı amaçlaması, araştırma, sorgulama ve argümantasyon pedagojisini destekleyen türde olması, çocuğun müdahale altında kalmaması, 21. yüzyıl becerilerine uygun olması, gerçekçi problem durumları, yenilikçi fikirler içermesi, S-T-E-A-M başlıklarının iç içe olduğu ve öğrencilerin grupta çalışabilecekleri bir ortam oluşturulması, ekonomik ve fiziksel şartların göz önünde bulundurulması, sınıf seviyesi ve öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin dikkate alınması, uygulama yöntem ve tekniklere uygunluğuna dikkat edilmesi, kazanımların dikkate alınması, yaratıcılığı teşvik etmesi, öncelikle konuların belirlenip STEAM disiplinleri birbiri ile

bütüncül bir şekilde işlenmesi ve konunun bağlamına göre sanat etkinlikleri diğer disiplinlere dahil edilmesi yönündedir. Bu sonuçlar; STEAM etkinliğinde; öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve hayal güçlerini kullandıkları bir ortamın olması gerektiğini söyleyen (Gess, 2017; Katz-Buonincontro, 2018; Wynn, 2013), disiplinler arası bir öğretim yaklaşımı olduğunu belirten (Herro, Quigley, Andrews, & Delacruz, 2017) ve STEAM temelli etkinliklerin öğrencilerin hayal gücünü, işbirlikli çalışma ortamını, yaratıcılık ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini savunan (Kim & Park, 2012) çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir.

### **5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin değerlendirme.**

Çalışmanın ikinci alt problemi “Alan uzmanlarının öğrenciler ile STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda 2 açık uçlu sorudan elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

**5.1.2.1.** Öğrenciler ile STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili sorunun cevabında; etkinliklerin kavramsal açıdan ve düşünme becerileri (eleştirel sistemsel düşünme problem çözme vb.) gelişimini desteklediğine, çalışmanın özgün olmasına, yaratıcılık, üretim faaliyetlerini kapsama, farklı çözüm yollarına olanak sağlama gibi etkinlik seçiminde dikkat edilmesi gereken unsurları da yinelemişlerdir. Sanatın dört disiplinle bütünleştirilmesiyle yaratıcı ve eleştirel düşünmeye teşvik edildiğini belirten (Zalaznick, 2015) çalışma ile uyumludur.

Alan uzmanlarının; ürünün değil, sürecin önemli olduğuna vurgu yapılması gerektiği, küçük gruplarda motive edilmesi ve destek verilmesi, sürenin tasarruflu kullanılması ve sınırlayıcı bileşenler ayrıntılı açıklanması, öğrencilerin takip edilmesi, grup çalışmalarında görev dağılımının iyi yapılması, öğrencilere zorluk yaşadıkları durumlarda yardım edilmesi, öğrencilerin STEM etkinliği yaparken en fazla zorlandıkları veya uygulayamadıkları nokta

olan uygulamaya başlamadan önce iyi bir plan yapılması, öğrencilerin işbirliği halinde çalışmalarına, hayal güçlerini kullanmaları ve sorgulama becerilerini aktive etmelerine dikkat edilmesi, mühendislik tasarım sürecinin uygulanması, öğrencilerin yaratıcılıklarını olumsuz etkileyebilecek ortam oluşturmaktan sakınılması, öğrencilerin sorularına yeterli ve beceri kazanımına odaklı dönüşler verilmesi yönündeki görüşleri STEAM etkinliği uygulama sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgilidir. Kim ve Park (2012)'ın STEAM temelli etkinliklerin öğrencilerin hayal gücünü, ekip üyeleri arasında yakın iletişim ve yaratıcı düşünme yeteneği, problem çözme, buluş yeteneğini ve sonunda mühendislik ve tasarım becerilerini geliştirdiğini belirttiği çalışmayla verilen görüşle ve ülkemizdeki 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında 5-8. Sınıflar düzeyinde ilgili üniteler ile ilgili “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması gerektiğini belirten (MEB, 2018 s.10) amaç ile benzerlik göstermektedir.

**5.1.2.2.**STEAM etkinliklerinin uygulanması aşamasında hangi öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılabileceği ile ilgili alan uzmanları; mühendislik tasarlama süreci, TGA gibi birçok bireysel ve grupla öğretim tekniği, sınıf dışı öğretim teknikleri, argumantasyon, araştırma sorgulama ve probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, tasarım odaklı öğrenme, işbirlikli öğrenme vb. yöntem ve tekniklerden yararlanılabileceğini belirtmiştir. Katılımcılardan dördü tüm öğretim yöntemlerinin kullanılabileceğini ifade etmiştir. Connor, Karmokar ve Whittington (2015) STEAM uygulamalarında aktif öğrenmenin ilkelerinin benimsendiği probleme dayalı, proje bazlı, sorgulamaya dayalı veya buluş yoluyla öğrenme yöntemlerini kullanmışlardır.



### 5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin değerlendirme.

Çalışmanın üçüncü alt problemi “Alan uzmanlarının öğrenciler ile STEAM etkinliği değerlendirme sürecinde nelere dikkat edilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda STEAM etkinliğini uygulamalarında değerlendirmenin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiği ile ilgili olarak alan uzmanları; genellikle ürünle birlikte süreç değerlendirme önemli olduğunu belirtmiştir. Değerlendirmelerin bireysel ve/veya grup değerlendirmesi şeklinde gerçekleştirilebileceği, STEAM ile ilgili değerlendirme ölçütleri hazırlanması, alternatif ve tamamlayıcı değerlendirmenin uygulanması, uygulamada kullanılan yöntem ve tekniklere göre değerlendirmeye karar verilmesi (örneğin proje tabanlı STEM uygulanmış ise proje tabanlı öğretimdeki değerlendirme kriterleri göz önüne alınması), akran ve öz değerlendirme, öğretmen dönütü şeklinde katılımcılardan biri beceri odaklı testlerin yanı sıra kazanımı ölçen kavramsal testlerin de kullanılmasını önermiştir. Bir değer katılımcı ise çalışma özgün olduğu için belirli bir ölçüt olmaması ve sınırlamaların göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Bu sonuçlara göre; Araştırmacılar ve eğitimciler için, öğrencilerin K-12 STEAM faaliyetlerinde çalıştıkları bireysel düzeyde, öğrenci işbirliğini değerlendirmek için “Co Measure” adlı bir değerlendirme ölçüt listesi geliştirmiş oldukları (Herro vd. 2017) çalışma ile benzerlik taşımaktadır.

### 5.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin değerlendirme.

Çalışmanın dördüncü alt problemi “Alan uzmanlarının Türkiye’de STEAM eğitimi etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığı ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Alan uzmanları Türkiye’de STEAM eğitiminin etkili bir şekilde uygulandığını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız. Sorusuna;

Genellikle öğretim programımızın uygulanmasında konulara ayrılan zaman STEAM etkinliklerinin gerçekleştirilmesini zorlaştırdığı, öğretim materyallerindeki eksiklikler, STEAM etkinliklerin yüksek maliyet gerektiren materyallerle gerçekleştiği gibi yanlış algılamalar, öğretmenlerin bu konudaki deneyimsizlikleri, hatta bazı araştırmacıların STEAM eğitiminin doğasını anlamadığı gibi nedenlerle STEAM eğitiminin ülkemizde yeterince uygulanmadığını, uyguladığını belirten özel okulların bunu genellikle reklam aracı olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. STEAM eğitiminin ülkemizde etkili bir şekilde uygulanabilmesi için alan uzmanlarının STEAM'in kuramsal ve uygulama çerçevesinde eğitimler gerçekleştirmeleri, öğretmenlerin uygulamalı eğitim veren yerlerde ciddi eğitimler alması gerektiği, STEAM'in doğru bir tanıma ve teorik çerçeveye oturtulması ve pratik işleyişini kavramalarının önemli olduğu belirtilmiştir.

## 5.2.Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde yeni bir çalışma yapmak isteyen araştırmacılara şu önerilerde bulunulmuştur:

- Çalışma belli sayıda öğretim üyesi ve lisansüstü öğrencileriyle gerçekleşmiştir, Çalışmanın derinliğini arttırmak için daha fazla öğretim üyesi ve lisansüstü öğrencisiyle yapılabilir.
- Disiplinlerin uygun bir şekilde kullanabilmesi adına alanında uzman ve STEAM eğitimi ile ilgilen öğretim üyelerinden öğretmenlere seminer ve kurslar verilebilir.
- Yurtdışında ve ülkemizde verilen STEAM eğitimleri karşılaştırılarak farklılıklar ön plana getirilip yanlış bulunan noktalar uzmanlar tarafından öğretmenlere aktarılabilir.

- Araştırmadan çıkan sonuçlardan hareketle sanatın STEM ile bütünleştirilmesi gereklidir ve bu bağlamda alan uzmanları tarafından etkinlikler geliştirilebilir.
- STEAM etkinliklerinin uygulanmasında ürünün değil sürecin ön plana çıkarılması sağlanmalıdır.
- STEAM eğitiminin öncelikle daha iyi uygulanabilmesi adına etkinlik içinde kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerin, hem öğrenci hem de öğretmenlere daha iyi anlaşılması amacıyla seminerler ve kurslar verilebilir.
- Ülkemizde neden STEAM eğitimin doğru ve uygun bir şekilde kullanılmadığına dair bu bağlamda yapılan çalışmalar artırılarak çıkan sonuçların karşılaştırılmasıyla daha kalıcı çözüm yolları bulunabilir.

### Kaynakça

- Bequette, J. W. & Bequette, M. B. (2012) A Place for Art and Design Education in The STEM conversation. *Art Education*, 65(2), 40-47, DOI: 10.1080/00043125.2012.11519167
- Boy, G. A. (2013). From STEM to STEAM: Toward a Human-Centred Education, Creativity & Learning Thinking. *Proceedings of the 31<sup>st</sup> European Conference on Cognitive Ergonomics*, (p. 3), ACM.
- Connor, A.M., Karmokar, S. & Whittington, C. (2015) From STEM to STEAM: Strategies for Enhancing Engineering & Technology Education. *International Journal of Engineering Pedagogies*, 5(2), 37-47. DOI= <http://dx.doi.org/10.3991/ijep.v5i2.4458>
- Costantino, T. (2018). STEAM by Another Name: Transdisciplinary Practice in Art and Design Education. *Arts Education Policy Review*, 119 (2), 100-106, DOI: 10.1080/10632913.2017.1292973
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çevik, M. (2018). Impacts of the Project Based (PBL) Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education on Academic Achievement and Career Interests of Vocational High School Students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>
- El-Deghaidy, H. & Mansour, N. (2015). Science Teachers' Perceptions of STEM Education: Possibilities and Challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, 1 (1), 51-53.
- Eroğlu, S. & Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi -*

*Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. www.enadonline.com

DOI :10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m

Fantauzzacoffin, F., Rogers, J. D. & Bolter, J.D. (2012). From STEAM Research to Education: an Integrated Art and Engineering Course at Georgia Tech. *Integrated STEM Education Conference*, Ewing, NY.

Gess, A. H. (2017). STEAM Education: Separating Fact from Fiction. *Technology and Engineering teacher*, 39-41.

Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.

Guyotte, K., Sochacka, N., Costantino, T., Walther, J. & Kellam, N. (2015). STEAM as Social Practice: Cultivating Creativity in Transdisciplinary Spaces. *Art Education*, 67(6), 12-19.

Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlarla İlgili Algı ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447

Harris, A. & de Bruin, L. (2017). STEAM Education: Fostering Creativity in and Beyond Secondary Schools. *Australian Art Education*, 38(1), 54-75.

Henriksen, D. (2014). Full STEAM Ahead: Creativity in Excellent STEM Teaching Practices, *The STEAM Journal*, 1(2), DOI: 10.5642/steam.20140102.15; <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss2/15>

- Herro, D. & Quigley, C. (2016) Innovating with STEAM in Middle School Classrooms: Remixing Education. *On the Horizon*, 24(3), 190-204, <https://doi.org/10.1108/OTH-03-2016-0008>
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring Teachers' Perceptions of STEAM Teaching Through Professional Development: Implications for Teacher Educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416–438.
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J. & Delacruz, G. (2017). Co-Measure: Developing an Assessment for Student Collaboration in STEAM Activities. *International Journal of STEM Education*, 4(26), 1-12. DOI 10.1186/s40594-017-0094-z
- Holter, C. P. (2017). The Role of STEM Education/ TE Education in Elementary Schools. *Children's Technology and Engineering*, 5-6.
- Hunter-Doniger, T., & Sydow, L. (2016). A Journey from STEM to STEAM: A middle school case study. *The Clearing House*, 89(4-5), 159-166.
- Jolly, A. (2012). *12 Steps to Great STEM Lessons. A MiddleWeb Blog*, <https://www.middleweb.com/4328/12-steps-to-great-stem-lessons/> adresinden alınmıştır.
- Jolly, A. (2014a). *STEM vs. STEAM: Do the Arts Belong. Education Week: Teacher*. <http://www.edweek.org/tm/articles/2014/11/18/ctq-jolly-stem-vs-steam.html>. adresinden alınmıştır.
- Jolly, A. (2014b). *Six Characteristics of A Great Stem Lesson. Education Week*. [https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq\\_jolly\\_stem.html](https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.html) adresinden alınmıştır.

- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2018). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Yaklaşımına Yönelik Farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 5(1), 124-138.
- Katz-Buonincontro, J. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, Curricular, and Programmatic Developments in Artsbased Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education Introduction to the Special Issue of Arts Education Policy Review: STEAM Focus. *Arts Education Policy Review*, 119(2), 73–76.
- Kim Y., & Park N. (2012) *The Effect of STEAM Education on Elementary School Student's Creativity Improvement*. In: Kim T. et al. (eds) *Computer Applications for Security, Control and System Engineering. Communications in Computer and Information Science*, Berlin: Springer.
- Land, M. H. (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. *Procedia Computer Science* 20, 547 – 552.
- Loewus, L. H. (2015). *When Did Science Education Become STEM?* [http://blogs.edweek.org/edweek/curriculum/2015/04/when\\_did\\_science\\_education\\_become\\_STEM.html](http://blogs.edweek.org/edweek/curriculum/2015/04/when_did_science_education_become_STEM.html) adresinden alınmıştır
- MEB (2018). Fen Dersi Öğretim Programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Miller, C. C. (2015). *How Elementary School Teachers' Biases Can Discourage Girls From Math and Science*. <https://www.nytimes.com/2015/02/07/upshot/how-elementary-school-teachers-biases-can-discourage-girls-from-math-and-science.html> adresinden alınmıştır.

- Moriwaki, K., Brucker-Cohen, J. Campbell, L., Saavedra, J., Stark, L. & Taylor, L. (2012). *Scrapyard Challenge Jr., Adapting an Art and Design Workshop to Support STEM to STEAM Learning Experiences. Integrated STEM Education Conference, Ewing, NJ.*
- Neuhauser, A. (2015). *2015 STEM Index Shows Gender, Racial Gaps Widen.* <https://www.usnews.com/news/stem-index/articles/2015/06/29/gender-racial-gaps-widen-in-stem-fields> adresinden alındı.
- O'Hanley, H. (2015). *The STEAM Initiative. 10*, <https://www.artsandactivities.com> adresinden alınmıştır.
- Oner, A. T., Nite, S. B., Capraro, R. M. & Capraro, M. M. (2016) ."From STEM to STEAM:Students' Beliefs About The Use Of Their Creativity," *The STEAM Journal*, 2(2), DOI: 10.5642/steam.20160202.06; <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol2/iss2/6>
- Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1739-1753 doi: 10.12973/eurasia.2016.1531a
- Pinasa, S., Siripun, K., & Yuenyong, C. (2017). Developing Design-Based STEM Education Learning Activities To Enhance Students' Creative Thinking. *International Conference for Science Educators and Teachers (ISET) 2017 AIP Conf. Proc. 1923, 030076-1–030076-6*; <https://doi.org/10.1063/1.5019567>
- Piro, J. (2010). Going from STEM to STEAM. *Education Week*, 29 (24), 28-29.
- Rinke, C.R., Gladstone-Brown, W., Kinlaw, C.R., & Cappiello, J. (2016). Characterizing STEM Teacher Education: Affordances and Constraints Of Explicit STEM Preparation for Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 116(6), 300-309.



- Sochacka, N. W., Guyotte, K. W., & Walther, J. (2016). Learning together: A Collaborative Autoethnographic Exploration of STEAM (STEM +the Arts) education. *Journal of Engineering Education*, 105 (1) 15–42.
- Taylor, P. C. (2017). Enriching STEM with The Arts to Better Prepare 21st Century Citizens. *International Conference for Science Educators and Teachers (ISET) 2017 AIP Conf. Proc.* 1923, 020002-1–020002-5; <https://doi.org/10.1063/1.5019491>.
- Tekerek, B., & Karakaya, F. (2018). STEM Education Awareness of Pre-Service Science Teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 348-359. <http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/310/239>
- Thana, A., Siripun1, K., & Yuenyong, C. (2017). Building Up STEM Education Professional Learning Community in School Setting: Case Of Khon Kaen Wittayayon School. *International Conference for Science Educators and Teachers (ISET) 2017 AIP Conf. Proc.* 1923, 030067-1–030067-5; <https://doi.org/10.1063/1.5019558>
- Wynn, T., & Harris, J. (2012). Toward a STEM +Arts Curriculum: Creating the Teacher Team. *Art Education*, 65(5), 42–47. <http://connection.ebscohost.com/c/excerpts/84525221/toward-stem-arts-curriculum-creating-teacher-team> adresinden alınmıştır.
- 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 (GEFAD / GUJGEF)*, 34(2), 249-265

- Yıldırım, B. & Altun, Y (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 2 (2), 28-40.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları Ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam Temelli Öğrenmeye Uygun Olarak Hazırlanmış STEM Uygulamalarının Etkilerinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 1-20.
- Zalaznick, M. (2015). Putting the A in STEAM. *District Administration*, 51(12), 62-66.

# **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı



**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI**  
 (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)  
**TOPLANTI TUTANAĞI**

**OTURUM TARİHİ**

6 Eylül 2019

**OTURUM SAYISI**

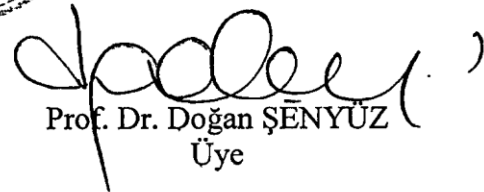
2019-07


**KARAR NO 19:** Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Volkan KAHYA'nın "Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak görüşme sorularının değerlendirilmesine geçildi.

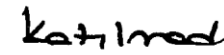
Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Volkan KAHYA'nın "Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak görüşme sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

  
 Prof. Dr. Ferudun YILMAZ  
 Kurul Başkanı

  
 Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR  
 Üye

  
 Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ  
 Üye

  
 Prof. Dr. Ayşe OĞUZLAR  
 Üye

  
 Prof. Dr. Abdurrahman KURT  
 Üye

  
 Prof. Gülây GÖĞÜŞ  
 Üye

izinli  
 Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU  
 Üye

## Özgeçmiş

**Doğum Yeri ve Yılı** : İstanbul – 1994

**Memleket** : Giresun / Görele

### Öğrenim Gördüğü Kurumlar

**Lise** : Asiye Ağaolu Anadolu Lisesi (2008-2012)

**Lisans** : Bursa Uludağ Üniversitesi (2012-2016)

**Yüksek Lisans** : Bursa Uludağ Üniversitesi (2016-2019)

**Bildiği Yabancı diller ve Düzeyi** : İngilizce - Orta

**Çalıştığı Kurumlar** : Bursa Uludağ Üniversitesi Devlet

Konservatuvarı - Müzik ve Bale Ortaokulu (2018)

**Bilimsel Faaliyetler** : TÜBİTAK 4004 - “Uludağ Milli Parkı ve Bursa

Çevresinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi 6” proje çalışmasında katılımcı (2017)

**e-posta** : vkahya@yandex.com

## BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Volkan KAHYA
Tez Adı	Alan Uzmanlarının STEAM Eğitimi İle İlgili Görüşleri
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans Tezi
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Zehra ÖZDİLEK
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 02/09/2019

İmza :