

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

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ STEM  
UYGULAMALARI HAKKINDA GÖRÜŞLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan  
Fatih ASLAN**

**Danışman  
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ağustos 2019  
KAYSERİ**

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

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ STEM  
UYGULAMALARI HAKKINDA GÖRÜŞLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Fatih ASLAN**

**Danışman  
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**Ağustos 2019  
KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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



Fatih ASLAN

“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamaları Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.



**Hazırlayan**  
Fatih ASLAN



**Danışman**  
Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

**Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı**



Prof. Dr. Hasan KAYA

**Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ** danışmanlığında **Fatih ASLAN** tarafından hazırlanan “**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamaları Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

20 / 08 / 2019

**JÜRİ:**

Danışman : Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Davut SARITAŞ

Üye : Doç. Dr. Fulya Öner ARMAĞAN

  
.....  
  
.....  
  
.....

**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun **03/09/2019** tarih ve **38-03** sayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi **03/09/2019** dir.

03 / 09 / 2019  
Prof. Dr. Cevdet KIRPIK  
Enstitü Müdürü  


## ÖNSÖZ

Herkesin bazı hayalleri vardır. Akademik anlamda kariyer yapmak, alanımda kendimi geliştirmek de benim hayallerimden biriydi. Hayallerimin ilki olan yüksek lisans eğitimimi tamamlamanın sevinci içerisindeyim. Darısı doktora...

En başta çalışmamın mimarı olan, en başından sonuna kadar emeğini ve desteğini esirgemeyen, hayatım boyunca eğitimci yönünü ve çalışma disiplini örnek alacağım danışman hocam sayın Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders döneminde tanıdığım günden tez dönemi sonuna kadar yardımlarını, desteklerini, motive edici cümlelerini esirgemeyen arkadaşlarım Şule HASYÜNCÜ ve Melike SARIKAYA'ya teşekkür ederim.

Diğer yandan sadece tez dönemi değil her daim yanımda olan arkadaştan öte kardeş bildiğim Musa TAĞAY ve Mustafa TORAMAN'a teşekkür ederim.

Son teşekkürüm ise canım aileme... Bütün zor anlarımda yanımda olan, birçok yükümü üzerine alarak hafifleten, varlığı ile beni her an cesaretlendiren annem Ayşe ASLAN'a, desteklerini bir an olsun esirgemeyen babam Ahmet ASLAN'a sonsuz teşekkür ediyor bu tezi kendilerine armağan ediyorum.

Fatih ASLAN

Ağustos 2019, KAYSERİ

# FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ STEM UYGULAMALARI HAKKINDA GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

**Fatih ASLAN**

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2019  
Danışman: Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

## ÖZET

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında düşüncelerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış, desen olarak ise fenomenoloji tercih edilmiştir. Amaçlı örneklem yönteminin bir çeşidi olan ölçüt örneklemesine göre katılımcılar seçilmiştir. Ölçüt olarak ise STEM eğitimine katılmamış öğrenciler belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmuştur. Dört kadın ve beş erkek katılımcı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla, çalışmada veri toplama aracı olarak 13 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeler sakin bir odada karşılıklı yüz yüze yapılmış ve katılımcılardan izin alınarak görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Ses kayıtları yazıya döküldükten sonra kodlar, kategoriler ve temalar oluşturularak içerik analizi yapılmıştır. Doğrudan alıntılar yapılarak bulgular sunulmuştur.

Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimlerini birçok disiplinle ilişkilendirdikleri görülmüştür. Ayrıca, STEM kavramını tanımlayabilecek yeterlikte oldukları ve STEM uygulamalarının fen bilgisi öğretim programına entegre edilmesi gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir. İlave olarak, katılımcılar STEM uygulamalarının öğrenci ve öğretmen açısından birçok olumlu yönlerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Son olarak katılımcılar STEM uygulamalarının alt yapı sıkıntısı ve maddi açıdan olumsuz yanlarının da olabileceğini belirtmişlerdir.

Bu bulgulardan hareketle STEM uygulamalarının anlamlı öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olduğu ve fen bilimleri öğretim programlarında bir ders olarak okutulması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak fen bilgisi öğretmenliğinden mezun olan öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında ileri düzeyde görüş sahibi olmaları için eğitim fakültesindeki, öğretim programının STEM uygulamaları ile desteklenmesi gerektiği önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, fen eğitimi, nitel araştırma, fenomenoloji





**DETERMINATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' VIEWS  
REGARDING STEM APPLICATIONS**

**Fatih ASLAN**

**Erciyes University, Institute of Educational Sciences  
Master Thesis, August, 2019  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**ABSTRACT**

This study was conducted to examine the pre-service science teachers' opinions about STEM applications. Qualitative research method was used in the study and phenomenology was preferred as the design. Participants were selected according to criterion sampling which is a kind of purposive sampling method. Students who did not participate in STEM education were determined as the criteria. The study group consisted of third and fourth grade pre-service science teachers studying at a state university in 2018-2019 academic year. Semi-structured interviews were conducted with four female and five male participants. Therefore, a semi-structured interview form consisting of 13 open-ended questions was used as a data collection tool. The interviews were held face-to-face in a quiet room and the researcher were allowed to record the interviews. After the sound recordings were transcribed, content analysis was performed and codes, categories and themes were created to write findings. Direct quotations were used to present findings.

As a result of the study, it was seen that pre-service science teachers associate science with many disciplines. In addition, they were able to define the concept of STEM and they thought that STEM applications should be integrated into the science curriculum. Besides, the participants stated that STEM practices have many positive aspects in terms of students and teachers. Finally, participants expressed that STEM activities have some negative sides such as technological barriers and financial problems.

Based on these findings, it has been concluded that STEM practices should support meaningful learning and should be taught as a course in science curriculum. Based on these results, it was proposed that the curriculum of the faculty of education should be

supported with STEM applications since the pre-service science teachers can have advanced views on STEM applications.

**Keywords:** STEM, science education, qualitative research, phenomenology



## İÇİNDEKİLER

### FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ STEM UYGULAMALARI HAKKINDA GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....</b>	<b>ii</b>
<b>YÖNERGEYE UYGUNLUK.....</b>	<b>iii</b>
<b>KABUL VE ONAY .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>x</b>
<b>KISALTMALAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ.....</b>	<b>xiv</b>
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	1
1.1.1. Problem Cümlesi .....	2
1.2. Araştırmanın Amacı .....	2
1.3. Araştırmanın Önemi .....	2
1.4. Tanımlar .....	5
<b>GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>6</b>
2.1. STEM Anlayışının Doğuşu ve Kısa Tarihçesi .....	7
2.2. STEM Eğitimi .....	10
2.3. Bütünleşik STEM Eğitimi .....	11
2.3.1. Fen Bilimleri .....	12
2.3.2. Teknoloji.....	13

2.3.3. Mühendislik .....	13
2.3.4. Matematik .....	13
2.3. STEM Eğitimi ile İlgili Yanlış İnanışlar .....	14
2.4. Alan Yazından Örnek STEM Çalışmaları .....	15
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>22</b>
3.1. Çalışma Deseni.....	22
3.2. Çalışma Grubu.....	23
3.3. Veri Toplama Araçları.....	23
3.4. Veri Toplama Süreci.....	24
3.5. Verilerin Analizi.....	24
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik .....	25
<b>BULGULAR.....</b>	<b>27</b>
4.1. STEM temasına ilişkin bulgular .....	27
<b>TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>45</b>
5.3. Öneriler.....	52
5.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	52
5.3.2. Eğitimcilere Yönelik Öneriler .....	52
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>54</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>65</b>
EK 1. Görüşme Formu İlk Hali .....	65
EK 2. Görüşme Formu Son Hali .....	67
<b>EK 3. Görüşme Formu Dokümanları.....</b>	<b>69</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>115</b>

## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

STEM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Maths (Matematik)

FeTeMM: STEM'in Türkçeye uyarlanmış hali. Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik

YÖK: Yüksek Öğretim Kurulu

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

NASA: National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcı Özellikleri .....	23
Tablo 2. “Sizce fen bilimleri hangi disiplinlerle ilişkilidir?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	27
Tablo 3. “STEM kavramını nasıl tanımlarsınız? Örnek verebilir misiniz?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	29
Tablo 4. “Fakülteadaki alan, laboratuvar ve alan eğitimi derslerinizin STEM uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz? Neden?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	30
Tablo 5. “Fakültelelere “STEM uygulamaları” isimli bir ders fen programına konulmalı mıdır? Neden?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri.....	31
Tablo 6. “STEM eğitimlerinin size ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	32
Tablo 7. “Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamalarının dersinizde işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Neden? .....	33
Tablo 8. “Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamaları ile ders işlemek motivasyonunuzu nasıl etkiler?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	35
Tablo 9. “STEM uygulamalarının hangi fen derslerine daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	35
Tablo 10. “STEM uygulamalarını ilköğretim fen konuları dikkate alındığında hangisine uyarlardır? Nasıl?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	36
Tablo 11. “Öğretmen açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamaları kullanmanın avantajları ve dezavantajları nelerdir?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	39
Tablo 12. “Öğrenci açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamaları kullanmanın avantajları nelerdir?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	40
Tablo 13. “STEM eğitiminin öğretmenlik kariyerinize ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	41
Tablo 14. “STEM uygulamalarının artması için nasıl çalışmalar yapılmalıdır?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri .....	42

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bütünleşik STEM Alanları (Kaynak: Akgündüz ve Ertepinar vd., (2015))..... 12



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu kısımda; problem durumu, araştırmanın amacı, problem cümlesi, araştırmanın önemi ve genel tanımlar hakkında bilgiler verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

İnsanlarda merak duygusu ve yeni beceriler kazanma duygusu her zaman var olmuştur. Gelişen teknoloji sayesinde bilgiye ulaşmak daha kolay bir hale geldiği için insanlar araştırmalar yaparak merak duygusunu gidermeyi başarmışlardır. Günümüz dünyası da okuyup öğrenen, araştıran ve üreten bir birey istemektedir. Bunun için bireylerin neden-sonuç ilişkisi kuran, fikir yürütebilen ve bireyleri yaratıcı olmaya yönlendiren yeni ve farklı yöntem, teknik ve programların uygulamaya konulmasına dair olan ihtiyacın varlığından bahsedilmiştir. (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, ve Özdemir, 2015).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB); bu düşüncelerle öğrencilerin günümüzde, eleştirel bakış açısına sahip olabilme, yaratıcı düşünme, inovasyon yapabilme gibi 21. yüzyıl becerileri ile donanımlı hale getirilmesi ve öğrencilerin STEM uygulamaları olarak adlandırılan bölümlerde bu becerileri kazanmalarını beklemektedir. Bu kazanımları karşılamayan kişilerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık anlamında kendisini geliştiremeyeceği ve üretken bir nesil yetiştirmede kendisinden beklenen sorumlulukları yerine getiremeyeceği bilinmelidir. Bu sorumlulukların öğretmenler tarafından yerine getirilememiş olması ise merak eden, fikir yürütebilen ve üretken nesillerin yetiştirilmesi açısından büyük bir olumsuzluk yaratacaktır (Korkmaz, 2018).

Mevcut eğitim programının STEM eğitimi yaklaşımına göre yeniden düzenlenip düzenlenemeyeceğini anlamak için, öğretmen yetiştirme programlarının STEM eğitim yaklaşımına göre düzenlenip düzenlenemeyeceğini belirlemek için ve gelecekte gerçek anlamda STEM eğitimi ile dersini işleyecek öğretmen adaylarının öğrencilere olumlu



etkilerinin olup olmayacağını ortaya koymak için bir çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu sebeple bu çalışmada; fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında düşüncelerine yönelik görüşleri belirlenmiştir.

### **1.1.1. Problem Cümlesi**

Bu çalışmada “Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?” sorusu belirlenmiş ve bu soru araştırmacı tarafından çözümlenmiştir.

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, üniversitelerde öğrenimine devam eden fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu çalışma sonucunda, ülkemizde uygulanabilecek STEM eğitimi planları hazırlanırken eğitimcilerin faydalanabileceği bir bilgi kaynağı ortaya konulacaktır. Bununla birlikte, bu görüşlerin belirlenmesi ile sorgulayan, eleştirebilen ve akılcı öğretmen yetiştirme anlamında alan yazına bir katkı sunulmuş olacaktır.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Fen öğretimde temel gaye, bireyin kendisi, çevresini ve doğasını tanımak için gerekli bilgiye sahip bireyler yetiştirmek ve bu bilgilere kolaylıkla ulaşabilen, bilgiyi üretebilen bireyler yetiştirmektir. (Kaptan, 1999). Bu amaç için kaliteli bir eğitim şarttır. Eğitimin en temel en önemli parçası kuşkusuz öğretmenlerdir. Çağa ayak uyduran, karşılaştığı problemleri kolaylıkla çözebilen, farklı ürünler ortaya koyan bireyler yetiştirilmesi açısından öğretmenlerin yetiştirilmesi de büyük önem arz etmektedir.

MEB tarafından STEM eğitimi ile ilgili uygulamaların tüm eğitim seviyelerine uygulanabilirliği araştırılarak programların bu doğrultuda düzenlenmesi gerektiği bildirilmiştir (MEB, 2017). Bu kapsamda fen bilimleri dersi öğretim programı 2017 yılında güncellenerek STEM yaklaşımı öğretim programına entegre edilmiştir. Programın ana felsefesi ve gayeleri incelendiğinde STEM eğitime verilen önem açık bir şekilde anlaşılmaktadır.

Gelecek yıllarımızın programlarını uygulayacak olan bugünün öğretmen adayları ülkemizi her alanda üst seviyelere çıkarmaları açısından alacakları eğitimler ve yapacakları çalışmalar parlak bir gelecek açısından oldukça önemlidir.

Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde STEM eğitimi üzerinde öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmalara rastlanmaktadır. Alan yazında konu ile ilgili; fen bilgisi öğretmen adayları ile (Bozkurt Altan ve diğ., 2016; Hacıoğlu ve Yamak, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015), matematik ve fen bilgisi öğretmen adayları ile (Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yılmaz ve Pekbay, 2017), fen bilgisi öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adayları ile (Yıldırım ve Altun, 2015) yapılan çalışmaları bulunmaktadır. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda ise; STEM ve etkinliklerine yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri, STEM farkındalığı, STEM’ e yönelik tutum, mühendislik dizayna bakış açıları, eleştirel düşünme eğilimleri, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık becerileri incelenmiştir (Alan, 2017).

Ayrıca Gülgün, Yılmaz ve Çağlar (2017), STEM aktivitelerinde bulunması gereken nitelikler öğretmen görüşlerini değerlendirmek istediği çalışmasında “STEM Uygulamaları Kalite Standartları Ölçeği” ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış çalışma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin olumlu yönde olduğunu fakat STEM’in uygulanabilir olması için gereken şartların henüz Ülkemizde yeterince uygulamaya geçirilemediğini ifade etmiştir. Aynı şekilde Timur ve İnançlı (2018), yapmış olduğu çalışmada öğretmen adayları ve öğretmenlerin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri üzerine durmuş çalışma sonucunda ise öğretmen adaylarının henüz yeni olan STEM eğitimine karşı bilgi düzeylerinin ve uyarılmışlıklarının öğretmenlere oranla daha fazla olduğu gözlemlemiş ve fen bilimleri öğretmen adayları ile öğretmenlerinin STEM eğitimini öğrenmeye karşı istekli olduğu görülmüştür.

Yukarıdaki çalışmalarda da görüldüğu gibi öğretmen ve öğretmen adayları STEM uygulamaları konusunda sıkıntı çekmektedirler fakat fen programının amaçlarına ulaşabilmesi için STEM kavramının öğretmen ve öğretmen adayları tarafından doğru bir şekilde özümsemesi gerekir. İşte bu araştırmada, STEM uygulamaları hakkında öğretmen adaylarının ne düşündükleri araştırılarak, fen programının amaçlarına

ulaşabilmesi yönünde fen eğitimcilerine ve fen bilimleri öğretmenlerine bir farkındalık yaratılacaktır.

Fen programlarının amaçlara ulaşabilmesinde önemli bir yere sahip olan STEM uygulamalarının gelecek nesillere öğretilmesi için fen bilgisi öğretmenlerinin üniversitede aldıkları eğitim ile, STEM kavramına doğru bir şekilde hâkim olması gerekmektedir. Bu anlamda, fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında üniversitede aldıkları eğitim-öğretim önemlidir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin derinlemesine ve kendi gerçekliğinde araştırılmasının üniversite sınavlarına hazırlanan adaylara üniversite tercihlerinde yol gösterebileceği gibi, bu çalışmada yer alan üniversitelere de uyguladıkları fen eğitimi ile ilgili dönütler vereceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın bir başka önemi de öğretmen adaylarının eğitime, eğitim fakültelerine ve eğitimcilere de kullandıkları sisteme dair geri dönüşler sağlayıp bu dönüşler yardımıyla gerekli düzenlemeleri uygulamalarına olanak sağlayabilmesidir.

Bu çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkındaki düşüncelerine yönelik bir görüşme formu düzenlenip veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Ensari (2017), öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamalarını hakkında görüşlerini belirlediği çalışmasında öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılacak olan çalışmaların okullarda STEM algısını artıracaklarını belirtmiştir. Başka bir çalışmada ise Gökbayrak ve Karışan (2017), altıncı sınıf ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamaları hakkında görüşlerini aldığı çalışmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da görüşlerinin alınmasını gerektiğini belirtmiştir. Bu görüşler araştırmanın önemini ve gerekliliğini destekler niteliktedir.

Bu çalışmada STEM açısından sadece okudukları ve duydukları yönünden deneyim kazanmış öğretmen adayları ile çalışılmıştır. STEM eğitimi direkt deneyimlemiş öğretmen adayları dışında, almayan ama STEM hakkında birtakım algılara sahip öğretmen adaylarının seçilme sebebi onların STEM ile ilgili ön yargılarının olup olmadığını, STEM eğitimi almış öğretmen adaylarından ne derecede farklı olduklarını ve bu durumun gelecek yaşantılarına ne derecede bir etki yapacağını araştırmak içindir.

#### 1.4. Tanımlar

**STEM:** “Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerinin baş harflerinden oluşmuş bir akronimdir” (Dugger, 2010, s.2).

**STEM Eğitimi:** STEM eğitim; Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin ingilizce baş harflerinin kısaltmalarından oluşmaktadır (MEB, 2016). Türkiye de ise Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimeleri kısaltılarak FeTeMM olarak bir süre kullanılmıştır. STEM eğitiminde disiplinler arasındaki ayrımı yok ederek bütün disiplinlerin uyumlu bir şekilde oluşturulması sağlanır (Wang, 2012). STEM eğitimi ile araştıran, sorgulayan, üreten ve yeni buluşlar yapabilen 21. Yy becerilerine sahip bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir.

**İnovasyon:** Türkçede inovasyon "yenilik, yenileşim, yenilenme" anlamlarına gelmektedir.

**21. Yüzyıl Becerileri:** 21. Yüzyılda bireylerin sahip olması gereken becerileri farklı organizasyonlar (ISTE, AACU, P21 ve OECD) farklı farklı ele almışlardır. Bu organizasyonların araştırma-sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, girişimcilik, inovasyon ve iletişim gibi becerilerin üzerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir (Hastürk, 2017).

## BÖLÜM II

### GENEL BİLGİLER

Son yıllarda güncellenen eğitim öğretim programlarında fen eğitiminin hedefleri de kritik değişiklik göstermiştir. Bu amaç doğrultusunda, bilimsel bilgilerin kazanılmasında öğrencilerin aktif rol oynaması gerektiği fikri değişiklik olarak benimsenmiştir (MEB, 2009). Bilgi çağı, kendine düşen görevin farkında olan, kritik düşünebilen, karşılaştığı problemlere yönelik fikirler üretebilen bireylerin yetiştirilmesini gerekli kılmaktadır (Dağ, 2016). Bu durumda öğretim programlarına büyük görevler düşmektedir.

Türkiye’de 2004 yılında öğretim programlarında büyük bir değişikliğe gidilerek yapılandırmacı yaklaşım modeli benimsenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım sayesinde derslerde aktif olan öğretmenin yerini öğrenci almış ve öğretmen yol gösterici, rehber pozisyonu almıştır. Öğrenci aktif olduğu için sürece doğrudan dahil olmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda kişi eski bilgilerini yeni bilgileri ile karşılaştırır ve eski bilgilerin yerine yeni bilgilerin gelmesi için zihninde yeni şema oluşturarak daha kalıcı bilgilere ulaşır (Özmen, 2015).

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitime entegre edilmesi ile ulusal ve uluslararası alan yazında konu ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Özellikle, fen eğitimi alanında yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilere kazandırdıkları ile ilgili çalışmaların çokluğu dikkati çekmektedir (Acat, Karadağ ve Kaplan, 2012; Bukova-Güzel, 2008; Busbea, 2006; Demir, 2007; Eroğlu, Öner Armağan ve Bektaş, 2015; Evrekli, 2010; Evrekli, İnel, Balim ve Kesercioğlu, 2009; Karaduman, 2005; Kim, Fisher ve Fraser, 1999; Nakibolu, 1999; Şahin, 2008; Yanpar Şahin, 2001; Yurdakul, 2008).

Yapılan bu çalışmalar ve eğitimcilerin katkıları ile öğretim programları kendini güncellemektedir. MEB tarafında 2017 ve 2018 yıllarında güncellenen öğretim programında fen bilimleri öğretim programının vizyonuna bakıldığında, yapısı

kullanılan programla benzer içeriklere sahip olmasına rağmen program incelendiğinde bazı yeni eklemeler göze çarpmaktadır. Göze çarpan en önemli farklılık “fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları” ve “mühendislik ve tasarım becerileri” nin programa eklenmesidir (MEB, 2017; MEB, 2018). 2013 fen bilimleri öğretim programında “araştırma-sorgulama stratejisi” öne çıkarken, 2017-2018 yılındaki programlarda ise “araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı strateji” ön plandadır (MEB, 2013; MEB, 2017; MEB, 2018).

Yapılandırmacı yaklaşım ile yenilikçi öğretim yaklaşımlarından biri olarak görülen STEM eğitim yaklaşımının ilişkisini ortaya koyan alan yazında çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Selvi ve Yıldırım, 2017; Seren ve Veli, 2018; Yıldırım, Şahin ve Tabaru, 2017). Bu çalışmalarda STEM eğitiminin felsefi temelleri, yukarıda bahsedilen yapılandırmacı yaklaşımın temelleri de dikkate alınarak, yapılandırmacı yaklaşıma dayandırılmaktadır.

### **2.1. STEM Anlayışının Doğuşu ve Kısa Tarihçesi**

STEM son yıllarda popülerliği artırarak yeni bir kavrammış gibi görünse de doğuşu 1950 ve 1960 yıllara dayanmaktadır. Bu yıllar arasında Sputnik isimli uzay aracının uzaya fırlatılması sonucu Amerikalı politikacılar, bilim insanları ve öğrenciler bilim ve teknolojiye daha fazla ilgi duymaya başlamışlardır. Fakat uluslararası yapılan sınavlarda öğrencilerin başarısızlıkları devam etmiş ve Amerika birçok Avrupa ülkesinin gerisinde kalmıştır (U.S Department of Education, 2007). Bu süreçten sonra Amerikalı yetkililer eğitim başta olmak üzere birçok alanda zayıf olduklarını tespit etmişler ve eğitimciler, bilim insanları ve matematikçiler başta olmak üzere bir eğitim reformu oluşturmak için harekete geçmişlerdir (Bybee, 2013).

Bu reform sonucunda Amerika öğrencilerin fen derslerine olan ilgilerini artırmak ve fen derslerini eğlenceli hale getirmek amacıyla 1990’lı yıllarda disiplinler arası bir yaklaşımın temellerini atmıştır (Sanders, 2009). Sanders, bu süreci şöyle özetlemiştir; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimini entegre eden bir yaklaşımı ortaya koyularak SMET olarak adlandırmış ve Amerikan Ulusal Bilim Kurumu tarafında 2000’li yıllarda bu yaklaşım STEM olarak anılmaya başlanmıştır. Aslında ilk kısaltma SMET olarak önerilmiş ancak bu kısaltmanın SMUT kelimesiyle olumsuz ilişkisi üzerine tartışmalar sonucunda STEM kısaltmasına karar verilmiştir (Bybee, 2013).

Christenson ve Eyring'e göre (2011) National Science Foundation (NSF)'in eğitim direktörü Dr. Judith Ramaley tarafından ilk olarak 2001 yılında STEM olarak kısaltılmasını önermiştir. Bu öneri ardına 2001 yılında rapor hazırlayan Judith Ramaley raporunda, Amerika'nın bilim ve teknolojide geri kalmaması için fen, teknoloji mühendislik ve matematik alanlarını bir kariyer olarak tercih eden bireylerin sayısının artırılması ve bu hususta komisyonların kurulması gerektiğinin altını çizmiştir. Böylelikle STEM kısaltması ve onunla ilişkili anlam zamanla gelişmiştir (Bybee, 2013; Sanders, 2009).

STEM eğitiminin ortaya çıkışını ve günümüzde ülkelerin STEM eğitimi üzerine neden yoğunlaştığına dair bazı önemli noktalar vardır. Ve bu noktalara bakılması gerekmektedir. Bunlar:

1957 yılında Sputnik: 1957 yılında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği tarafından ilk yapay uydu yapılmıştır. Bu yapay uydu Sputnik çok kısa bir süre yörüngede kalarak görevini tamamlamayı başarmıştır. Bu durumda Sovyet Sosyalist Cumhuriyeti uzay teknolojisinde en büyük rakibi ABD'den bir adım öne geçmiştir (Demirci Güler, 2017).

1958 yılında NASA'nın kurulması: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetinin uzaya ilk gönderdiği uydu nedeniyle uzay teknolojisinde geri kalan ABD bu açığı kapatıp tekrar uzay teknolojisinin lideri pozisyonuna gelebilmek için NASA'yı kurmuştur. NASA'nın kurulması ile birlikte aya ilk insan gönderilmiş ve ABD uzay teknolojisinde eski pozisyonuna geri dönmeyi başarmıştır (Demirci Güler, 2017).

1982 yılında Singapur Matematiği: Singapur matematik alanında çalışmalar yapmaya başlamış Bruner'in Bilişsel Gelişim Kuramından faydalanarak matematik programı hazırlamıştır. Hazırlanan bu program sayesinde uluslararası yapılan sınavlarda Singapur matematik, fen ve okuma becerisi alanlarında ilk sıraya yerleşmiştir. Bu durumdan etkilenen diğer ülkeler ise bu programı kullanmaya başlamışlardır.

1983 yılında Teknik ve Mesleki Eğitim İnisiyatifi: Meslek liselerinin önemini vurgulamak için projede meslek liselerinin müfredatının sanayi ve ticaret alanındaki ihtiyaçlara göre düzenlenmesini amaçlamıştır (Alan, 2017).

2000 yılında Young Foresight (Genç Öngörü): Bu çalışmanın amacı 14 yaşındaki öğrencilerin okul ile sanayi arasındaki bağlantıyı kurmalarını sağlayıp doğrudan deneyim kazanımlarını sağlamaktır (Demirci Güler, 2017).

Yukarıdaki belirtilen noktalar neticesinde 2001 yılı ve sonrasında ise STEM eğitimi popüler olmaya başlamıştır (Yıldırım ve Selvi, 2015).

ABD Başkanı Obama “Geleceğin liderliği, öğrencilerimizi özellikle STEM fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında nasıl eğiteceğimize bağlıdır.” sözü ile STEM eğitiminin önemini vurgulamıştır. Obama hükümeti öğrencilerin bu alanlarda etkili şekilde eğitilebilmeleri için bütçeden kaynak ayırmakta, bilim müzeleri, bilim kuruluşları ve merkezleri açmaktadır (Akgündüz ve diğ., 2015).

Son zamanlarda STEM eğitiminin yaratıcılık ve yenilikçi yönünün eksik kaldığına yönelik eleştiriler yapılmaktadır. Bu eleştiriler dikkate alınıp STEM’e “Sanat” (Art) bileşeni daha katılarak yaratıcı ve yenilikçi anlayışa katkı sağlayacağı iddia edilmiştir (Land, 2013; Robelen, 2011). Nitekim mühendislik alanında en önemli husus sanat ve estetiğe verilen önemdir.

Türkiye’de 2005 yılında fen bilimleri dersinin ismi değişerek fen ve teknoloji olmuştur. (MEB, 2006). Burada esas amaç fen ve teknoloji entegrasyonunu kurarak STEM’e geçişi sağlamaktır. Bu yıldan sonra STEM ile ilgili çalışmalar yürütülmeye başlanmış ve halen yürütülmeye devam etmektedir.

STEM Eğitim Raporu MEB tarafından 2016 senesinde sunulmuştur (MEB, 2016). Öncelikle raporda STEM eğitiminin tanımı yapılmış, STEM eğitiminin tarihçesi ve hedefleri ortaya konulmuştur. Başta ABD ve Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülkede STEM uygulamaları hakkında yürütülen çalışmalar irdelenmiştir. Ayrıca ülkemizde de STEM uygulamaları hakkında mevcut durum ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Ayrıca raporda; ülkemizde STEM eğitime geçilmesinin zorunluluğu üzerinde durulmuş olup bunun sonucunda; ülkemizde STEM Eğitimi Merkezlerinin kurulması, STEM Eğitimi çalışmalarının yapılması, öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik yetiştirilmesi, öğretim programlarının STEM’e göre yeniden düzenlenmesi ve okul ortamlarında STEM eğitime yönelik ihtiyaç duyulan ders araç-



gereçlerinin karşılanması gibi konuların üzerinde durulmuştur. STEM eğitiminin ülkemiz eğitim öğretim programına aktarılması için uygulanan araştırmalar değerlendirildiğinde tavsiye niteliğinde bir STEM Eğitimi Eylem Planı takdim edilmiştir.

Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği tarafından ilk yapay uydunun uzaya fırlatılmasından bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM eğitiminin gelişime açık olduğu görülmektedir (Alan, 2017). Dolayısıyla, gelecekte STEM eğitimi çağın gereklerine uygun olarak ve 21. Yüzyıl becerilerini geliştirecek şekilde dinamik doğasını korumaya devam edecektir. Bu sebeple, bu çalışmada öğretmen adaylarının STEM'i gelecek için düşünüp düşünmedikleri araştırılmıştır.

## **2.2. STEM Eğitimi**

STEM denilince herkesin aklına aynı kavramlar gelse de STEM'e farklı araştırmacılar tarafından çeşitli anlamlar yüklenmektedir. Alan yazın incelendiğinde araştırmacıların STEM eğitimine dair tanımları aşağıdaki şekilde yer almaktadır.

Bybee (2010) STEM eğitimini fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının birbirleri ile iş birliği içerisinde olmasını hedefleyen bir öğretim sistemi olarak tanımlamıştır. Barakos, Lujian ve Strang (2012)'in yapmış olduğu çalışmada ise STEM eğitiminin öğretme ve öğrenme ortamlarında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının entegre edilmesi ile ortaya çıkan bir öğretim yaklaşımı olduğu söz edilmiştir. Yapılan başka bir araştırmada Çorlu (2014), STEM eğitiminin sonuçlarını incelediğinde öğretme-öğrenme ortamları için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik konularını ve becerilerini bütün yapılar halinde veren bir yaklaşım olduğunu göz önüne çıkarmaktadır.

MEB, 2016 yılında yayınlamış olduğu STEM eğitimi raporunda STEM eğitiminin tanımını yaparken fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi alanlar arasında entegrasyon yapılarak yürütülen bir öğretim sistemi olarak ifade etmektedir (MEB, 2016). Yani STEM eğitimi bilimsel ve mühendislik bilgi ve uygulamalarını, yaratıcılığı ve eleştirel düşünmeyi merkeze alan bir sistemsel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini esas alan bir yaklaşım olarak ifade edilebilir.

STEM uygulamalarının gayeleri arasında öğrencilerin enerji ve ilgilerini topluma yön verebileceği şekilde yönlendirmek ve öğrenme için ilgilerini artıracak soru ve problemlerle karşı karşıya koymak, değişik ortamlarda bulunabilmesi için fırsatlar oluşturmak yer alır. STEM uygulamalarının diğer bir gayesi ise, disiplinler arasında birlik sağlamak ve iş birliğini uyumlu bir şekilde ortaya çıkarmaktır (Wang, 2012). Bunun yanı sıra, STEM uygulamaları ilköğretim ve ortaöğretim okullarında öğrenim gören merak duygusu fazla, neden-sonuç ilişkisi kurabilen, yetenekli öğrencilerin belirlenmesini, üniversitelerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönlendirilmesi ve teşvik edilmesini hedeflenmektedir.

Amaçlardan da anlaşılacağı gibi STEM eğitimi, öğrencilerin okullarda öğrendiği teorik bilgileri pratiğe çevirerek ürün ortaya çıkarabilmesi açısından önemlidir. Bu düşüncelere benzer olarak Çorlu (2017) çalışmasında STEM eğitiminin öğrenmeyi okul ile sınırlamadığını, toplumun bilim toplumuna dönüşmesini sağladığını, öğrencilerin icatlar yapma ihtimallerini artırdığını ve üretime katkı veren öğrenciler yetiştirdiğini ifade etmektedir.

STEM eğitimi ile ilgili uygulama yaklaşımlarına bakıldığında, disiplinlerin ayrı ayrı ele alındığı veya en az iki disiplinin birbiriyle ilişkili olarak (bütünleşik) uygulamaların yapıldığı görülmektedir (Morison, 2006). Türkiye’de yapılan STEM alanı ile ilgili çalışmaların “Bütünleşik STEM” uygulamaları şeklinde olduğu söylenebilir.

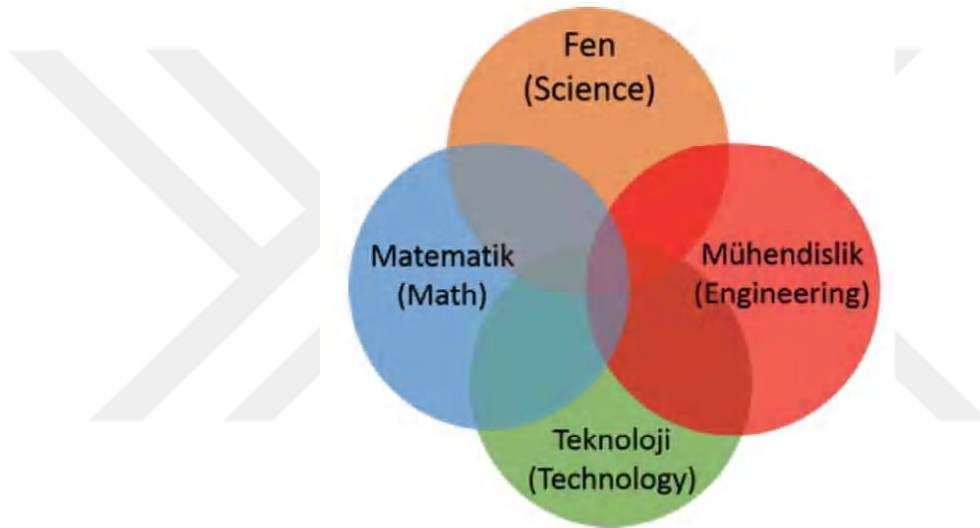
### **2.3. Bütünleşik STEM Eğitimi**

Bütünleşik STEM eğitimi, STEM okuyazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan, temeli disiplinler arası yaklaşıma dayanan bir eğitim stratejisidir (Thomas, 2014). Alan yazın incelendiğinde Sanders ve Welss, (2010) yaptığı çalışmada ise bütünleşik STEM eğitimin, teknoloji ve mühendislik eğitiminin içeriği ile fen ve matematiğin bütünleşmesi şeklinde tanımlamaktadır.

Bütünleşik STEM eğitimi, öğrencileri daha iyi problem çözen, yenilikçi, yaratıcı, özgüvenli, mantıksal düşünen ve teknoloji okuyazarı bireyler yapar (Morrison, 2006). Aynı şekilde Sanders (2012)’e göre ise, STEM eğitimi alan öğrenciler, bütünleşik STEM bilgi ve becerilerini özgün problemlerin çözüm sürecindeki aşamalarda kullanabilir, STEM

alanlarına tutumunu ve eğilimini sergileyebilir. Böylece öğrenciler değişen çağa uyum sağlar ve karşılaştıkları zorluklara kolaylıkla çözüm üretebilirler.

Her ne kadar bütünleşik STEM birçok alan ile entegre halinde olsa da birçok araştırmacı temelde doğa bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji üzerinde durmuşlardır (Kuenzi, Matthews ve Mangan, 2006; National Governors Association [NGA], 2007). STEM alanlarının önemini kavrayabilmek için öncelikle fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik kavramları üzerinde durulmuştur. STEM alanları aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 1. Bütünleşik STEM Alanları (Kaynak: Akgündüz ve Ertepinar vd., (2015))

### 2.3.1. Fen Bilimleri

Teknolojinin hızlı bir şekilde geliştiği günümüzde bilimsel bilgi de teknoloji ile beraber giderek gelişmektedir. Fen bilimleri ve teknolojinin yaşamın her alanında belirgin bir şekilde hissedildiği bilgi ve teknoloji çağında toplumların geleceği için fen bilimleri anahtar bir rol oynamaktadır (MEB, 2006).

Fen bilimleri, mühendislik alanı içindeki en önemli alanlardan biri olan tasarım aşamasında da önemli bir rol üstlenir ve bu durum neticesinde fen bilimleri mühendislik disiplininin temelini oluşturmaktadır. Bahsedilen bu durum, mühendislik ve fen bilimlerinin birbirine paralel ve tamamlayıcı olduğunu göstermektedir. Mühendisler bir problemin çözümü için fen ile ilgili yeterli düzeyde bilgiye sahip olmalıdırlar (International Techonogy Education Association [ITEA], 2007).

### **2.3.2. Teknoloji**

Teknoloji, tüm bilim alanları içerisinde elde edilen bilgi ve becerilerin kullanımını gerekli kılan, insan hayatını kolaylaştırmaya yönelik ve yaşanan yeni olayları insanların hizmetine sunmakta köprü görevi yapan bir araçtır (Aydın, 2011; Bilecik, Çağlayan, ve Güven, 2012; Van Wyk ve Louw, 2008).

Geçmişten bugüne insanlar kendi hayatlarını ve çevrelerini geliştirmek ve değiştirmek amaçlı birçok teknolojik yenilikler yapmışlardır. Bütünleşik STEM eğitiminde teknoloji çok önemli bir role sahiptir (Merrill ve Daugherty, 2010).

### **2.3.3. Mühendislik**

Mühendislik; gelişen teknolojiyi kabullenen, bu teknolojiyi kullanabilen, süreç içerisinde kendini geliştirebilen, iş birliği içerisinde çalışabilen, insanlarla etkili iletişim kurabilen ve insanların hayatlarını kolaylaştırabilmesi için çözümler sunan kişiler olarak tanımlanmaktadır (Payzın, 2009; Sönmez, 2011).

Gelecekte mühendislik alanında çalışacak kişilere olan ihtiyacın çok fazla olacağı düşünüldüğünde öğrencilerin daha küçük yaşlardan itibaren bu alanlarda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Çünkü mühendislikle ilgili yapılan tanımlarda mühendisliğin fen, matematik ve teknolojiyi birleştirici bir yapıya sahip olduğundan bahsedilmektedir. (Bozkurt, 2014; NRC, 2009).

### **2.3.4. Matematik**

Sayısal işlemlerden çıkarımlar yapılarak mühendislik tasarımının fen ile birleştirilmesi aşaması STEM eğitiminde büyük önem kapsamaktadır. Bu bağlamda matematiksel hesaplamalar ile mühendislik tasarımı yapılmakta olup fen bilimleri içerisinde bulunan kavramlar ile matematik işlemleri birleştirilmektedir. STEM eğitiminde öğrenci matematiksel formülleri uygular veya elde ettiği verilerden matematiksel formüllere ulaşır ve öğrenci matematik ile bilgisayar biliminin arasında bağlantılar kurar (MEB, 2017).

### 2.3. STEM Eğitimi ile İlgili Yanlış İnanışlar

Öncelikle STEM birçok alanı birleştiren disiplinler arası bir yaklaşımdır. STEM kısaca bireylerden karşılaştıkları problemlere kolaylıkla çözüm üretebilen, yeni ürünler tasarlayabilen, eleştirel düşünen bireyler arar.

Aygen (2018), yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında; STEM eğitimine, bireylere pahalı parçalarla bir set oluşturması şeklinde bir eğitim veya bloklara kodlar yazarak bu kodlarla beraber bir aracı hareket ettirebilmek ya da bir led'i açıp kapatmak olayı olarak görülmemeye gerektiğini vurgulamıştır. Belirtilen setler STEM uygulamalarında yardımcı olarak kullanılacak araç-gereçleri oluşturmaktadır ve bu araç gereçlerin eksikliğinde STEM eğitiminin olmayacağı algısını ortadan kaldırmak gerekir. Kullanılan tüm bu setler ancak uygulanabilirliği artırıcılık yönüyle STEM eğitimine katkı sağlamaktadır şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

Aynı şekilde Akgündüz, 2016; Morrison, 2006 ve Yıldırım ve Selvi, 2016 yapmış oldukları çalışmalarda STEM Eğitimi programlara entegre edilirken birtakım yanlışların yapıldığını tespit etmişlerdir. Bu yanlışlar;

- STEM eğitimi pahalı bir eğitimdir.
- STEM eğitimi özel okullarda verilen ve üstün yetenekli öğrencilerin aldığı bir eğitimdir.
- STEM eğitimi sadece robotlarla yapılan bir eğitimdir.
- STEM eğitimi materyal tasarım dersidir.
- Fen bilimleri ile matematik farklı alanlardır.
- Teknoloji sadece üründür.

STEM eğitiminin etkili ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için yukarıda bahsedilen noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Aynı şekilde Aygen (2018), yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında; birçok kurs ve eğitimlerde okullarda “STEM dersi” için sertifikalar verilmekte, yüksek ücretle bu eğitimlere katılan insanlara kısa bir eğitim ile STEM öğretmeni sıfatı verilmektedir.

STEM eğitiminde esas amaç çağa ayak uyduran, gelişen teknoloji ve bilim sayesinde yeni ürünler ortaya koyan bireyler yetiştirmektir.

#### **2.4. Alan Yazından Örnek STEM Çalışmaları**

Bu bölümde, alan yazında yer alan STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra belli özelliklerine göre (yöntem, çalışma grubu, çalışma alanı vb.) gruplandırılarak ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar paragraflar halinde aşağıda sıralanmıştır.

İlgili alan yazın incelendiğinde, STEM uygulamaları ve bu uygulamaların etkilerinin belirlenmeye çalışıldığı çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Gazibeyoğlu, 2018; Kalkan ve Eroğlu, 2016; Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin, 2017).

Bu çalışmalardan biri olan Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin'in (2017) yapmış oldukları çalışmada beşinci sınıf öğrencileri ile STEM uygulamaları ve kodlama uygulamaları yapılmıştır. Araştırmacılar önceden tasarladıkları eğlenceli fen etkinlikleri ile uygulamalarda öğrencilerin sürece bir bilim insanı gibi dahil olmalarını sağlamışlardır. Çalışma öğrencilerde soyut bilgileri somutlaştırmak, disiplinler arası bir bakış sağlamak, bilgilerini günlük hayata transfer etmelerini ve problem çözmelerini sağlamak hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin teknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiği ve öğrencilerin süreci eğlenceli olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca teknolojik uygulamaların derslerde kullanılması gerektiği, fen ve matematik alan bilgisini mühendislik ve teknoloji ile birleştiren, üreten, problem çözen bireyler yetiştirmek için STEM eğitiminin son derece gerekli olduğu şeklinde çıkarımlar yapılmıştır.

Yine benzer olarak Yıldırım'ın (2018) yaptığı çalışma sonucunda STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin okuldaki başarılarına, fene yönelik çok yönlü öğrenme algılarının gelişimine, fene yönelik motivasyon değişimine, STEM'e karşı düşüncelerine ve bilginin kalıcılığı üzerindeki etkisini araştırmak istemiştir. Araştırma sonucunda, STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin okuldaki başarıları ve öğrencilerin fene yönelik motivasyonları üzerinde olumlu etki yaptığı sonucuna varılmıştır. Dahası STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca STEM

uygulamaları ve tam öğrenmenin STEM düşünceleri ve fene yönelik çok yönlü öğrenme beceri ağları üzerinde olumlu etki yapmadığı belirtilmiştir.

STEM uygulamaları ile ilgili olarak bir diğer çalışmada Gazibeyoğlu'nun (2018) yüksek lisans tez çalışmasında STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada, STEM uygulamalarının kullanılarak 7. sınıf Kuvvet ve Enerji ünitesinin öğretimi sonucunda öğrencilerin başarılarındaki değişimleri ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, karma araştırma deseni olarak adlandırılan nicel ve nitel araştırma desenlerinin bir arada yer aldığı bir desen kullanılmıştır. Nicel veriler sonucunda elde edilen verilere göre STEM uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin başarıları ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarında, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir şekilde farklılaşma olduğu sonucuna varılmıştır. Nitel verilerden elde edilen sonuçta ise STEM uygulamalarıyla desteklenen derslerin eğlenceli ve hareketli geçtiği, fen bilgisine olan ilgi ve motivasyonun arttığı, konuların anlaşılabilirliğinin ve kavramların net bir şekilde öğrenildiği sonucuna varılmıştır.

STEM eğitiminin derslere entegrasyonu ile ilgili alan yazın incelendiğinde sınır sayıda çalışma olduğu belirlenip (Bahar, vd, 2018; Stohlmann, Moore ve Roehrig, 2012; Yıldırım ve Altun, 2015; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011), bu çalışmaların büyük bir kısmının uluslararası çalışmalardan oluştuğu belirlenmiştir. Wang, vd. (2011) STEM eğitiminin derslere entegrasyonu ile ilgili yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin sınıflarına STEM kavramlarını ve alanını nasıl entegre ettiklerini görebilmek için yapılmış derinlemesine bir analiz çalışması yapılması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre araştırmacılar fen konuları içine mühendislik alanını entegre edebilmek için basit dokümanların kullanılmasının uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, STEM entegrasyonunun başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için fen ve matematik öğretmenlerinin ortak ve birlikte çalışmasının önemini vurgulamışlardır. Ayrıca çalışma sonuçlarına dayanarak çoklu disiplin yaklaşımıyla dizayn edilen sınıf ortamlarının da başarıyı olumlu etkileyebileceği önerisinde bulunmuşlardır.

Uluslararası alan yazında yer alan örneklerden biri Moore ve arkadaşlarının (2014) STEM'in derslere entegrasyonu hakkında öğretmen görüşlerinin alındığı çalışmadır.

Çalışmada öğretmenlerin STEM entegrasyonu ile ilgili inançlarını, algılarının ve sınıf uygulamalarını derinlemesine araştırılması amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda; problem çözme süreci STEM disiplinlerinin entegrasyonunda önemli bir konuma sahiptir, entegre edilmesi en zor disiplin teknolojidir ve öğretmenler STEM entegrasyonu konusunda daha fazla bilgiye sahip olmaları gerektiğinin farkındadırlar şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır.

Türkçe alan yazında yer alan sınırlı çalışmalardan biri de Bahar, vd. (2018), 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu isimli çalışmadır. Araştırmacılar bu çalışmada 2017-2018 eğitim öğretim yılında beşinci sınıflarda pilot olarak uygulanmaya başlanan ve daha sonra güncel hale getirilerek Ocak 2018'te yenilenen ilköğretim fen bilimleri öğretim programı ile eski program arasındaki farkı STEM'e göre değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, yenilenen fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımların ve ders sürelerinin değişip değişmediğini belirlemek istemişlerdir. Son olarak araştırmacılar, bu programda STEM dikkate alınarak belirlendiği düşünülen konu, kazanım ve ders sürelerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonunda ise 2013 fen programında olan bazı ünitelerin sınıf seviyelerinin 2018 fen bilimleri öğretim programında değiştirildiği veya programdan kaldırıldığı görülmüştür. Yerine yeni ünitelerin eklendiği ve 2018 fen bilimleri öğretim programında beşinci, yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerinde kazanım sayılarının azaldığı fakat üçüncü ve altıncı sınıf seviyelerinde arttığı ve dördüncü sınıf düzeyinde değişmediği tespit edilmiştir.

Yine Yıldırım ve Altun'un (2015) yaptığı çalışmada STEM'in derslere entegrasyonu üzerinde durulmuştur. Fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılan çalışma sonucunda STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarılarını geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.

Ulusal ve uluslararası alan yazın incelendiğinde, akademik başarı ile ilgili STEM eğitimi alanında çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. (Becker ve Park, 2011; Canpolat ve Tağ, 2014; Tağ, 2012; Van Soom ve Donche, 2014)

Canpolat ve Tağ'ın (2014) yapmış olduğu çalışmalarında bilgisayar destekli ve klasik anlatım yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin, çalışmalarının başında fen başarılarında anlamlı bir fark ortaya çıkmamasına rağmen çalışma sonucunda aralarında anlamlı bir



fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yine farklı bir çalışmada Minaslı (2009) atomun yapısı ile ilgili konuların öğretiminde modelleme ve simülasyon tekniğini kullanmıştır. Gerçekleştirdiği uygulamanın başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisinin olup olmadığını araştırmayı amaçladığı çalışmasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit etmiştir.

Uluslararası alan yazında da akademik başarının katılımcılar üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde Van Soom ve Donche 2014 yılında üniversite düzeyinde STEM programlarında lisans eğitimi alan birinci sınıf katılımcılarla gerçekleştirdikleri çalışmaları dikkat çekmektedir. Van Soom ve Donche (2014) çalışmalarında STEM programlarında lisans eğitimi alan öğrencilerin akademik motivasyon ile akademik başarı arasında ilişki bulmuşlardır. Akran desteği veya başka yollarla akademik motivasyona sahip olan kişilerin akademik başarılarında artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Başka bir çalışma ise Becker ve Park tarafından 2011 yılında yapılmıştır. Bu çalışma için STEM alanı ile ilgili yirmi sekiz makaleyi incelemiş ve elde ettiği bulguları yorumlamışlardır. Buna göre, STEM uygulamalarının öğrencilerin öğrenmesi üzerine olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, başarı farklı açılardan incelendiğinde STEM eğitiminin en az üniversite düzeyinde etki büyüklüğüne sahip olduğu tespit edilmiştir. STEM eğitiminin temelini oluşturan disiplinler arasındaki durum incelendiğinde en fazla etkiye matematik disiplinin sahip olduğu, matematiği de bilim ve teknolojinin takip ettiği görülmüştür. Son olarak da STEM eğitimi zengin bir öğrenme ortamı sunduğu için öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı ve bu durumda akademik başarılarına yansıdığı ve derse karşı ilgilerini yükselttiği sonucunun altı çizilmiştir.

Yıldırım ve Selvi'nin (2017) çalışmalarında da STEM uygulamalarının farklı değişkenlere etkisine bakılmıştır. Çalışmanın örneklemini 7. Sınıf ortaokul öğrencileri oluştururken çalışma sonucunda STEM uygulamaların öğrencilerin akademik başarı, fene yönelik motivasyon ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine deney grubu lehine anlamlı bir fark yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma grubu açısından alan yazın incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adayları ve fen bilimleri öğretmenlerinin çeşitli açılardan araştırıldığı çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir.

Gökbayrak ve Karışan'ın (2017) STEM yaklaşımına göre düzenlenen etkinlikler ile Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersinin sürdürülmesinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini ortaya koymayı hedeflemektedir. Yapılan analiz neticesinde STEM temelli etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Timur ve İnançlı (2018) tarafından yürütülen çalışmada ise STEM eğitimi hakkında öğretmen adayları ve öğretmenlerin görüşleri üzerinde durulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adayları STEM eğitiminde bilgi ve ilgi düzeyleri açısından öğretmenlere göre daha etkin çalışmalar göstermişlerdir. Öğretmenlerin ders ortamında yaptıkları etkinlikleri STEM eğitime uygulayamadıkları görülmüştür. Buna ilave olarak fen bilimleri öğretmen adayları ve öğretmenlerinin STEM eğitimini öğrenmeye karşı gayretli olduğu ortaya çıkmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adayları ile ilgili başka bir çalışma ise Yalçın ve Yalçın (2018) tarafından yapılmıştır. Çalışmada; Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM eğitimi konusundaki metaforik seçicilikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen verilerin analizinde öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusunda kullandıkları metaforların hiçbirinin olumsuz olmadığı ve kullandıkları metaforların STEM eğitiminin temelinde yer alan pek çok unsur tasvir etme özelliğine sahip olduğu bulunmuştur.

Eroğlu ve Bektaş (2016) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM esaslı etkinliklere yönelik görüşlerini ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin STEM esaslı etkinlikleri özellikle fizik alanı ile daha çok bağdaştırdıkları ve STEM uygulamalarını fizik konularına uygun olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik gibi STEM disiplinleri arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca, STEM'i derslerde uygulamak istediklerini fakat malzeme sıkıntısı, zaman gibi nedenlerden uygulamada sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Ensari (2017) yüksek lisans tez çalışmasında fizik öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve STEM uygulamaları hakkındaki düşüncelerini belirlemeyi hedeflemektedir. Yapılan çalışma sonunda öğretmen adayları, STEM etkinliklerinin dersi daha zevkli ve dikkat

çekici hale getirdiğini, bilgilerin kalıcılığını artırdığını, öğrencilerin derste daha aktif olduğunu ve bunun gibi uygulamaların ders konularını daha kolay anlaşılır olmasını sağladığını dile getirmişlerdir. Ayrıca, öğretmen adayları, STEM ile ilgili etkinlik hazırlama aşamasında sorun yaşamadıklarını, motivasyonlarının olumlu yönde arttığını ve öğretmenliğe başladıkları dönemde benzer uygulamaları kendi ders uygulamalarında kullanacaklarını bildirmişlerdir.

Alan (2017) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerini desteklemek amacıyla gerçekleştirilen STEM uygulamalarının, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, problem çözme becerilerine ve STEM öğretimi yönelim düzeylerine etkisi incelenmiştir. Çalışma karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın nicel verileri sonucunda gerçekleştirilen STEM uygulamasının, deney grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimsel süreç becerilerini ve problem çözme becerilerini geliştirdiği, ancak STEM öğretime yönelim düzeylerini geliştirmediği görülmüştür. Nitel veriler sonucunda ise öğretmen adayları süreç boyunca deney tasarlama, tahminlerde bulunma ve gözlem yapma gibi bilimsel süreç becerilerde gelişme göstermişler ve çalışma boyunca karşılaştıkları birçok probleme farklı bakış açıları çözümler geliştirmişlerdir. Gözlem formundan elde edilen, öz, akran ve hoca değerlendirmeleri sonucunda yapılan betimsel istatistik verilerine göre en yüksek ortalamaların fen boyutuna ait olduğu en düşük ortalamaların ise matematik boyutuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye’de öğretmen eğitimi konusundaki STEM çalışmaları açısından alan yazın incelendiğinde birçok çalışma bulunmaktadır (Çolakoğlu, Günay Gökben, 2017; Kızılay, 2017). Bu çalışmalardan biri Kızılay’ın (2017) Türkiye’de öğretmen eğitimi konusundaki STEM çalışmaları isimli çalışmasıdır. Türkiye’de öğretmen eğitimi açısından 13 çalışmayı değerlendirmek için "STEM Çalışmaları İnceleme Formu" kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda STEM eğitimi parçalarından, STEM disiplinleri arası bağlantının en fazla çalışılan parça olduğu sonucuna varılmıştır. İrdelenen araştırmalarda çoğunlukla nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği belirlenmiştir. Öğretmen eğitiminde STEM ile ilgili en fazla araştırmanın fen bilgisi öğretmen adayları ile yapıldığı görülmüştür.

Aynı şekilde Çolakoğlu, Günay Gökben, (2017) tarafından yapılan çalışmada ise Türkiye’de eğitim fakültelerinde STEM çalışmaları araştırılmıştır. MEB’e öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin STEM eğitimi konusunda yapmış oldukları çalışmalar incelenmiş, yurtdışında yapılan örnek çalışmalar irdelenmiş ve STEM eğitimi okullarda uygulayabilecek öğretmen adayları yetiştirmek için üniversite öğretim programlarında düzenlenmesi gerekli olan kısımlar için önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca eğitim fakültelerindeki öğretim üyelerinde konuyla alakalı farkındalık ve ilgi düzeyi fazla olmasına karşın STEM eğitimi alanında üniversiteler düzeyinde yeteri kadar hazırlık ve uygulama yapılmadığı fark edilmiştir.



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde; çalışmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi, geçerlik ve güvenirlikte yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

#### 3.1. Çalışma Deseni

Bu çalışma kapsamında, bir olguya ayrıntılı anlam kazandırmak ve incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemi ve bu araştırma yöntemine ait bir desen olan fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Fenomenoloji deseni, bilgi sahibi olduğumuz ancak detaylı bir şekilde bilgiye sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Fenomenoloji “Gerçek nedir?” sorusuna cevap arayan bir yöntemdir. Fenomenoloji yaklaşımın temeli bireysel tecrübeler oluşturmaktadır. Bu yaklaşımda araştırmacı katılımcının kişisel (öznel) tecrübeleri ile ilgilenmekte, bireyin algılamaları ve olaylara yükledikleri anlamları incelemektedir. Fenomenoloji tanımlayıcı bir araştırmadır. Bu bağlamda genelleme yapmak değil, olguları tanımlamak, olgulara anlam katmak önemlidir (Akturan ve Esen, 2008).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşme sorularına verdikleri cevaplardan yola çıkarak eğitim fakültelerinde STEM'in uygulanması, STEM uygulamaları dersini gerekliliği, STEM uygulamalarının öğretmen ve öğrenci açısından avantaj ve dezavantajları gibi konularda ilgili tespitleri ayrıntılı bir şekilde ortaya koymak için bu desen tercih edilmiştir. Ayrıca, katılımcıların belirttikleri görüşlerden hareketle STEM kavramının anlam yelpazesine dikkatleri çekmek için fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Bu bilgiler ışığında yapılan çalışmada öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin görüşleri belirlemek amaçlandığı için bu desen tercih edilmiştir.

### 3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmada amaçlı örneklem kullanılmıştır. Amaçlı örneklem; seçim için önemli olduğu varsayılan ölçütler belirlenmiş ve bu ölçütlere göre seçilen örneklemin, araştırma evreninin bütün niteliklerini temsil ettiği düşünülmektedir (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Amaçlı örneklemin türü olan ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Ölçüt örnekleme ölçütler belirlenir ve bu ölçütlere uyan bütün olasılıklar çalışılır. Burada bahsedilen ölçüt ya da ölçütler araştırmacının kendi oluşturduğu ya da daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Buna göre çalışmanın katılımcıları Erciyes Üniversitesinde 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde eğitim gören üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Ölçüt olarak STEM eğitimine katılmamış öğrenciler seçilmiştir. Görüşme yapılan dokuz öğrenci Ece, Oya, Ata, Ali, Nur, Alp, Efe, Can ve Ela şeklinde kodlanmıştır. Görüşme esnasında sorulan demografik sorular eşliğinde katılımcıların özellikleri belirlenmiştir. Katılımcıların özellikleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Katılımcı Özellikleri

KATILIMCI	SINIF	CİNSİYET	STEM EĞİTİMİNE KATILMA DURUMU
Nur	3	Kadın	Katılmadı
Ela	4	Kadın	Katılmadı
Ece	3	Kadın	Katılmadı
Oya	4	Kadın	Katılmadı
Efe	4	Erkek	Katılmadı
Can	3	Erkek	Katılmadı
Ata	3	Erkek	Katılmadı
Ali	3	Erkek	Katılmadı
Alp	4	Erkek	Katılmadı

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada Erciyes Üniversitesinde öğrenimine devam eden fen bilgisi öğretmenliği üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin neler olduğu yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacının katılımcılarla yüz yüze gerçekleştirdiği görüşmeler yaklaşık 30 dakika sürmüştür ve yapılan görüşmeler, katılımcıların onayı alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Görüşme soruları araştırmacı tarafından alan yazın incelenerek (Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Gökbayrak ve

Karışan, 2017; STEM Eğitim Raporu, MEB 2016) oluşturulmuştur. Görüşme soruları alanında uzman fen eğitimcilerinin kontrolüne sunulmadan önce 17 sorudan oluşmaktaydı. Uzman fen eğitimcilerinin belirli soruların aynı amacı ölçmesi ve amaca uygun olmayan sorulardan oluşması nedeniyle sorularda gerekli düzeltmeler yapılarak son halini almıştır. Görüşme formunun son hali 13 sorudan oluşmaktadır. Görüşme sorularının uzman görüşünden önceki hali Ek 1’de sonraki hali ise Ek 2’de sunulmuştur.

### **3.4. Veri Toplama Süreci**

Veriler toplanmadan önce çalışmanın yapılacağı Erciyes Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri anabilim dalı başkanı ile ön görüşmeler yapılmıştır. Buradaki amaç resmi izinler alınmadan önce fen bilgisi anabilim dalı ders programlarını, öğrencilerin güncel durumlarını öğrenip veri toplama sürecini bu faktörleri göz önünde bulundurarak planlamaktır. Böylece veri toplama sürecinde yaşanabilecek aksaklıkların önüne geçilmiştir. Ön görüşme sonucunda alınan olumlu dönüt sonrası resmi izinler alınmıştır. Veriler 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde toplanmış ve verilerin toplanması süreci üç (3) hafta sürmüştür.

Araştırmacı tarafından katılımcılarla okul ortamında, sohbet havasında yüz yüze konuşacak biçimde oturmaya dikkat edilmiş ve kimsenin rahatsız edilmemesi için sessiz ve sakin bir odada gerçekleştirilmiştir. Görüşme esnasında dikkat dağınıklığını önlemek amacıyla oda da bulunan gereksiz eşyalar azaltılmıştır. Görüşmeler yaklaşık 30 dakika sürmüştür ve yapılan görüşmeler, katılımcıların onayı alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Görüşme sonunda katılımcılara ses kayıtları dinletilerek kontrol ettirilmiştir.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler ile ulaşılan ses kayıtlarının dökümanize edilmesini sonrasında görüşmeden elde edilen verilerin ayrıntılı bir şekilde analizi amacıyla ve önceden açıkça belli olmayan görüşlerin ve kapsamların ortaya çıkarılması hedefiyle nitel veri analizlerinden birisi olan içerik analizi tercih edilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, verilerden yola çıkarak kavramlar arası ilişkileri açıklayabilecek kod, tema ve kategorilere ulaşmaktır. (Marshall ve Rossman, 2006; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Görüşmelerden elde edilen veriler ışığında araştırmacı tarafından kodlamalar yapılarak kategoriler ve bu kategoriler ışığında temalar oluşturulmuştur. Kodlama, kategori ve temalar oluştuktan sonra uzman fen eğitimcisinin görüşlerine sunulmuş, uzmanın görüşleri sonucunda veriler temalar ve kategoriler altında sınıflanarak okuyucu için anlamlı hale getirilerek kod ve temaların son şekli verilmiş ve böylece iç tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Bulgular bölümündeki soru soru başlıklar örneğin: “STEM” temasını oluşturmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sorulara vermiş oldukları cevaplardan yola çıkarak STEM kavramını nasıl tanımlarsınız? Örnek verebilir misiniz? sorusuna ilişkin STEM tanımı ve STEM örneği olarak kategorilere ayrılmıştır. Bu sınıflamada STEM kavramını açıklayanlar STEM tanımı kategorisine, STEM kavramına örnek verenler ise STEM örneği kategorisi altına alınmıştır.

Çalışmamızda STEM adı verilen tek tema yer alırken bu temalar ışığında on beş farklı kategori oluşturulmuştur. STEM temasını disiplinler, STEM tanımı ve STEM örneği, fakülte derslerinde STEM’in uygulanması, STEM uygulaması dersinin gerekliliği, STEM eğitimi, meslek hayatımıza katkısı, motivasyona etkisi, uygun dersler, uygun olmayan dersler, fen konuları, uygulamanın olumlu olumsuz yanları, uygulamanın olumlu yanları, mesleğe katkıları, öneriler kategorileri oluşturmuştur.

### **3.6. Geçerlik ve Güvenirlik**

Bu çalışmada geçerlik ve güvenilirliği azaltan bazı durumları azaltmak amacıyla araştırmacı bazı önlemler almaya çalışmıştır (Bektaş ve Eroğlu, 2016; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu durumlar aşağıda belirtilmiştir.

İç geçerlik, araştırmacı olarak gözlemlediğimiz veya anladığımız olgularla ilgili düşüncelerimizin gerçek durumu ile benzerlik derecesi olarak tanımlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda çalışmanın iç geçerliğini yani inandırıcılığını artırmak için araştırmacı tarafından uygulanan görüşme formu uzman fen eğitimcilerinin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından soruların anlaşılabilirliği ve kapsamı gibi hususlar açısından form revize edilmiş ve veri toplama araçları kısmında da bahsedildiği gibi bazı önemli düzeltmeler yapılmıştır. Katılımcılarla yapılan görüşmeler esnasında katılımcıların cevaplarından sık sık teyit alınmıştır. Katılımcılarla görüşmeler öncesi katılımcıyı rahatlatmak adına çalışma hakkında açıklamalar yapılmış ve samimi bir ortamın oluşması için sohbet havası



oluşturulmaya çalışılmıştır. Katılımcılardan elde edilen cevaplar doğrudan alıntı yapılarak bulgular kısmında verilmiştir. İç geçerliği sınırlandıran bir etken olarak görüşmenin tek bir veri toplama aracı olarak kullanılması gösterilebilir.

Dış geçerlik, bir araştırma sonuçlarının benzer çevreler ve olaylara uyarlanabilirliği olarak tanımlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Dış geçerliliği yani aktarılabilirliği artırmak için ise araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, elde edilen verilerin analizi ve bulguların nasıl düzenlendiği ayrıntılı bir şekilde ilgili bölümlerde açıklanmıştır.

Araştırmanın iç güvenilirliğini yani tutarlılığını artırmak için ise araştırmanın kod ve temaları alanında uzman fen eğitimcilerinin görüşüne sunulmuş ve uzmanlar ve araştırmacı arasında fikir birliğine varılarak tutarlılık sağlanmıştır. Ayrıca görüşme sorularından elde edilen bulgular yorum yapılmadan okuyucuya sunulmuş ve görüşmeler ses kayıt cihazına alınarak veri kaybı önlenerek araştırmanın iç güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın dış güvenilirliği yani teyit edilebilirliğini artırmak için ise bulgular sonuç-tartışma bölümünde araştırmacı tarafından tartışılmıştır. Ayrıca, araştırmacı ve fen eğitiminde uzman danışman sonuç-tartışma ve bulgular bölümlerinin tutarlılığı konusunda fikir paylaşımında bulunmuşlar ve görüş birliğine varmışlardır. Buradan hareketle, dış güvenirlığın bu durumlara bağlı olarak artırılma çalışmaları yapılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bulgular “STEM” adı verilen tek tema altında verilmiştir. Temalara göre başlıklar belirtilip görüşme sorularına verilen cevaplar tablolar halinde aşağıda belirtilmiştir.

#### 4.1. STEM temasına ilişkin bulgular

Bu tema başlığı altında on beş kategori ele alınmıştır. Bu kategorilere göre bulgular sunulmuştur. Kategoriler ilgili tablolarda verilmiştir.

Tablo 2. “Sizce fen bilimleri hangi disiplinlerle ilişkilidir?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
Disiplinler	Matematik	*	*		*	*	*		*	*
	Mühendislik	*					*	*	*	*
	Teknoloji	*					*	*	*	*
	Fizik, Kimya, Biyoloji				*	*	*			
	Bütün Alanlar	*					*		*	
	Sosyal Bilimler	*	*			*				
	Doğa Bilimleri		*					*		
	Sağlık						*		*	
	Coğrafya					*		*		
	Yer Bilimi							*		

Tablo 2 incelendiğinde fen bilimlerinin matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinleriyle ilişkili olduğunu belirten katılımcı sayısı diğerlerine göre fazladır. Fen bilimlerinin matematik, fizik, kimya, biyoloji disiplinleri ile ilişkili olduğunu belirten Oya bu konu hakkındaki düşüncelerini “...Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen sürekli etkileşim halindedir...Matematikle de ilişkilidir...” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Can ise bütün disiplinlerle ilişkisinin olduğunu mühendislik ve teknoloji ile de iç içe olduğunu belirtmiştir. Düşüncelerini “...fen bütün derslerle

*konularla ilişkili aslında...biz teorik kısmını fenden sayısal kısmını matematikten tasarım kısmını mühendislikten alabiliriz teknoloji ile de gelişme kısmını alabiliriz...”* şeklinde ifade etmiştir.

Eğitimine 3. Sınıfta devam eden Ata ise fen bilimlerinin doğa bilimleri, coğrafya ve yer bilimi ile ilişkilisinin olduğunu belirtmiştir. Bu konu hakkındaki düşüncelerini “*...fen bilimleri tüm doğa bilimleri ile sosyoloji ile coğrafya ile ilişkilidir. Bu bilimler arasında doğrudan ilişki vardır...*” ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Nur ise düşüncelerini “*...Fen bilimleri bence bütün bilimlerle ilişkilidir çünkü doğayı anlamak için bize yardımcı olan bir bilim de kendisi doğayı anlamadan da diğer bölümleri anlamamızın bir önemi yoktur buna en kesin örneklerden biri teknolojidir mühendislikte ve matematikle ilgilidir aynı zamanda sosyal bilimlerin içine de girer çünkü insanların yapsana anlamamızda biyokimyasal olaylarda etkilidir kısaca fen hayattır...*” şeklinde ifade ederken Nur ile aynı düşüncelere sahip olan Ali ise düşüncelerini “*...fen bilimleri matematik ile ilişkili diyebiliriz ilişkisini de şöyle açıklayabiliriz fen bilimlerinde canlıların ile ilgili bir açıklama varsa canların yaşını hesapla matematikle diyebiliriz. Artı mühendisliklerle ilgilidir, bilimi teknoloji de bağdaştırmak için mühendisliklere de kullanabiliriz başkaaa fen bilimlerini açarsak fizik kimya biyoloji kendi içerisinde de zaten ilişkilidir, askeri anlamda ilişkilidir diyebiliriz sağlık sektöründe de ilişkilidir kısacası hayatın her alanında ilişkilidir fen bilgisi...*” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 3. “STEM kavramını nasıl tanımlarsınız? Örnek verebilir misiniz?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
STEM Tanımı	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik	*			*		*	*		*
	Disiplinler Arası Etkileşim					*			*	
	Bütün Birçok Alanın Entegre Edilmiş Hali		*		*					
	Robotik Anahtar Sistemi	*	*	*	*			*		
STEM Örneği	Pilli Saat	*								
	Mancınık						*		*	

Tablo 3 incelendiğinde STEM kavramını katılımcıların tamamının tanımlayıp örnek verdiği görülmüştür. Katılımcılardan Nur, Oya, Can, Ata ve Ali STEM’i tanımlarken bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Örneğin Nur STEM kavramı hakkında düşüncelerini “...STEM İngilizce kök manasına geliyor. Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinden oluşmaktadır.... Örnek verecek olursam El Cezerinin STEM ile yapmış olduğu pilli saat ve tarihte ilk defa yaptığı kilitlenebilir anahtar sistemini verebilirim...” şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcılardan Ela STEM’in birçok alanla etkileşim içerisinde olduğunu belirtmiş ve düşüncelerini “...STEM kavramını birçok alanın entegre edilmiş hali diyebilirim... Örnek verecek olursam robotik kodlama teknolojilerini söyleyebilirim...” cümleleriyle ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Oya ise STEM’in bir bütün olduğunu belirterek düşüncelerini “...Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknolojinin karışımı halinde öğrenmiştik ve ben tanım yapacak olursam birçok alanın bir bütün halinde işlenmesidir. Örneğin bir robot tasarlarken STEM den yararlanırız...” şeklinde ifade ederken Can ise düşüncelerini “...STEM kavramı dediğimizde aklımıza fen, matematik, mühendislik ve teknoloji geliyor bunu tanımlarken de hayatımızın her yerinde etki eden etkenler diyebiliriz çünkü nereye baksak ne yapsak aslında STEM’in etkileri var çünkü STEM dediğimiz zaman

*beş ana dersi gördüğümüz için hayatımızın her yerinde olduğu için nereye baksak STEM'e rastlayabiliyoruz...Örnek vermek istesem mancınık örneğini verirdim. Mancınık örneğin eski yıllarımızda savaşlarda görebiliyorduk bunu öğrencilerimizi aktarabilmek için mancınık etkinliği yaptırılabilir STEM adına..." şeklinde ifade etmiştir.*

Diğer katılımcılardan 3. Sınıf öğrencisi Ali ise düşüncelerini "...STEM bireyin veya çocuğun öğrendiği bir bilgiyi diğer disiplinlerle ilişkilendirip kendi başına bir bilgi ve düşünce olabilir... eski savaşlarda kullandığımız mancınığı STEM'e örnek olarak verebilirim..." şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 4. "Fakülte'deki alan, laboratuvar ve alan eğitimi derslerinizin STEM uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz? Neden?" sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

<b>Kategori: Fakülte derslerinde STEM'in uygulanması</b>		
	<b>Kod</b>	
<b>Katılımcı</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
Nur	Kazanım	
Ela	Teorikten Pratiğe, Üretim	
Ece	Teorikten Pratiğe	
Oya	Becerilerimizi geliştirme	
Efe	Teorikten Pratiğe, Kazanım, Üretim	-
Can	Üretim, Becerilerimizi geliştirme	
Ata	Teorikten Pratiğe	
Ali	Günlük hayatla ilişki kurma, Araştırma	
Alp	Teorikten Pratiğe, Günlük hayatla ilişki kurma	

Tablo 4 incelendiğinde STEM uygulamalarının bilgileri teorikten pratiğe dönüştürdüğünü belirten katılımcı sayısı diğerlerine göre daha fazladır. Katılımcılardan Ela, Efe, Ece, Ata, Alp bilgileri teorikten pratiğe dönüştürdüğünü düşünerek Efe bu konu hakkındaki düşüncelerini "...tabi ki isterdim benden sonraki neslin üretken ve milletimize faydalı olması isterdim... STEM sayesinde öğrendiklerimiz teorikte kalmaz hayatta daha uygulanabilir üretken fikirler ortaya çıkar..." şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Can ise düşüncelerini "...hazır bilgiyi almadan düşünme becerimizi geliştirirdi, psikomotor becerimizi geliştirirdi..." şeklinde ifade ederken diğer katılımcılardan Ali'nin araştırma ruhunu sahip olacağını belirtmiştir. Bu konu hakkındaki düşüncelerini "...STEM uygulamaları ile dersimizi işlemiş olsaydık şu an herkes araştırma içerisinde olacaktı. Ama bilgiler hazır verildiği için kimse bu zahmette

*bulunmuyor...araştırma sayesinde bu bilgileri günlük hayatla ilişkilendirmeyi sağlıyor...” şeklinde ifade etmiştir.*

Bir diğer katılımcı Nur ise STEM'in birçok kazanımının olduğu düşünerek düşüncelerini “...Kesinlikle isterdim çünkü STEM'in kişiye kazandırdığı birçok kazanımlar var ve ilerde biz öğretmen olacağımız için bunu öğrencilerimize de yansıtmanız gerekecek ve bu yüzden kesinlikle isterdim ama yeni yeni oluşacak...” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 5. “Fakültelere “STEM uygulamaları” isimli bir ders fen programına konulmalı mıdır? Neden?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

<b>Kategori: STEM uygulamaları dersinin gerekliliği</b>		
<b>Kod</b>		
<b>Katılımcı</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
Nur	Yapılandırıcı, 21. Yüzyıl becerileri	
Ela	Yapılandırıcı, Üretkenlik	
Ece	Öğrencilerin ihtiyacı	
Oya		Seçmeli ders olmalı
Efe	Çağımızın gerekliliği, Üretkenlik	
Can	Çağımızın gerekliliği	
Ata	Çağımızın gerekliliği	
Ali	Yapılandırıcı	
Alp	Çağımızın gerekliliği	

Tablo 5 incelendiğinde Oya haricinde ki bütün katılımcılar STEM uygulamaları isimli dersin fen programına konulması gerektiği söylemişlerdir. Örneğin katılımcılardan Efe çağımızın gerekliliği olduğunu düşünmektedir. Bu konu hakkında düşüncelerini “...bence konulmalı çünkü çağımızın gereklilikleri, üretkenlik ve toplumu daha iyi hale getirmek olduğu için bizim öğretmenlerimizin de bu dersleri alması gerekiyor... bizler gördüğümüz teorik dersleri STEM uygulamaları ile bir fikri maddesel ortama taşıdığımız zaman biz de onlar gibi üretken nesiller olabiliriz...” şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcılardan Nur STEM uygulamalarının hem yapılandırmacı yaklaşım hem de 21. Yy. becerilerini karşıladığını düşünmektedir. Bu konu hakkındaki düşüncelerini “...STEM 21. Yy. becerilerini içerdiği için ve biz de 21. Yy. öğretmeni olacağımız için kesinlikle ders programına konulmalıdır... Bilimsel süreç becerilerini kazanmada da STEM 'in çok büyük katkıları olacaktır...” cümleleriyle ifade ederken diğer katılımcı Ela ise düşüncelerini “...Konulmalı şöyle diyebilirim mesela bilimin doğal uygulaması dersinde tek düzeye gitmek yerine birçok alanda mesela çoklu zekaya görsel olarak







Tablo 7 incelendiğinde STEM uygulamaları ile ders işlendiğinde işlerinin kolaylaşacağını düşünen katılımcılar Ela, Oya, Efe ve Ali iken zorlaşacağını düşünen katılımcılar ise Nur, Ece ve Can'dır. Ata ise hem kolaylaştıracağını hem de zorlaştıracağını düşünmektedir. Kolaylaştıracağını düşünen Ela düşüncelerini “...görsele yönelik olduğu için daha faydalı olacağını düşünüyorum...görsel olarak kendileri öğrenmeleri gereken bir ders için aktif olmaları gerek aktif olduğu içinde model öğrenci merkezli hale dönüşüyor...” şeklinde ifade ederken Oya ise düşüncelerini “...bilgisayar destekli bir okulda evet kolaylaştırır çünkü koşullar da çok önemli...” cümlesiyle ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Efe ise “...fen bilimlerini hayata entegre edilmiş şekilde öğrencilere aktardığımızda daha görsel olduğundan anlaşılmasının daha kolay olacağını düşündüğüm için işimizi kolaylaştırır...” şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. Ali ise düşüncelerini “...tabi kolaylaştırır çünkü baktığımız zaman bir düz anlatımdan biraz daha uzaklaşıyorsun. Daha çok öğrenci merkezli gidiyorsun...” cümleleriyle ifade etmiştir.

STEM uygulamalarının işini zorlaştıracağını düşünen Nur “...dersimi işlemem biraz zor olabilir sonuçta disiplinler arası çalışıyoruz derse girip düz anlatım yöntemiyle anlatmak var bir de STEM ile bütün disiplinleri yoğurup ortaya bir ürün koydurmak var bu bize ilk başlarda zorluk yaşatabilir...” şeklinde düşüncelerini ifade ederken Ece ise düşüncelerini “...imkanlar sınırlı olduğu zaman zorlanmalar olabilir mesela doğu bölgelerinde STEM uygulamaları ile ders işleyen öğretmenlere büyük zorluklar çıkacaktır...” şeklinde ifade etmiştir. İşinin zorlaşacağını düşünen bir diğer katılımcı Can ise düşüncelerini “...zorlanırsız çünkü alt yapısı olmayan bir sistem şu anda yeni geliyor ilk başta zorlanabiliriz...sadece bizle de bitmiyor okul yönetiminin katkısının olması lazım...önümüzde sınavlar olduğu için öğrencilere hep ezberle bilgi verilmek zorunda kalıyor STEM uygulamalarını veliler istemeyebilir...” şeklinde ifade etmiştir.

Hem işini zorlaştırıp hem de kolaylaştıracağını düşünen Ata ise düşüncelerini “...STEM uygulamalarında kullanılması gereken materyaller var ülkemizin birçok yerlerinde bu materyalleri bulmak hiç de kolay değil fakat malzemeleri bulursak öğrencilerimin soyut işlemleri somutlaştırmasında ve onlara aktarabileceğim şeyleri direkt aktardığımda yarar sağlar...” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 8. “Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamaları ile ders işlemek motivasyonunuzu nasıl etkiler?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

Kategori: Motivasyona etkisi		Kod
Katılımcı	Artırır	Azaltır
Nur	Öğrenci ilgisi	
Ela	Aktiflik, Değişen teknoloji, Pratiğe Yönelik	
Ece	Öğrenci ilgisi	
Oya	Öğrenci ilgisi, Aktiflik	
Efe	Öğrenci ilgisi	-
Can	Aktiflik	
Ata	Öğrenci ilgisi	
Ali	Öğrenci ilgisi	
Alp	Öğrenci ilgisi	

Tablo 8 incelendiğinde bütün katılımcıların STEM uygulamaları ile ders işlemlerinin motivasyonlarını artıracığı yönündedir. Katılımcılardan Nur, Ece, Oya, Efe, Ata, Ali ve Alp öğrenci ilgisinin ya da öğrenci başarısının motivasyonlarını artıracığını belirtmiştir. Katılımcılardan Ata düşüncelerini “...motivasyonumu kesinlikle artırır çünkü öğrencilerimin daha fazla gelişmesi için ve bugüne kadar kullanılan modellerin çok ileriye götürmediği için STEM uygulamasıyla öğrencilerin gelişim göstermesi bana büyük bir motivasyon sağlar. Öğrencilerimin başarı ve ilgisi artarsa benim de motivasyonumu artırır...” şeklinde ifade ederken Ali ise aynı konuda “...süreç içerisinde başarı yükseleceği için motivasyonumun yükseleceğini düşünüyorum. Çünkü onların başarısı benim yaptığım rehberlik çerçevesinde ilerleyeceğini düşünüyorum...” düşüncelerini belirtmiştir.

Diğer katılımcılardan Ela ise düşüncelerini “...motivasyonumu artırır...çünkü ezberle teoriye yönelik olsa sıkılırdım ama bu şekilde olduğu için teknolojiye sürekli değiştiği için bende kendimi geliştirdim...aktif olurum bir öğretmen ne kadar aktif olursa o kadar iyidir...” şeklinde ifade ederken diğer katılımcılardan Nur ise konu hakkında düşüncelerini “...öğrencileri istediğim seviyeye getirirsem zaten onların başarılarını gördükçe motivasyonum artacaktır... öğrencilerde iyi etkilerini göreceğimdir. İki gördükçe de motivasyonum daha çok artacak daha fazlasını yapmak isteyeceğim belki yine kendimi geliştirmek isteyeceğim...” şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcılardan Can’ın düşünceleri ise “...aktif olmamız lazım aktif olursam derste motivasyonum artar...” şeklinde belirtirken Oya ise düşüncelerini “...öğrencilerin

*öğrendiklerini gördükçe yani teorikte ezberliyorlar ama STEM kullanarak öğretirsek daha faydalı olur ve kalıcı bilgi elde etmiş oluruz bu benim motivasyonumu artırır...”* şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 9. “STEM uygulamalarının hangi fen derslerine daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
Uygun Dersler	Fizik		*	*	*	*	*	*	*	*
	Kimya			*		*		*	*	
	Bütün Alanlar	*								
	Yer ve çevre bilimi								*	
Uygun Olmayan Dersler	Biyoloji			*				*		*

Tablo 9 incelendiğinde Nur haricinde bütün katılımcıların tamamı STEM uygulamalarının fizik dersine daha uygun olduğunu düşünmektedir. Ece düşüncelerini “...tabi ki akla ilk başta fizik geliyor. Çünkü daha uygulanabilir konular çok fazla u biyoloji de biraz daha az kimya da ise bir sürü deneyler var ama biyoloji diğerlerine göre stem çok uygun değil gibi...” şeklinde ifade ederken katılımcılardan Ata ise düşüncelerini “...Stem uygulamaları daha çok biyoloji değil de fizik ve kimyaya daha uygun olduğunu düşünüyorum. Çünkü onların daha deneysel ve pratiğe dökülebilir olduğunu düşünüyorum. Biyolojinin ise daha çok teorik olduğunu düşündüğüm için orada uygulamaz biraz daha zor olabilir...” cümleleriyle ifade etmiştir.

STEM uygulamalarının bütün alanlara uygun olduğunu düşünen Nur ise düşüncelerini “...bence her alana aşağı yukarı uygulanabilir. Çünkü stem adı üzerinde içerisinde bilim var biyoloji konularına da çok rahatlıkla uygulanabilir sonuçta mitoz bölünmeyi mühendislik var sonuçta hem de bilimle ortaya koyabilir matematikle ölçüm yaparak mühendislikte de bir şeyler tasarlayabilir yani her konuya uygulayabiliriz...” şeklinde ifade etmiştir.

STEM uygulamalarının yer bilimi ve çevre bilimi ile ilişkili olduğunu düşünen Ali ise konu hakkındaki düşüncelerini “...En çok yer ve çevre bilimi diyebilirim. Çünkü iki dersin temasında doğa. Öğrenci gördüğünü doğasında karşılaştırabilir. Diğeri ise fizik

diyebiliriz. Fizik dersinde öğrenci bilgiyi aldığı zaman kendi süzgecinde geçirip doğayla ilişkilendirmesi lazım diyebiliriz... ” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Alp ise düşüncelerini “...fizikle daha iç içe olduğumu düşünüyorum fizik zaten genel olarak makinalar şunlar bunlar teknolojiyle daha iyi anlatılabileceğini düşünüyorum. Biyoloji biraz daha sözele giriyor. Kimya da deneyler falan biraz da kimya da olabilir ama genel de fizik sanki...” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 10. “STEM uygulamalarını ilköğretim fen konuları dikkate alındığında hangisine uyarlardın? Nasıl?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
Fen Konuları	Basit Makineler	*		*			*		*	*
	Basınç							*	*	
	Hız		*							
	Asit ve Baz				*					
	Destek ve Hareket Sistemi					*				
	Kuvvet						*			

Tablo 10 incelediğinde katılımcılardan Nur, Ece, Can, Ali ve Alp STEM uygulamalarını ilköğretim fen konularında basit makinelere uyarlayacağını belirtmiştir. Diğer katılımcılar ise farklı fen konuları üzerine görüşlerini belirtmiştir. Basit makinelere uyarlarım diyen Nur düşüncelerini “...Basit makineleri mesela uygulayabilirim...orada makaraların nasıl bir özelliğe sahip olduğunu fen komusundan ve bunu tasarlarken teknolojiden yararlanıyor mühendislik bilgisi de devreye giriyor şunu şuraya yaparsam böyle olur diye ölçümde devreye girdiği için matematikte işin içerisinde yani genel olarak bu şekilde...” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Ata ise düşüncelerini “...basınç konusunu seçerdim. Bilim konusunda öncelikle bilimin tarihinden başlardım mesela Pascal basıncının hangi süreçlerden geçirildiğine nasıl geliştiğini bilimsel bilginin nasıl değiştiğini anlatırdım. Teknoloji konusunda ise basıncın günlük hayatımızda sanayide nerede kullanıldığını, mühendislik konusunda ise basınç kullanılarak ne geliştirilebilir ya da mühendisler hangi alana yöneliyor günümüz teknolojisi bu yönde hangi alana yöneliyor onu gösterirdi. Matematik alanında ise basıncın daha anlaşılabilir hale gelebilmesi için matematiğin neden gerekli olduğunu aktarmaya çalışırdım...” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Ela ise hız konusuna uyarlayacağını belirtirken düşüncelerini “*hız konusunu mesela yine robottan örnek vereceğim robot yaptığımızda bilgisayardan kodlama şeklinde arabanın hızını ayarlayabiliyorsun. Bir arabanın hızını yavaş ayarlarsın bir arabanın hızını az ayarlarsın oradan da mesafeleri ölçümünü yaparsın matematikte oradan...*” şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcılardan Oya asit ve baz konusuna uyarlayacağını belirtmiş ve düşüncelerini “*...kimya asit baz deneyleri olabilir. Mesela karnabahar suyunu çıkarıp orda deneyler yapmıştı bizim hocamız aklımda kaldı biz sumularda da yaptık iyiydi yani etkili oluyor yani o değişimi görmeleri çok güzel mesela deterjan falan yine öyle şeyler katarak içerisine renk değişimlerini gözlemleyebiliyorlar...*” cümleleriyle ifade etmiştir.

Katılımcılardan Efe ise destek ve hareket sistemi konusundan yararlanarak robot tasarlayacağını belirtmiştir ve düşüncelerini “*...destek ve hareket sisteminden yola çıkarak bir robot tasarlayabilirdim yani zaten önümde bir taslak duruyordur ondan yola çıkarak hayvan olabilir insan olabilir bir robot tarzı ya da işimizi kolaylaştıracak alet tasarlamak istediğim zaman ondaki mühendislikten faydalanabilirdim...zıplayan bir robot tasarlamak istediğim zaman çekirgeden çekirgenin ayaklarından faydalanabilirdim ve bu fen tarafı olurdu buna bakıp da yapacağım materyalleri seçmem ve tasarımı sağlaman mühendislik tarafı olurdu. Bu hesaplamaları yapıp da robotun ne kadar uzun süre şarj edileceği, dayanabileceği ya da ne kadar yük taşıyabileceğini hesaplamamda matematik kısmını ilgilendirirdi ve bunu hayata geçirdiğim zamanda teknoloji boyutu olurdu...*” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Can ise kuvvet konusuna uyarlayacağını belirtirken düşüncelerini “*...kuvvet olabilirdi mesela...Kuvveti bulmak için bilim gereklidir. Teknoloji kısmı ise kuvvetten yararlanıp birçok icat yapılabilir ya da yapılmıştır bunlardan birine roketler falan diyebiliriz mesela en başta dediğim mancınık kuvvetin etkisiyle bulunmuş bir icat teknoloji bence bu taraftı. Mühendislik bence bunun biraz tasarım kısmında olabilir. Matematikte ise hangi açıyla gitmesi gerekiyor nasıl bir kuvvet uygulamamız gerekiyor kısmında da matematik ilgileniyor diyebiliriz...*” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 11. “Öğretmen açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamaları kullanmanın avantajları ve dezavantajları nelerdir?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
Uygulamaların olumlu ve olumsuz yanları	Somut anlatım			*				*		*
	Eleştirel düşünme	*					*		*	
	Kalıcı bilgi				*	*				
	Problem çözme becerisi	*	*							
	Yaratıcılık		*							*
	Motivasyon					*				
	Maliyet			*	*	*	*	*		*
	Yorar					*	*		*	
	Bilgi eksikliği		*							

Tablo 11 incelediğinde katılımcılar STEM uygulamalarının öğretmen açısından birçok avantajlarının ve dezavantajlarının olduğunu belirtmişlerdir. STEM uygulamalarının avantajlı yönlerinin somut bir anlatım ve eleştirel düşünme becerisi olduğunu belirten katılımcı sayısı diğerlerine göre fazladır. Dezavantajları konusunda ise STEM uygulamalarının maliyet açısından sıkıntı olduğunu belirten katılımcı sayısının diğerlerine göre fazla olduğu görülmektedir.

Katılımcılardan Ata avantajlarını belirtirken düşüncelerini “...öğrencilere anlatmak istediği konularda daha çok somutlayarak etkin katılımını daha çok sağlar...” şeklinde ifade ederken dezavantajları konusunda ise “...para, maddi yönden de sıkıntılar çıkabilir...” düşünceleriyle ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Can ise avantajları konusunda düşüncelerini “...öğretmen ilk başta kendini düşünür bu düşünme becerisini kazanmak çok önemli bunu da STEM sayesinde kazanabiliriz...yaratıcılığımız gelişebilir çünkü farklı ürünler ortaya koyabiliriz düşüncemiz gelişir bunlarda avantajlarımız olabilir...” şeklinde ifade ederken dezavantajları konusunda ise düşüncelerini “...maliyet konusunda olabilir yani ödenek bulamıyoruz MEB okullara ödenek sağlaması gerekiyor...” cümleleriyle ifade etmiştir.

Katılımcılardan Oya ise “...kalıcı bilgi sağlar...öğretmeni motive eder öğrenciler öğrenirlerse bu öğretmeni mutlu eder öğretmenin de şevkini artırır...” avantajlarını ifade ederken, dezavantajları konusunda ise “...öğretmeni yorar, öğrencileri toplamak

ve sınıf yönetimi açısından yarar diye düşünüyorum bir de maliyet açısından problem olabilir getireceği malzemelerden dolayı...” düşüncelerini ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Ela ise düşüncelerini “...öğretmen kendini sürekli yenilemek geliştirmek zorunda kalır, problem çözme becerisi gelişir...21. Yy. teknoloji zamanındayız STEM de teknolojidir ve çağa ayak uydurur...” şeklinde ifade ederken dezavantajları konusunda “...bilgi eksikliği elbette kalır bu yüzden dezavantaj olacağını düşünüyorum...” düşüncelerini ifade etmiştir.

Bir diğer katılımcı Alp ise avantajları hakkında düşünceleri “...avantajları şu çocukların zihinlerinde daha somut bir yaklaşımla yaklaşırsanız onların daha iyi öğrenmelerini sağlayacaktır...” şeklinde ifade ederken dezavantajları hakkındaki düşüncelerini “...alt yapı henüz uygun değil maddiyat uygun değil bizim ülkemizde bir de hani yetişmiş eleman gücü falan diyor ya daha biz de bunları görmedik onun için dezavantaj oluşturabilir...” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 12. “Öğrenci açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamaları kullanmanın avantajları nelerdir?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp	
Uygulamaların olumlu yanları	Kalıcı Bilgi	*			*	*	*		*		
	Yaratıcılık	*	*			*	*	*			
	Problem Çözme	*	*				*	*			
	Becerisi										
	Psikomotor Beceri	*		*						*	
	Eleştirel Düşünme		*			*		*			
	21. Yy. Becerisi	*		*							
	Girişimcilik			*							

Tablo 12 incelendiğinde öğrenci açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamalarının kullanılması öğrencilerde kalıcı bilginin oluşmasına ve yaratıcılık duygusunun gelişmesine katkısının olduğunu belirten katılımcı sayısı diğerlerine göre fazladır. Örneğin katılımcılardan Efe öğrencilerin kalıcı bilgilerinin ve yaratıcılığının artacağı için avantaj sağladığını düşünmektedir. Bu konu hakkındaki düşüncelerini “...komuların anlaşılmasını artırır, bunları tasarlarlarken eleştirel düşünme ve yaratıcı

*düşünme basamaklarına çıkarak zihinsel gelişim artar. Yaratıcı basamaktan destek olarak kas ve el becerileri gelişir. Üretkenliğini artırır... ” şeklinde ifade etmiştir.*

*Diğer katılımcılardan Nur ise düşüncelerini “...psikomotor beceri kazandıracak hayatta karşılaştığı problemlere karşı çözüm becerisi kazandıracak hayata hazırlayacak yani hayatın ta kendisine hazırlayacak sonra yaratıcılık ortaya çıkacak ve 21. Yy. becerilerini kazanmış olacaktır...” şeklinde ifade ederken Ece ise düşüncelerini “...düşünme becerileri psikomotor beceriler olmak üzere birçok alandaki becerileri geliştirecek, özgüvenleri gelişecek girişimciliği artacak. Girişimcilik bence çok önemli...” cümleleriyle ifade etmiştir.*

*Katılımcılardan Ela ise konu hakkındaki düşüncelerini “...Meslek seçiminde avantaj olabilir problem çözme yeteneği artar eleştirel düşünme yeteneği artar yaratıcılık yeteneği artar teorikten çok kendileri bir şeyler üretmeye heveslenir mesela bir eğitimi aldığı zaman o eğitimi üretmek için şu an zaten doğan çocuklar bile telefonlar sürekli ellerinde onlara yönelik eğitim aldığı zaman sürekli bir şeyler üretmeye yönelik olur bu şekilde olduğu zamanda da mesela biz yurt dışından telefonlar kullanmayız da kendi ürettiğimiz telefonları kullanırız...” şeklinde ifade etmiştir.*

*Bir diğer katılımcı Ata ise düşüncelerini “...Öğrencinin farklı bakış açılarından bakmasını sağlar okulda ve hayatta öğrendiği genel bilgilere entegre ederek özgün bir ürün oluşturmaya teşvik eder daha sonra öğrencinin motivasyonunu artırır öğrencinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine fazlasıyla geliştirir...” şeklinde ifade etmiştir.*

*Katılımcılardan Can ise konu hakkındaki düşüncelerini “...Öğrencilere komuyu ezberlemeleri yerine komuyu anlamalarını sağlarız. STEM'in bir yararı tembel olarak gördüğümüz bir öğrenci belki de daha iyi anladığını taraftan anlattığımız için daha etkili olabilir. STEM bu yüzden ezber değil de STEM yaptığımız zaman daha çok öğrencileri aktif kılabiliriz ve daha etkili olurlar...” şeklinde ifade etmiştir.*



Tablo 13. “STEM eğitiminin öğretmenlik kariyerinize ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
Mesleğe Katkıları	Maddi ve manevi kazanç	*	*		*		*	*		
	Akademik kariyer	*		*				*		
	Kalıcı öğrenme					*				*
	Araştırma ruhu								*	

Tablo 13 incelendiğinde STEM eğitimlerinin katılımcılara birçok katkısının olacağı belirtilmiştir. Bu katılardan maddi ve manevi kazancının olacağını belirten katılımcı sayısı diğerlerine göre fazla olduğu görülmektedir. Örneğin, katılımcılardan Nur STEM’in maddi ve manevi anlamda kazanç sağlayacağı yönündeki düşüncesini “...yüksek lisans yapabilirim böyle bir kariyer sağlayabilir bana...STEM yeni bir şey olduğu için bu konuda kurs falan açabilirim ilerleyen zamanlarda...” şeklinde ifade ederken, Ela ise “...ilerleyen yıllarda atandığım okulda kurs açabilirim, kurs açtığım zaman gelecek nesilleri o şekilde eğitebilirim, alt yapıyı verebilirim ve daha sonrasında zaten onlar üzerine bir şeyler koyar üretim yapma aşamasına gelebiliriz...” cümleleriyle ifade etmiştir. Aynı konu üzerine Oya ise düşüncelerini “...sevilen öğretmen oluruz, yenilik yapan öğretmen oluruz bu da bana manevi bir kazanç sağlar...” şeklinde ifade etmiştir.

Katılımcılardan Alp ise düşüncelerini “...STEM eğitimi bilen biri öğrencisinin kafasında daha fazla şeyler oluşturabilir. Hayal gücünü yükseltir, bilgileri daha fazla somutlaştırabilir daha iyi anlatabilir. Kalıcı öğrenmeler gerçekleşir...” şeklinde ifade etmiştir.

Diğer katılımcılardan Ali ise düşüncelerini “...öğrencilerimize araştırma ruhunu aşılarken bende araştırma ruhuna sahip olacağımı düşünüyorum...” cümleleriyle ifade etmiştir.

Katılımcılardan Can ise konu hakkındaki düşüncelerini “...tabi ki katkısı olur çünkü geleceğin model olarak düşünülüyor çünkü STEM. Aldığım bütün eğitimler de STEM’i ne kadar kullanabilirsem veya STEM ile ilgili ne kadar proje üretebilirsem bunların

*bana hem özel sektörde hem de milli eğitim de bana katkısının olacağını düşünmüyorum. Belki ilerde dediğiniz gibi sorularda da olduğu gibi fakültelere STEM eğitimi konulacak ve ben şu an almadığım için ben kendimi geliştirirsem bana katkısı olur çünkü o ilerde STEM bilen bir öğretmen adayları aranacak. O yüzden bilmem gerek bilmem daha etkili olur...”* şeklinde ifade ederken Ata ise konu hakkındaki düşüncelerini “...STEM eğitimi kullanan bir öğretmen öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerine daha fazla geliştirebilir tüm öğrencilere hitap edecek materyaller kullanabilir ama STEM eğitimi bilmeyen bir öğretmen tek düze olarak anlattığı için öğrencilerin sadece bir noktadan bakış açısını yakalayabilir ve de bazılarına hitap edemez çünkü bazıları söylediğim gibi uygulayarak öğreniyorlar bazıları da dinleyerek öğreniyorlar. STEM eğitimi uygulayamayan öğretmen bunlara hitap edemez...” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 14. “STEM uygulamalarının artması için nasıl çalışmalar yapılmalıdır?” sorusuna ilişkin katılımcı görüşleri

KATEGORİ	KOD	Nur	Ela	Ece	Oya	Efe	Can	Ata	Ali	Alp
Öneriler	Ders olarak okutulmalı	*	*		*		*	*	*	
	Tanınilırlığı artmalı			*						*
	Devlet politikası haline gelmeli					*			*	
	Maddi kaynak sağlanmalı					*			*	
	Hizmet içi eğitim	*								

Tablo 14 incelendiğinde STEM uygulamalarının artması bir yöntem veya yaklaşım olmaktan daha fazla ders olarak okutulması gerektiği belirten katılımcı sayısı diğerlerine göre fazladır. Katılımcılardan Oya ders olarak okutulması gerektiğini belirterek düşüncelerini “...bizim eğitim fakültelerinde bir konuyu nasıl anlatmamız gerektiği hangi teknikleri kullanacağız onlara öğrenmeliyiz. Buradan STEM’i de yedirirsek derslerimize yani üniversitede yerleştirirsek bizde öğrencilerimize daha iyi eğitim veririz ve onlarda daha güzel bir nesil getirirler bize...” şeklinde ifade ederken Ata ise düşüncelerini “...okullarda ders olarak okutulmalı çünkü STEM uygulamalarını uygulayacak öğretmenler yetiştiremediğimizde zaten öğretmenler sistemi uygulayamıyor, öncelikle zorunlu bir ders haline gelmeli hatta lisede bile öğrencilere

*bu konuda bilgiler verilmeli ki üniversitede de verilmeli zaten...” şeklinde ifade etmiştir.*

*Diğer katılımcılardan Ali ise düşüncelerini “...öncelikle eğitim fakültelerinde STEM ile ilgili bir dersin verilmesi lazım...MEB’in hedefinde biraz daha STEM’e daha çok yoğunluk verebilmesi lazım. Bununla ilgili ödeneklerin olması lazım çünkü STEM dediğin zaman fen bilgisinin genel konuları laboratuvar ile ilgili yap model üret sürekli bunlarla ilgili MEB’in biraz daha bütçe ayırması lazım diye düşünüyorum...” cümleleriyle ifade etmiştir.*

*Katılımcılardan Efe düşüncelerini “...en temelden başlayarak hükümet planlarında devlet politikalarında destek verilmesini isterim...maddi kaynaklarında ayrılması isterim...” şeklinde ifade etmiştir.*

*Diğer katılımcılardan Nur ise düşünceleri “...STEM konusunda hizmet içi eğitimlerin hat safhaya çıkarılması gerekli bence...” cümlesiyle ifade etmiştir.*

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu kısımda fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme kayıtlarının analizi sonucunda, STEM uygulamalarına yönelik görüşlerden elde edilen sonuçlar kategoriler halinde ayrı ayrı incelenmiş, alan yazındaki mevcut diğer çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimlerini birçok disiplinlerle ilişkilendirdikleri sonucuna varılmıştır. Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan çalışma sonucunda katılımcılar fen bilgisi alanını diğer disiplinler ile ilişki içerisinde olduğunu, bunun sonucunda ise fen bilimleri dersinin bölümler arası bir yaklaşıma sahip olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Erduran (2013) fen bilimlerini anlamanın tek yönünün olmadığını, farklı yönlere sahip bir olgu olduğunu sonucuna varmıştır. Bu sonuçlar çalışmanın disiplinler kategorisi ile ilgili sonucunu destekler niteliktedir. Buradan hareketle, fen bilgisi öğretmen adayları fen bilimlerini sadece fizik, kimya ve biyoloji ile kalmayıp sosyal bilimler, doğa bilimleri gibi birçok disiplinle ilişkilendirmektedirler. Dolayısıyla, fen bilgisi öğretmen adaylarının daha anlamlı bir fen bilgisi eğitimi ve öğretimi yapabilmeleri için fen biliminin birçok disiplinle ilişkilendirilmesi ve bu adaylarında bu ilişkilendirme dikkate alınarak yetiştirilmesi gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının STEM kavramını tanımladıklarını ve STEM kavramına yönelik örnekler verdiği sonucuna varılmıştır. STEM kavramını tanımlarken en az iki alanı ilişkilendirdikleri görülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının birçok disiplini bir araya getirerek bütüncül STEM eğitimi kavramını ortaya çıkardığı düşünülebilir. Thomas (2014) yapmış olduğu çalışmada STEM fen, mühendislik, matematik ve teknoloji disiplinleri arasında bağlantı sağlamaları gerektiğini ifade etmektedir. Bu sonuç çalışmamızın STEM tanımı kategorisini destekler niteliktedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının STEM'in doğasına ilişkin düşünceleri STEM uygulamalarını kullanarak daha belirgin hale gelmesi gerekmektedir. Burada bir diğer nokta ise

STEM'in tanımını bilmek demek gerçekten de STEM'i etkili bir şekilde uygulayabilmek midir? Bir başka ifadeyle, öğretmen adaylarının STEM'in tanımını duyduklarından veya okuduklarından yola çıkarak tanımlayabilmesi onların gelecekte iyi bir STEM uygulayıcısı olacağı anlamına gelmez. Dolayısıyla, STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının taksonomik açısından düşük düzeyde yer alan kazanımları kazanmaları yerine daha çok uygulamaya yer vermek, onların STEM'i daha etkili uygulayacakları anlamına gelebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim fakültesinde gördükleri derslerin STEM uygulamaları ile entegre edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamaları ile derslerinde teorik bilgiden çok daha pratik bilgilerle kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Yıldırım ve Altun (2015) tarafından fen bilgisi öğretmen adayları ile STEM uygulamalarının derslere entegrasyonu ile ilgili yürütülen çalışmada STEM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin ilgilerini ve başarılarını artırmada etkili olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu çalışma fakülte derslerinde STEM'in uygulanması kategorimizi destekler niteliktedir. Dolayısıyla eğitim fakültelerinde verilen derslerde STEM uygulamaları ile entegre edildiğinde daha donanımlı daha bilgili öğretmenlerin gelecek nesilleri çağın gerektirdiği gibi yetiştirme imkânı artacaktır. STEM uygulamalarını derslerine entegre etme konusunda öğretim görevlilerine büyük iş düşmektedir. Eğitim fakültelerinde özellikle materyal tasarımı ve özel öğretim yöntemleri gibi derslerde STEM uygulamalarına ağırlık verilmelidir.

Öğretmen adaylarının fen bilgisi alan eğitimi derslerine ilaveten STEM uygulamaları isimli bir dersin öğretim programına konulması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları yeni çağın öğretmenleri olacakları için STEM uygulamalarını farklı derslerin içerisinde öğrenmek yerine daha ayrıntılı bir şekilde öğrenmek istedikleri görülmüştür. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında bilgilerini ve becerilerini artırmak için fen fakültesi ve mühendislik fakülteleriyle ortak çalışmalar düzenlenmelidir (Tezel ve Yaman, 2017). Nasıl ki bilimin doğası dersinde bilimin doğuşunu, bilim tarihini, bilim insanlarının araştırmalarını ayrıntılı bir şekilde öğretilip öğretmen adaylarını bilimi aşlamaya çalışıyorsak aynı şekilde STEM uygulamaları eğitimin yöntemini de ayrı bir ders olarak verip STEM'in bazı derslerde kısa bir şekilde anlamak yerine STEM'in doğuşu, STEM'in tarihini, STEM hakkında

geçmişte yapılan çalışmalardan günümüzde yapılan çalışmalara kadar ayrıntılı ve derinlemesine bilgileri öğretmen adaylarına öğretip STEM ruhunu aşılabiliriz. Öğretmen adaylarının bu düşünceleri neticesinde eğitim fakülteleri ve YÖK iş birliği sayesinde fen bilgisi öğretmenliği öğretim programına STEM uygulamaları dersinin ilave edilmesi gerekmektedir. Yukarıda STEM uygulamalarının bazı derslere entegre edilmesinden bahsedilmişti, hatta STEM uygulamalarının ayrı bir ders olarak yürütülmesi 21. Yüzyıl becerilerinin öğretmen adaylarına daha etkili kazandırılması açısından oldukça önemlidir.

Daha önce STEM eğitimleri katılmayan öğretmen adaylarının STEM eğitimi aldıklarında kendilerini daha fazla geliştireceklerini ve tecrübe sahibi olacakları sonucuna varılmıştır. Gelecekteki fen eğitimi açısından düşündüğümüzde STEM uygulamaları hakkında olumlu düşünceye sahip olan öğretmen adaylarının görüşleri oldukça önem arz etmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM eğitimleri sayesinde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi birçok 21. Yüzyıl becerilerini kazanıp daha donanımlı birer öğretmen olacakları sonucuna varılmıştır. Aygen (2018) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında STEM eğitimi düzenli ve kusursuz şekilde alan öğretmen adaylarının meslek yaşantılarında öğrencilerine bu eğitim sebebiyle yeniliklere karşı takipte olan, yaratıcı becerisi yüksek olan bireylerin yetişmesine katkı sağlayabilir. Başka bir çalışmada ise STEM eğitiminin kalıcı öğrenmeler sağladığı, motive edici ve eğlenceli olduğu sonucuna varılmıştır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). Yapılan bu çalışmalar sonucu STEM eğitimi kategorimizi destekler niteliktedir. Dolayısıyla STEM eğitimleri öğretmen adaylarının donanımlarını artmada büyük katkı sağlayacaktır. Öğretmen adayları için planlanan STEM eğitimleri sayısı artırılmalı ve bu eğitimler öğretmen adaylarına katkı sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu sayede öğretmenlerin STEM uygulamaları konusunda tecrübe kazanmaları sağlanabilir. Bu sayede birçok öğretmen TÜBİTAK vb. kuruluşlarının yapmış oldukları yarışmalara öğrencilerine hazırlayıp daha üretken bir nesil yetişmelerini sağlanabilir.

STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının meslek hayatlarında imkanların iyi olduğu, gerekli alt yapı ve materyallerin sağlandığı durumlarda işlerini kolaylaştıracağı sonucuna ulaşılmıştır. Belirtilen durumların sağlanması durumunda STEM uygulamalarının olumlu özellikleri konuların daha görsel şekilde belirtilmesi, öğrenci merkezli yöntemler kullanılması bu sayede kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesi ve

soyuttan somuta şeklinde sıralanabilir. Alan yazın incelendiğinde Siew ve arkadaşları (2015) yılında yapmış oldukları çalışmalarında bu çalışmanın sonuçlarıyla benzer olarak öğretmenlerin süre, materyal ve alan bilgisinin yeterli düzeyde olmaması gibi çeşitli zorlukları ifade ettikleri görülmektedir. Aynı şekilde Hacıoğlu, Kavak ve Yamak (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapmış oldukları çalışmada STEM uygulamalarını öğretmen olduklarında kullanmak istediklerini fakat uygulama esnasında yeterli düzeyde olmadıkları düşüncesiyle tereddütlü ve kaygılı cevaplar verdiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar meslek hayatına etkisi kategorisini destekler niteliktedir. Bu yüzden öğretmen adaylarının STEM uygulamaları ile ilgili eğitim fakültelerinde pratik uygulamalar yapılarak tecrübe kazanmaları sağlanmalıdır. Eğitim fakültelerinde özellikle fizik laboratuvarı, kimya laboratuvarı, biyoloji laboratuvarı ve fen öğretimi laboratuvar uygulamaları gibi derslerde STEM uygulamalarına ağırlık verilmelidir.

STEM uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgi ve istediklerini artırdıklarını ve bu gayret ve çabanın neticesinde öğretmenlerde kendilerini daha mutlu hissedeceklerini sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM uygulamaları ile dersini işleyen öğretmenler derslerinde daha aktif oldukları için motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazın incelediğinde Akdağ ve Güneş (2017) yapmış oldukları çalışmada fen lisesi öğrencilerine STEM uygulamaları ile enerji konusu anlatılmış, daha sonra öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Çalışma sonucunda STEM uygulamalarının bilginin kalıcılığını, öğrenilen bilgilerin günlük hayata karşılaşılan problemlerde kullanıldığını, öğrenci ve öğretmenlerin motivasyonlarını artırıcı yönde etkisini tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Jesus ve Lens (2005) öğretmenlerin motivasyonlarının öğrenci motivasyonlarını etkilediğini ve motive olmuş öğretmenlerin eğitimdeki reformların gerçekleşmesindeki istekliliği ile garanti sağlayan en önemli unsurlar olduğunu belirtmektedir. Alan yazındaki benzer araştırmaların sonuçları, STEM uygulamalarının öğretmen ve öğrenci başarılarını artırdığı bu sayede öğretmenlerin motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılan bu çalışmayı desteklemektedir. Bu bağlamda, STEM uygulamalarının okullarımızda reform hareketine dönüşebilmesini sağlamak için öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini bilmeleri ve tecrübe etmeleri gerekmektedir.

Öğretmen adayları STEM uygulamalarının fizik ve kimya dersinin daha uygulanabilir yanının olduğunu, biyoloji dersinin ise genel olarak sözel ders olduğu için STEM

uygulamalarının uygun olarak görmedikleri bu nedenle STEM uygulamalarının daha çok fizik ve kimya derslerine yakın gördüklerine sonucuna ulaşılmıştır. Eroğlu ve Bektaş (2016)'ın çalışmalarında ise öğretmenlerin STEM bazlı etkinlikleri fizik konularına uygun olarak gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazındaki bu çalışma sonucumuzu destekler niteliktedir. Oysa ki bu algı doğruyu yansıtmamaktadır. Birçok disiplinlerle etkileşim içerisinde olan STEM istenilen alanda etkin bir şekilde kullanılabilir. Bu durumu kavram yanlışlığını açıklamak için öğretmen adaylarına STEM'in doğası kavramının gerekli derslerde ayrıntılı bir şekilde verilmesi gerekmektedir.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde tüm öğretmen adaylarının neredeyse aynı fen konusunu örnek verdikleri görülmüştür. Bilimi, teknoloji, mühendislik ve matematiği kullanarak fen konularından birine uyarlama yapan öğretmen adaylarının özellikle tasarım yapabileceği, mühendislik becerilerinin katkısının fazla olduğu konuları belirledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlaması ve sorgulamaya dayalı olmasını ifade etmiş mühendislik tasarım sürecinde bilimsel sorgulama olmaksızın deneme yanılma yöntemi ile değil sorgulama yöntemi ile yürütülmüş olması gerektiği olumlu bir durum olarak değerlendirilmiştir (Bozkurt Altan ve ark, 2016). Bu çalışmada da değerlendirildiği gibi öğretmen adaylarının sorgulayarak, yaparak yaşayarak bir şeyler üretme ve tasarlayacağı konulara yöneldiğini söyleyebiliriz. Oysa ki STEM sadece tasarım boyutunda oluşmamaktadır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerle herhangi bir konu üzerinde yapılabilecek bir bilimsel problemi de STEM uygulamalarını benimseyerek belirli bir çözüme kavuşturabiliriz.

Öğretmen adaylarının görüşleri sonucunda öğretmen açısından STEM uygulamalarının olumlu özelliklerinin yanında olumsuz özelliklerinin de olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu özellikleri maliyet, daha fazla gayret gösterme neticesinde yorulma ve STEM hakkında bilgi eksikliği olarak sıralayabiliriz. Alan yazın incelendiğinde STEM uygulamalarının olumsuz özelliklerinin bulunduğu çalışmalar yer almaktadır (Eroğlu, ve Bektaş, 2016; Siew ve arkadaşları, 2015;). Siew ve arkadaşları (2015) yapmış oldukları çalışmalarında, bu çalışma sonuçlarına paralel olarak, öğretmenlerin zaman, malzeme ve konu alanına hâkim olamama açılarından zorluklarla karşılaştıklarını tespit etmişlerdir. Diğer çalışmada ise Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinliklerinin bir takım olumsuz yanlarının olduğunu



düşündüklerini tespit edilmiştir. Öğretmenler zaman, malzeme sıkıntısı, amaç haline getirme ve konuya hâkim olma zorunluluğu gibi açılardan bazı olumsuzluklar dile getirmişlerdir. Yapılan bu çalışmalar öğretmen açısından uygulamaların olumlu ve olumsuz yanları kategorimizi destekler niteliktedir. Fakat Ensari (2017), yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında STEM etkinlikleri için materyal bulma konusunda öğretmen adaylarının genel olarak zorluk çekmediklerini gözlemlemiştir. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında ise fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ön yargı ile yaklaştıkları sonucuna ulaşılabılır. Oysa ki elimizde bulunan materyallerle bile STEM uygulamalarını gerçekleştirebiliriz. Bir önceki sonuçlarda da denildiği öğretmen adaylarına oluşan kavram yanlışısını açıklamak için STEM'in doğası kavramının gerekli derslerde ayrıntılı bir şekilde verilmesi gerekmektedir.

Öğretmen adayları STEM uygulamalarının öğrenci açısından kalıcı bilgiler sağladığı, yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Nasıl ki bu sonuç ülkemizde yapılan çalışmalarla uyumludur. Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) yapmış oldukları çalışmada STEM eğitiminin kalıcı öğrenmeler sağladığı, motive edici ve eğlenceli olduğu sonucuna varmışlardır. Özçakır, Sümen ve Çalışıcı (2016) yaptıkları çalışma sonucunda ise STEM etkinliklerinin derse aktif katılımı sağladığı için derslerin daha verimli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Barcelona (2014) yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve iyi bir öğrenme pratiği sağladığını belirtmiştir. Bu bağlamda, STEM etkinlikleri ile gerçek yaşam problemlerini çözme tecrübesini edinen öğrenciler, yirmi birinci yüzyıl küresel ekonomisine hazırlanmış olacaklardır (Barcelona, 2014).

Öğretmen adaylarının STEM eğitimleri öğretmenlik kariyerlerine maddi ve manevi anlamda kazanç sağlayacağı, akademik anlamda yükselmelerine katkı sunacağı ve bilgi anlamında daha donanımlı hissedecekleri sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamaları mesleki uygulamalara yön vererek öğretmen adaylarının profesyonel gelişimlerine ve mesleki yaşantılarına katkı sağlamada oldukça önemlidir (Yalçın, 2011). Yapılan bu çalışma mesleğe katkıları kategorimizi destekler niteliktedir. STEM eğitimlerine katılan öğretmen adayları mesleğe başladığı yıllarda derslerinde daha aktif çalışacak, öğrencilerine bilgileri daha somut bir şekilde vererek daha başarılı bir nesil yetiştireceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarının artması için çeşitli önerilerde buldukları tespit edilmiştir. STEM'in tanınırlığının artmasına dair görüşlerin yanında STEM uygulamaların ayrı bir ders olarak okutulması gerektiği en çok ifade edilen düşünceler arasında yer almaktadır. Öğretmenler ile yapılan bir çalışmada, öğretmenlerin farklı yaklaşımlarla ilgili eğitime gereksinim duydukları sonucuna ulaşılmıştır (Akpınar ve Aydın, 2007). STEM'in tanınırlığının artması konusunda Yamak ve arkadaşları (2014) tarafından çalışmada; STEM eğitiminin gerek okullarda gerekse okul dışındaki aktivitelerde yaygınlaştırılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM uygulamaları için devlet politikası haline gelip daha başarıları olunabilmesi için bütçeden ek kaynak ayrılması gerektiği sonucuna da ulaşılmaktadır. STEM uygulamalarına gereken desteğin sağlanabilmesi için hükümet yetkililere, okullarda imkanların sağlanabilmesi için MEB yetkililerine, eğitim fakültelerinde imkanların sağlanabilmesi için YÖK yetkililerine büyük iş düşmektedir.

Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimlerini birçok disiplinle ilişkilendirdikleri görülmüştür. Ayrıca, STEM kavramını tanımlayabilecek yeterlikte oldukları ve STEM uygulamalarını fen bilgisi öğretim programına entegre edilmesi gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir. Son olarak, katılımcılar STEM uygulamalarının öğrenci ve öğretmen açısından birçok olumlu yönlerinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak STEM eğitimi almamış, STEM hakkında birtakım algılara sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarının düşünceleriyle, STEM eğitimi alan öğretmen adaylarının düşüncelerinin büyük çoğunluğu paralellik göstermektedir. STEM eğitimi almamış olmanın verdiği duygularla öğretmen adaylarında STEM uygulamalarına örnek verirken çoğunlukla robotik kodlama olarak düşünmelerini, STEM uygulamalarını bir fen konusuna uyarlama durumunda çoğunlukla tasarım yapabileceği konulara yönelmesi, STEM uygulamalarını uygularken çok çaba ve gayret gösterme sonucu yorulma, STEM uygulamaları hakkında var olan bilgi eksikliği nedeniyle korkma ve STEM uygulamalarının maliyetli olduğunu düşünmeleri gibi konularda ön yargılarının olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin STEM öğretimine yeterince hazırlıklı olamadığı, ön yargı, öz güven, öz yeterlik inancı eksikliği olduğu vurgulanmıştır (Bleicher, 2006). Başka bir çalışma da ise öğretmenlerin daha önce STEM veya STEM disiplinlerinden birinde deneyimlerinin olması öğretmenler için STEM programını uygularken çok

önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Van Haneghan, Pruet, Neal- Waltman, ve Harlan, 2015). Yapılan bu çalışmalar sonucumuzu destekler niteliktedir.

Bu bulgulardan hareketle STEM uygulamalarının anlamlı öğrenmeyi destekleyecek nitelikte olduğu ve öğretmen adaylarında oluşan kavram yanılgılarını ve ön yargılarını gidermek için STEM'in doğası kavramının gerekli derslerde ayrıntılı bir şekilde verilmesi gerekmektedir. Bu sonuca ilave olarak STEM uygulamaları fen bilimleri öğretim programlarında bir ders olarak okutulması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.3. Öneriler

#### 5.3.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Çalışma sonucunda çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- Yapılan bu araştırma farklı branş öğretmen adayları için yapılabilir.
- Yapılan bu çalışmanın nicel araştırma yöntemi ile yapılarak sayısal verilerle anlamlandırılabilir.
- Çalışma tek devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Örneklem grubunun çeşitlenerek ve artırılarak çalışma yapılabilir.
- Bu araştırma okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerine yönelik olarak da yapılabilir.
- Farklı branştaki öğretmenlerin iş birliği içerisinde bulunarak, STEM uygulamalarını geliştirilmesi incelenebilir.

#### 5.3.2. Eğitimcilere Yönelik Öneriler

Eğitimcilere yönelik öneriler aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

- Fen bilgisi öğretmenliğinden mezun olan öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında belirli bir düzeyde görüşe sahip olmaları için program hazırlayıcılarının, fen bilgisi öğretmenliği öğretim programında STEM

uygulamalarına yönelik bir dersin yer alacağı köklü düzenlemeler yapmaları gerektiği düşünülmektedir.

- Öğretim üyeleri, öğretmen ve öğretmen adaylarına STEM uygulamaları hakkında düşünme ve çıkarımlarda bulunma fırsatları veren ortamlar oluşturmalarıdır.
- Öğretmenlerin iyi bir STEM uygulayıcısı olmaları adına hizmet içi eğitimlerin sayısının artırılması tavsiye edilirken öğretmen adayları açısından iyi bir STEM uygulayıcı olmaları adına eğitim fakültelerinde STEM eğitimleri verilmesi tavsiye edilir.
- Fen bilgisi öğretmenliğinden mezun olan öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında ileri düzeyde görüş sahibi olmaları için eğitim fakültesindeki, öğretim programının STEM uygulamaları ile desteklenmesi gerektiği önerilebilir.
- STEM eğitimi sadece bir alanı içine alan bir eğitim olmadığı için öğretmen adayları ve öğretmenler kendilerini birçok disiplin açısından yetiştirmeli ve eğitmelidir.
- STEM eğitimi konusunda TÜBİTAK destekli bilimsel çalışmalara teşvikler artırılabilir.
- STEM eğitimini esas alarak öğretim yapmak isteyen öğretmenler için gerekli materyaller tedarik edilmeli ve bu tedarik için bir birim oluşturulmalı ve teknik destek sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Acat, B., Karadağ, E., & Kaplan, M. (2012). Kırsal bölgelerde fen ve teknoloji dersi öğrenme ortamları: yapılandırmacı öğrenme açısından bir değerlendirme çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 106-119.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A., & Turk, Z. (2015). STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme (The report of STEM education workshop: an assessment on STEM education in Turkey)[White Paper]. *Istanbul, Turkey: Istanbul Aydın University STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akpınar, B., & Aydın, K. (2007). Türkiye ve bazı ülkelerin eğitim reformlarının karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 82-88.
- Akturan, U., & Esen, A. (2008). Fenomenoloji. *Nitel araştırma yöntemleri*, 83-98.
- Alan, B. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük eğitimi bilgilerinin desteklenmesi: STEM uygulamalarına hazırlama eğitimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Altaş, S. (2018). *STEM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Aydın, F., (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik düşüncelerinin çizimle belirlenmesi. 2. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya.

- Aygen, M. B. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik stem uygulamaları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Hayrettin, E. M. E. N., & Gürer, F. (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler ve Fen Teknoloji Matematik Mühendislik (Stem) Entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Barakos, L., Lujan, V., & Strang, C. (2012). Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM): Catalyzing Change Amid the Confusion. *Center on Instruction*.
- Barcelona, K. (2014). 21st century curriculum change initiative: A focus on STEM education as an integrated approach to teaching and learning. *American Journal of Educational Research*, 2(10), 862-875.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 12.
- Biçer, B. G. (2018). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkında görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Bilecik, A., Çağlayan, N, B ve Güven, E., (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknoloji ve teknolojik ürün konusuna yönelik bilgi düzeylerinin incelenme. X. *Ulusal Fen ve Matematik Eğitim Kongresi*, Niğde.
- Bleicher, R. (2006). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 40, 841-860.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Kullanılmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım

Temelli Fen Eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 212-232.

Bozkurt, E., (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı matematik öğreniminin bilimi tanıma, yaşam ile ilişki kurma, öğrenmeyi öğrenme, sorgulayarak ve iletişim kurarak öğrenme üzerindeki etkisinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 135-149.

Busbea, S. D. (2006). *The effect of constructivist learning environments on student learning in an undergraduate art appreciation course* (Unpublished doctoral dissertation). Denton: University of North Texas.

Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, Virginia: NSTA Press.

Bybee, R. W., (2010). What is STEM education? *Science*, 329 (5995), 996: doi: 10.1126/science.1194998

Canpolat, E., & Tağ, M. S. (2014). Atomun yapısı konusunu öğrenmede klasik yöntemler ile bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkileri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(3).

Christensen, C. M., & Eyring, H. J. (2011). *The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out*. John Wiley & Sons.

Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

Çolakoğlu, M. H., & Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FETEMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.

- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, S. ve Çallı, E., (2017). STEM Kuram ve Uygulamalarıyla, yayın no:29644, 2. Baskı, ISBN: 978-605-67301-2-2, 32.
- Dağ, F. (2016). Yaşam boyu öğrenme bağlamında Türkiye’de öğretmenlerin teknolojik yeterliliklerinin geliştirilmesine yönelik mesleki gelişim çalışmalarının incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 90-111.
- Demir, K. (2007). Özgün materyal ve etkinliklerle oluşturulan yapılandırmacı öğrenme ortamının erişim düzeyleri ile tutumlara etkisi. *VI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 460-465.
- Demirci Güler, M. P. (2017). *Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Erduran, S. (2013). Fen bilimlerine alanlar arası bakış ve eğitimde uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1).
- Eroğlu, S., Öner Armağan, F., & Bektaş, O. (2015). Fen bilimleri dersi öğrenme ortamlarının yapılandırmacı özellikler açısından değerlendirilmesi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 16(2), 293-312.
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Stem Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi* 32- *Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.



- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A. G., & Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 134-148.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 25-40.
- Gülgün, C., Yılmaz, A., ve Çağlar, A. (2017). Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(1), 459-478.
- Güneş, T., & Taştan Akdağ, F. (2017). Lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 499-507.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2017). The opinions of prospective science teachers regarding STEM education: The engineering design based science education. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 649-684.
- Hastürk, H. G. (2017). Fen öğretiminde alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri. *Pegem Atf İndeksi*, 498-544.
- International Technology Education Association (ITEA) (2000/2002/2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA: Author.

- İnançlı, E., & Timur, B. Fen Bilimleri Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Stem Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 48-68.
- Jesus, S.N., ve Lens, W. (2005). An integrated model for the study of teacher motivation. *Applied Psychology*, 54(1), 119-134.
- Kalkan, Ç., & Eroğlu, S. (2016). Destek eğitim odalarında üstün/özel yetenekli öğrenciler için STEM materyallerine dayalı örnek etkinliklerin tasarlanması. *Üstün Zekâlılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(2), 36-46.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Öğretmen Eğitimi Dizisi. Fen Öğretimi. YÖK, Ankara 1999.
- Karaduman, H. (2005). *Sosyal bilgiler dersinde yapılandırmacı öğrenme ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kirbağ-Zengin, F. (2017). 5. sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1), 1-17.
- Kızılay, E. (2017). Türkiye’de öğretmen eğitimi konusundaki STEM çalışmaları. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, 11, 1221-1246.
- Kim, H. B., Fisher, D. L., & Fraser, B. J. (1999). Assessment and investigation of constructivist science learning environments in Korea. *Research in Science & Technology Education*, 17(2), 239-249.
- Korkmaz, İ. (2018). Sosyal öğrenme kuramı. *Pegem Atıf İndeksi*, 245-269.
- Kuenzi, J. J., Matthews, C. M., & Mangan, B. F. (2006, July). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education issues and legislative options. *Library of Congress Washington DC Congressional research service*.
- Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547-552.

- MEB., (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB., (2009). *Ortaöğretim 12. sınıf fizik dersi öğretim programı*. Ankara:MEB.
- MEB., (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: MEB Yayinevi.
- MEB., (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MEB., (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). <https://bilimakademisi.org/wp-content/uploads/2017/02/Fen-Bilimleri.pdf>. Ankara.
- MEB., (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7, ve 8. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>. Ankara.
- Merrill, C. & Daugherty, J. (2010). STEM Education and Leadership: A Mathematics and Science Partnership Approach. *Journal of Technology Education*. 21 (2), 21-34.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In *Engineering in pre-college settings: Synthesizing research, policy, and practices*. Purdue University Press.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*.
- Nakiboğlu, C. (1999). Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 271-280.
- National Academy of Engineering ve National Research Council., (2009). Engineering in K-12 education Understanding the status and improving the prospects. Edt. Katehi, L., Pearson, G., ve Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.

- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: a tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Özmen, H. (2015). *Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. (Edt. S. Çepni). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Payzın, A, E., (2009). Geleceğin mühendisi: Yeni İşler-Yeni Beceriler. *I. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu*, Antalya.
- Robelen, E. W. (2011). STEAM: Experts make case for adding arts to STEM. *Education Week*, 31(13), 8.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 20-26.
- Sanders, M. and Wells, J. (2010, February). *Integrative STEM education.* Paper presented at the Virginia Department of Education Webinar, Integrative STEM/Service learning, year 1.
- Sanders, M. E. (2012). Integrative STEM education as “best practice”. *Griffith Institute for Educational Research, Queensland, Australia.*
- Selvi, M., & Yıldırım, B. (2017). STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme ve STEM sos modeli. *Pegem Atıf İndeksi*, 203-236.
- Seren, S., & Veli, E. (2018). 2005 yılı itibariyle değişen fen bilimleri dersi öğretim programlarında stem eğitimine yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 24-47.
- Siew, N. M., Amir, N. ve Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(8), 1-20.

- Sönmez, M., (2011). Mühendis ve mühendis yardımcılarının yaşam boyu öğreniminde meslek yüksek okullarının rolü. *Electronic Journal of Vocational Colleges*. 1 (1), 1-7.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Sümen, Ö. Ö., & Çalisici, H. (2016). Pre-Service Teachers' Mind Maps and Opinions on STEM Education Implemented in an Environmental Literacy Course. *Educational sciences: Theory and practice*, 16(2), 459-476.
- Şahin, İ. (2008). *Yeni ilköğretim birinci kademe fen ve teknoloji programının değerlendirilmesi*. Milli Eğitim Dergisi, 177, 181–207.
- Tavşancıl, E. & Aslan, E. (2001). *Sözel, Yazılı ve Diğer Materyaller için İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri*. Epsilon Yayınevi, İstanbul.
- Tezel, Ö., & Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3625770).
- U.S Department of Education. (2007). *Highlights From PISA 2006: Performance of U.S. 15-Year-Old Students in Science and Mathematics Literacy in an International Context*. Washington: National Center for Education Statistics.
- Van Haneghan, J., Pruet A. S., Neal-Waltman, R., & Harlan, M. J. (2015). Teacher beliefs about motivating and Teaching students to carry out Engineering design challenges: some initial data. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 5(2), 1-9.

- Van Soom, C., & Donche, V. (2014). Profiling first-year students in STEM programs based on autonomous motivation and academic self-concept and relationship with academic achievement. *PloS one*, 9(11), e112489.
- Van Wyk, G., Louw, A., (2008). Teknology-Assisted Reading for Improving Reading Skills for young South African Learners. *The Electronic Journal of e-Learning*, 6 (3), 245-254.
- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3494678).
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.
- Yalçın, M. (2011). *İlköğretim okullarında okul müdürüne ilişkin metaforik algılar*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2).
- Yanpar-Şahin, T. (2001). Oluşturmacı yaklaşımın sosyal bilgiler dersinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(2), 463-482.
- Yenilmez, K., & Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Genişletilmiş 9. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2014). *STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları*. VI. International Congress of Education Research“ında sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2015). Adaptation of Stem Attitude Scale to Turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3).
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış STEM uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36), 1-20.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M., (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13 (3), 3684-3695.
- Yıldırım, B., Şahin, E., & Tabaru, G. (2017). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimin doğası inançları, bilimsel araştırma ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumları üzerindeki etkisi. *International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı*, 8(8), 16-29.
- Yılmaz, N., & Pekbay, C. (2017). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Bir FeTeMM Etkinliğinin Tanıtılması Üzerine Bir Çalışma. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 2, pp. 512-513).
- Yurdakul, B. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sosyal bilişsel bağlamda bilgiyi oluşturmaya katkısı. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(20), 39-67.

## EKLER

### EK 1. Görüşme Formu İlk Hali

Merhaba ben Fatih ASLAN

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisiyim. “**Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini**” belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın üniversitelere, üniversite sınavına hazırlanan adaylara, program hazırlayıcılarına, diğer araştırmacılara ve fen bilimleri öğretmenlerine ışık tutacağına inanıyorum.

Bu araştırma için fen bilgisi öğretmen adayları ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır.

Görüşmenin 25-30 dakika arası süreceğini tahmin ediyorum. Sorunlar için önerebileceğiniz çözümleri, sorulardan sonra vurgularsanız sevinirim. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlamak isterim, izin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Fatih ASLAN

Fen Bilimleri Öğretmeni

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

### Demografik sorular

1-) Adınız soyadınız?

2-) Hangi üniversitede okuyorsunuz?

3-) Cinsiyetiniz?



4-) Daha önce STEM eğitimine katıldınız mı?

### Görüşme Soruları

1. Sizce fen bilimleri hangi disiplinlerle ilişkilidir?
  - a. Sonda: Fen bilimleri ile teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında nasıl bir ilişki vardır?
2. STEM kavramını nasıl tanımlarsınız? Örnek verebilir misiniz?
3. Size göre STEM eğitimi tanımı nedir?
4. STEM eğitimlerinin size ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?
5. Dersleriniz STEM uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz? Neden?
6. STEM uygulamalarını fen bilimleri dersine nasıl uyarlıyorsunuz?
7. Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamalarının dersinizde işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Neden?
8. Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamaları ile ders işlemek motivasyonunuzu nasıl etkiler?
9. Öğretmen açısından, fen derslerinde STEM temelli etkinlikleri kullanmanın avantajları ve dezavantajları nelerdir?
10. Öğrenci açısından fen derslerinde STEM temelli etkinlikleri kullanmanın avantajları nelerdir?
11. STEM eğitimlerinin size katkıları nelerdir?
12. STEM eğitiminin kariyerinize katkısının olacağını düşünüyor musunuz?
13. STEM uygulamalarının hangi fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?
14. Öğretmen adaylarına STEM uygulamaları ders olarak müfredata konulmalıdır? Neden?
15. STEM uygulamalarının artması için nasıl çalışmalar yapılmalıdır?
16. STEM eğitimi verebilmek için elinizde gerekli araç ve gereçler bulunsaydı siz hangi konuda hangi uygulamayı yapardınız?
17. Kodlama eğitimi ile STEM etkinlikleri arasında nasıl bir disiplinler arası yaklaşım vardır?

## **EK 2. Görüşme Formu Son Hali**

Merhaba ben Fatih ASLAN

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisiyim. “**Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini**” belirlemek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu araştırmanın üniversitelere, üniversite sınavına hazırlanan adaylara, program hazırlayıcılarına, diğer araştırmacılara ve fen bilimleri öğretmenlerine ışık tutacağına inanıyorum.

Bu araştırma için fen bilgisi öğretmen adayları ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler tamamen gizli tutulacaktır.

Görüşmenin 25-30 dakika arası süreceğini tahmin ediyorum. Sorunlar için önerebileceğiniz çözümleri, sorulardan sonra vurgularsanız sevinirim. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlamak isterim, izin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Fatih ASLAN

Fen Bilimleri Öğretmeni

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

### **Demografik sorular**

- 1-) Adınız soyadınız?
- 2-) Hangi üniversitede okuyorsunuz?
- 3-) Cinsiyetiniz?
- 4-) Daha önce STEM eğitimine katıldınız mı?

### Görüşme Soruları

1. Sizce fen bilimleri hangi disiplinlerle ilişkilidir?  
Sonda: Fen bilimleri ile teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında nasıl bir ilişki vardır?
2. STEM kavramını nasıl tanımlarsınız? Örnek verebilir misiniz?
3. Fakültedeki alan, laboratuvar ve alan eğitimi derslerinizin STEM uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz? Neden?
4. Fakültele "STEM uygulamaları" isimli bir ders fen programına konulmalı mıdır? Neden?
5. STEM eğitimlerinin size ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?
6. Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamalarının dersinizde işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Neden?
7. Meslek hayatınıza başladığınızda STEM uygulamaları ile ders işlemek motivasyonunuzu nasıl etkiler?
8. STEM uygulamalarının hangi fen derslerine daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?
9. STEM uygulamalarını ilköğretim fen konuları dikkate alındığında hangisine uyarlardın? Nasıl?
10. Öğretmen açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamaları kullanmanın avantajları ve dezavantajları nelerdir?
11. Öğrenci açısından fen bilimleri derslerinde STEM uygulamaları kullanmanın avantajları nelerdir?
12. STEM eğitiminin öğretmenlik kariyerinize ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?
13. STEM uygulamalarının artması için nasıl çalışmalar yapılmalıdır?

### EK 3. GÖRÜŞME FORMU DOKÜMANLARI

#### NUR

F: İsim soy isim ne hocam.

S: ....

F: Daha önce Stem eğitimine katıldınız mı?

S: Yok. Bu hafta katılacağım.

F: İstersen başlayalım sorularımıza fen bilimleri hangi disiplinlerle ilişkilidir neden?

S: Fen bilimleri bence bütün bilimlerle ilişkilidir çünkü doğayı anlamak için bize yardımcı olan bir bilim de kendisi doğayı anlamadan da diğer bölümleri anlamamızın bir önemi yoktur buna en kesin örneklerden biri teknolojidir mühendislikte ve matematikle ilgilidir aynı zamanda sosyal bilimlerin içine de girer çünkü insanların yapsana anlamamızda biyokimyasal olaylarda etkilidir fen hayattır.

F: Peki Stem kavramını nasıl tanımlarsınız buna bir örnek vermek istesen ne örneği verirsin?

S: Stem İngilizcede kök manasına geliyor bilim teknoloji mühendislik ve matematik kelimelerinden oluşmaktadır bir örnek vermek gerekirse hayatta karşılaştığımız herhangi bir sorunu zaten çözerken Stem'e gayet rahatlıkla baş olabiliyoruz herhangi bir problemle karşılaştığımızda orada bilimsel bilgiyi kullanıyoruz sonrasında teknoloji onu yoğuruyor. İçine matematiği de katıyor ölçüm yapıyor mühendisliği de katıyor bir şekilde ve ortaya bir ürün katıyor. Stem bir çeşit hayattır.

Stemi daha önce tanımlamıştım ama şu anda örnek vermek istiyorum. Geçmişte bilim insanları Stem ile ilerlemişler biz şimdi adına Stem diyoruz farklı olarak ama biz Stem bilimi ismini koymuşuz mesela El Cezeri'nin ürünlerini örnek verebilirim El Cezeri'nin bir çok yapmış olduğu çalışmayı örnek verebilirim ortaya direk Stem ile ilgili ürün koymuş adına Stem demiyoruz o zamanlar ama Stem ile koymuş mühendisliği kullanmış mesela çalışmalarında ki mekanik biliminin kurucusu olarak geçiyor zaten El Cezeri'nin ürünlerini örnek verebilirim bu konuda El Cezeri'nin Stem ile ilgili yaptığı çalışmalara örnek verecek olursam pilli saat, tarihte ilk defa kilitlenebilir anahtar sistemini yapmış, otonom çalışan abdest alma ile ilgili bir çalışması var bir çok zamanı ölçmeye yönelik aletleri var bunları örnek verebilirim.

F: Sorumuza geçelim fakültede alan dersleriniz olsun alan eğitimi dersiniz olsun laboratuvar derslerimiz olsun bunları Stem uygulamalarıyla işlenmesini ister miydiniz neden?

S: Kesinlikle isterdim çünkü Stemin kişiye kazandırdığı birçok kazanımlar var ve ilerde biz öğretmen olacağımız için bunu öğrencilerimize de yansıtmanız gerekiyor ve bu yüzden kesinlikle isterdim ama yeni yeni oluşacak inşallah.

F: Stem uygulamalarını alan dersinde almış olsanız daha kalifiyeli fen bilgisi öğretmenliği yetişeceğini inanıyor musunuz?

S: Kesinlikle inanıyorum hatta bu konuda bir fakülte yapıyor ve daha farklı yapıyorlar bizden bir adım öndeler kesinlikle daha kaliteli öğretmen yetişir yani.

F: Peki fakültemizde Stem uygulamaları isimli bir ders fen programına konulmalı mı sizce neden?

S: Çok geç kalınmış bence konulmalıdır kesinlikle neden dersiniz 21. yüzyıl becerilerini içerdiği için ve biz de 21. yüzyılın öğretmeni olacağımız için bu şekilde bu devrin çocuklarına gideceğimiz için ayakta kalabilmemiz için bu becerilere ihtiyaç duyuluyor kesinlikle öğretilmeli yani. Yapılandırmacı eğitimi

temsil ediyor önceki bilgilerle sonraki bilgiler arasında sentezleniyor ve ortaya yeni bir ürün ortaya koyuyor. Yapılandırmacılık bizim için önemli zaten.

Kesinlikle konulmalı biz fen bilgisi öğretmenleri olarak bilimsel süreç becerilerini kazanıp gitmeliyiz öğrencilerimize ki onlara da kazandırabilelim bilimsel süreç becerilerini kazanabilme de Stemin çok büyük katkıları olacaktır. Yaptığımız çalışmalarda tek tek bilimsel süreç becerilerini görmekteyiz bu yüzden korunmalı biz bunları kazanabiliriz diye Stemi de geçmişteki bilim insanlarının yapmış olduğu çalışmalarla ilişkilendirmeliyiz bu şekilde daha da etkili hale gelebilir bu yüzden korunmalı yani.

F: Hocam Stem bir eğitim modeli neden 5E değil de Stem fen programına konulmalı sence?

S: Zaten 5E ile Stemi sentezleyebiliriz. Ki sentezlenmiş ürünleri var 5E zaten var ama Stem bunların hepsinin sentezi olduğu için yapmamız gereken bir şeye Stem diyoruz sadece buna biz. Stemi bir adım daha öne çıkaran etkenler, olması gerektiği halde olmaması bence yani biz bir fen konusu anlatırken pek fenden yararlanamayız teknolojidenden mühendislikten ve matematikten de yararlanırız bence Stemi de bir adım daha öne çıkaran şey bu olabilir hocam.

F: Diğer sorumuza geçelim Stem eğitimlerinin size ne gibi katkısının olacağını düşünüyorsunuz?

S: Stem uygulamaları bana öğrenci merkezli yaklaşımı ön plana çıkarıyor öğretmen merkezli olduğunda öğrenciye hiçbir katkısı olmuyor hepsi teoride kalıyor ama Stem öğrenci merkezli ortaya bir ürün koyduruyor hem de disiplinler arası öğrenmeler gerçekleştirdiği için anlamlı öğrenmeyi sağlıyor öğrenci öğrenirken konuları boşu boşuna öğrenmiyorum diyor ortaya bir ürün koyuyor ilerde de hayatında bunun yansımalarını görünce daha iyi oluyor yani fen öğretmek yetmez disiplinler arası eğitim iyidir yani biz eğitimde sadece eğitimi değil felsefeyi de işin içine kattığımız zaman ortaya iyi bir ürün koyabiliyoruz. Eğitim felsefesi ile bilim felsefesini birlikte işlediğimiz de fen eğitiminde çok daha iyi oluyor disiplinler arası çalışmak bu yüzden çok önemli.

Bilim insanları bir şey yaparken Stem ile yapmışlar çoğunu gördüğümüz gibi nasıl yapmışlar nasıl yaptıklarını görebilirim mesela bilim insanı gibi bakmayı öğrenebilirim bilimsel süreç becerilerini kazandığında hayatıma daha farklı bir yön verebilirim daha farklı bir tavır sergileyebilirim sıralı bir şekilde gittiğimde daha farklı bir hayatım olabilir ilerde fen öğretimine birer katkı sunabilirim. Öğrencilerin sorunlarıyla ilgilenirken onlara birer katkı sunabilirim mesela.

F: Meslek hayatımıza başladığımızda Stem uygulamaları ile dersiniz işlediniz de işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz neden?

S: İşimi kolaylaştırır hatta belki biraz zorlaştırabilir ama ortaya iyi bir ürün çıkacağı için zorluğunun çokta bir önemi yok hayatta kolaylıklar hiçbir şekilde elde edilmez

F: Stem ile ders işlemek sence daha mı kolay yoksa daha mı zor önce buradan başlayalım.

S: Dersimi işlemek birazcık zor olabilir sonuçta disiplinler arası çalışıyoruz derse gidip bir düz anlatım yöntemiyle anlatıp çıkmak var ama ne kadar etkili olacak bu bir de Stem le bütün disiplinler arasını yoğurup ortaya öğrenci bir ürün koydurmak var ve öğrenciye öğrendikten sonra bir süre sonra zaten Stem evet tamam deyip hemen halledecek ilk başlarda zorluk yaşayabilir ama sonradan hani öğrenci olarak ikimizin alışması açısından sonradan daha kolay olacak öğrenme gerçekleşeceği için bu zorluğa değecek düz anlatımdan daha çok etkili olacak düz anlatım zaman kaybı.

F: Peki meslek hayatımıza başladığımız da Stem uygulamalarıyla ders işlemek motivasyonunuzu nasıl etkiler?

S: Motivasyonumu artırır ki öğrencinin motivasyonunu arttıracığı için fen'e ve diğer alanlara yönelik ilgisini arttıracığı için öğrencinin motivasyonunun arttığını gördükçe benimde motivasyonum artar öğrenci ortaya ürün koyacak ve ortada bir ürünün olması anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğini fark ettirecek mesela belki bazı öğrencilerin mühendisliğe olan ilgilerini keşfedeceğim ve bunları meslek hayatına yönlendirmek açısından çok önemli olacak bu sayede feni seven bir öğrenci matematiği seven bir öğrenci feni sevebilir bu durumda benim motivasyonumu kesinlikle artırır.

F: Peki Stem uygulamalarının hangi fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsun?

S: Mesela en son incelediğim tezlerde kuvvet ve harekete ve atom ve periyodik tablo yönelik çalışmalar vardı ama bence her alana aşağı yukarı uygulanabilir Çünkü Stem adı üzerinde içerisinde bilim var biyoloji konularına da çok rahatlıkla uygulanabilir sonuçta mitoz bölünme yi mühendislik var sonuçta hem de bilimle ortaya koyabilir matematikle ölçüm yaparak mühendislikte de bir şeyler tasarlayabilir yani her konuya uygulayabiliriz yani bu şekilde sonuçta havada kalmamalı sadece Stem diye kalmamalı. Her konuya da uygulamak zorunda mıyız? Tabi ki hayır Stem sadece bir yoldur.

F: Peki bir önceki sorduğumuz fen konularından bir tanesini uyarlamak istesen Stem uygulamalarında hangi konuya uygulardın?

S: Basit makineleri mesela uygulayabilirim bu konuda yapılmış çeşitli çalışmalarda var bu çalışmaları da kendimi örnek alabilirim mesela öğrencilere bir basit makine tasarlatabilirim örneğin bir kaldıraç olur bir makara sistemi olur şunu da var mesela onu tasarlatı bilirim ve kendilerine özgün tasarımlarını sağlayabilirim bu konuda gerçekten Stem devreye girer yani.

F: Peki bu basit makinelerde ya da makara tasarladığında öğrenciyi hangi anlamda Stem'den yararlandırabiliyoruz?

S: Ya orada makaraların nasıl bir özelliğe sahip olduğunu fen konusundan ve bunu tasarlarken teknolojiden yararlanıyor mühendislik bilgisi de devreye giriyor şunu şuraya yaparsam böyle olur diye ölçümde devreye girdiği için matematikte işin içerisinde yani genel olarak bu şekilde. Ve aynı zamanda psikomotor beceri sağlayacak ve günlük hayatta bunlar problem çözme becerilerine olanak sağlıyor psikomotor beceri önemli yani.

F: Fen bilimleri derslerinde Stem uygulamaları ile ders işlemenin avantajları ya da dezavantajları neler olabilir sence?

S: Öğretmenin Stem'e karşı bilgisinin tam olması gerekiyor Stem öğretmez isem diğer konularda öğretemem diye düşünmemeli Stemi öncelikle iyi anlamış olması gerekiyor önce bir yoldur bence avantajları da çok fazladır bence Stem ile öğrettiğinde öğretmen her zaman öğrenci merkezli gitmemelidir bu şekilde giderse kazandıracak kazanım fazladır. Problem çözme becerisi sağlıyor Stem eleştirel düşünmeyi sağlıyor inovasyon yaratıcılık var yaratıcı bir ürün ortaya koyuyor 21. yüzyıl becerileri ki bunlar önemli bunları kazandırmamız yani avantajlarımız fazla yani öğrenci merkezi gittiği için ve yapılandırmacılığı öne çıkardığı için de avantajlarımız çok fazla.

Dezavantajlar hakkında ise öğretmen Stem i çok iyi anlaması gerekiyor dediğim gibi bazen Stem ülkemizde yanlış anlaşılmuş seviyede mesela bunu bir gelir kapısı olarak görüyor birçok kişi ve kurumlar bazı okullar Stemi biz kurduk diye övünüyorlar doğru anlaşılmadığı sürece bir dezavantaj oluşturacaktır.

F: Peki şimdi öğrenci açısından değerlendirelim Stem uygulamalarını kullanmanın öğrenci açısından avantajları nelerdir sence?

S: Dediğim gibi avantajları ona psikomotor beceri kazandıracak hayatta karşılaştığı problemlere karşı çözüm becerisi kazandıracak hayata hazırlayacak yani hayatın ta kendisi ne hazırlayacak sonra yaratıcılık ortaya koyuyor 21. yüzyıl becerileri kazandırıyor.

Dezavantajların da ise Stem i ilk başta anlamakta zorlanacak sonrasında yaptıkça zevk alacak Stem in ilk ortaya çıkışına baktığımız zaman Amerika'da sene ve matematiğe olan ilginin azalması sonrasında Stem gibi bir şey ortaya koymuşlar ve onlarda bir artışa sebep olmuş mesela NASA uzaydaki çalışmalarını sistemli görebiliyoruz Stem uzaya kadar çıkarabiliyoruz.

F: Peki Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerimize katkısının olacağını düşünüyor musunuz? Neden?

S: Mesela bu konu üzerinde yüksek lisans yapabiliyim böyle bir kariyer sağlayabilir bana. Stem çok fazla duyulmadığı için bu öğretmen Stem çalışmış diyebilirler mesela kariyer için değil de ülkemiz için ve öğrencilerin mutluluğu benim için daha önemli. Öğrencilerimin kendilerini bu alanda yetiştirdiklerin de onların geleceklere ve ülkemizin geleceğine katkısı olur bunu da sevgi öğretmen yapmış olur. Buda bana

kariyer açısından haz verebilir. Stem yeni bir şey olduğu için bu konuda kurs falan açabilirim ilerleyen zamanlarda.

F: Peki Stem uygulamalarının artması için ne gibi çalışmalar yapılmalı sence?

S: Birincisi bu konuda eğitim fakültelerinden başlanabilir. Eğitim fakültelerine gerekli destek sağlanabilir bu çok önemli mesela yakın zamanda ben Kayseri'deki Stem merkezine gittiğimde oradan geri çevrildim önce atanmış bir öğretmen olman söylendi oysaki atandıktan sonra ihtiyacım var şimdiden kendimi yetiştirmem gerekiyor bu konuda gerçekten iyi ve anlamlı kursların açılması gerektiğini düşünüyorum eğitim fakültelerinde de bu durum başlanabilir. Başka bir kurumlara da gitmeye gerek yok.

F: Sorularınız burada bitti istersen genel olarak tekrar edelim sorulara eklemek istediğin çıkarmak istediğin kısımlar olabilir o kısımları tekrar alalım.

Birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Fen her alanla ilişkili çünkü atıyorum Piaget sosyal bilimler çalışan bir insan orada daha fen'e ihtiyaç duymuş mesela çocuğun gelişimi açısından ihtiyaç duymuştur bence bunun haricinde eklemek istediğim bir şey yok.

F: Tamamdır hocam ikinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Günlük hayatta karşımıza çıkan birçok şeyde Stem görüyoruz.

F: Üçüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Bizim de eğitimcilerin bu ülkeye getirecekleri şeyler büyük olduğu için eğitimcileri ne kadar doğru yetiştirsek oda öğrencileri o kadar derecede iyi yetiştirmiş olur ve ülkemiz için büyük fayda sağlar. Stem eğitimini aldığımızda tüm ülkeler ileri seviyede iken biz geride kalmayız çağı ayak uydurmamız gerekiyor.

F: Dördüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Geç kalınmış olsak da zararın neresinden dönersek kardır. Fen programına konulmalı fakat iyi anlatılarak konulmalı iyi anlaşılmasını sağlayarak konulmalı öyle söyleyeyim Stemi yanlış anlamamalıyız doğru anlamalıyız.

F: Peki Stem fen programına konduğunu zaman teorik olarak mı işlemeliyiz yoksa günlük hayatta fen konularına entegre ettiğimizde mi daha avantajlı olur sence?

S: Benim anlattığım pratik olarak da yani teori kesinlikle istemem Stem dendiğinde teorik çok saçma bir şey pratik olmalı bence pratik gündelik hayat uygulamamız lazım teori asla istemem yani.

F: Beşinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Bu soruda disiplinler arası eğitime vurgu yaptım çünkü o bir şey bir şeyi dünyadan soyutlayarak anlatmak çok saçma fen bilgisi bütün alanlarla iç içe olduğu için anlamlı geliyor ve bütün bilimler birbiriyle ilişkilidir soyutlanmış olarak anlatmamalıyız yani buda bizi Bloom taksonomisinde sentez basamağını çıkarıyor buda önemli yani.

F: Altıncı soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Yok önce zorlaştıracak ve sonradan kolayla doğru dönüşecek alıştığımız zaman.

F: Yedinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Öğrencilerin hangi alanlara yeteneklerinin olduğunu keşfetmeleri açısından analiz mesela analizlerini yapmak çok önemli mesela bu alanda yani üniversiteye girdiğimizde mesleğimize yoğunlaşmamız ayırdır ilkokuldan itibaren o yeteneklerle mesleğimize yoğunlaşmamız daha ayırdır diye düşünüyorum.

F: Sekizinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Bütün konulara uyarlaya bilirsiniz çünkü yaratıcılığımıza kalmış bir olay tamamen.

F: Dokuzuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Mesela yine kuvvet hareketten köprü tasarlatmak olabilir. Köprüleri çok farklı şekilde dizayn edebiliyorlar bu konuda da gerçekten bizzat mühendislerle görüşüp ortaya farklı bir şeyler koyabilirler köprüde fene dair birçok etken var kuvvet var hareket var sonra esneklik ve dayanıklılık var.

F: Peki fen derslerinden en zor hangisine Stemi uygulayabiliriz sence?

S: Dediğim gibi yaratıcılığımı kalmış ama vallahi şu an bilemiyorum ama fen bilgisi dersi biraz daha soyutu somuta döndürme olayı olduğu için Stem'e daha yatkın gibi geliyor ama şu an tam olarak aklıma gelmiyor. ıııı mesela elektriği biraz daha uygulamak çünkü elektronlar görünmeyen bir şey ama onda da modeller var gerçi soyutu somuta çeviriyoruz ama gerçekten yaratıcılığa kalmış bir olay.

F: Onuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Yok.

F: On birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Alışma süreci onlara bir dezavantaj sağlayabilir günlük hayatta problem çözme becerilerini geliştirebilir, öğrenciler de yine söylemek istediklerim 21. yüzyıl becerileri, feni sevdirmek motivasyonu sağlamak fen'e karşı zaten bir şey sevmeyen öğrenemiyoruz yani ülkemizin PISA ve Times sonuçları belli bu şekilde Stem de öğrencilerimizi iyi şekilde iyi seviyelere getirecek.

F: Peki dünya yarışında Stem bizi nerelere götürür?

S: Amerika'yı uzaya götürdüyse bizi de yıldızların arasına götürebilir. Yani bu şekilde feni sevdirmek gerçekten anlamlı öğrenmeyi sağlayarak iyi şeylere çıkabiliriz şu anda ihtiyacımız var fenin iyi öğretilmesine uluslararası sınavlarda sonuncu oluyoruz bu yüzden dolayı Stem gerekli ama sadece Stem ile de sağlamaya biliriz. Başka başka yollar da deneyerek sağlayabiliriz önemli olan sağlamak Stem sadece bu yollardan bir tanesi illaki yapmak zorunda değiliz ama yaparsak güzel olur.

F: On ikinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Yüksek lisans ve doktora açısından bana fayda sağlayabilir akademik anlamda yani.

F: Peki Stem eğitimi aldığında diğer öğretmen adaylarından ne gibi bir farkın olacak?

S: Öğrencilerimi de etkileyip Stemi hep birlikte yapabiliriz farkım olacak çünkü ben artık Stem biliyorum ve bu dört disiplinin bir arada kullanılmasını biliyorum bunun derste olumlu etkilerini görüp öğrencilerime kazandırdıkları kazanımlar belli diğer öğretmenlerin öğrencilerinden daha farklı olacak kesinlikle. Stemi kullanmasam bile bakış açım ona göre yönlenecek öğrencilerim de bu alanda yönlendireceğim mesela benim öğrencilerim diğer öğretmenlerin öğrencilerinden daha farklı olacak.

F: peki son sorumuz 13. soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

S: Yine Stem konusunda hizmet içi eğitimlerinde hat safhaya çıkarılması gerekli bence. Okullarda öğrencilere bu konuda eğitim verilebilir ilkökul ve ortaokullarda atanmış öğretmenler için hizmet içi eğitimleri devam etmeli böyle.

F: Yani atanmış öğretmenden ziyade burada Stemi bir bütün olduğunu düşünüp atanmış ya da atanmamış olmakla...?



S: Benim canımı da acıtan o yani önce eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına sonra da atanan öğretmenlere verilmedi bence eğitimler. Eğer eğitim fakültelerinde bu eğitimleri verirsek hizmet içi eğitimlere gerek kalmadan zaten bu eğitimleri almış olacağız. Hizmet içi eğitimlerde de başka projelere katılırız.

F: Hocam yaklaşık 25 dakikadır Stem konuşuyoruz sizlerle birlikte genel olarak sizden çıkardığım cümlelere baktığımda “Stem bir yoldur” dediniz biraz da bunun üzerine konuşabilir miyiz Stem sizce nasıl bir yoldur? Nasıl bir gidişat sağlıyor bizlere?

S: Olumlu yönde bir gidişat sağlıyor bir kere sitem öğrenince ya da öğrenemeyince illaki kazanım sağlayacağız diye bir şey yok sadece öğrenmemiz için bir araç başka yollardan da Stem’e gidebiliriz kesinlikle daha doğrusu öğretmeye gidebiliriz.

F: Bir konuyu normal yolla da öğretebiliriz sitem ile de üretebiliriz ve bütün öğretmenlerimizin farklı farklı ders işleme yöntemleri var sitem bize bu yolculukta kolaylık sağlayacak yoksa zorluklar mı getirecek?

S: Bilakis kolaylık sağlıyor çünkü Stem’siz olan yollarda da Stem tarzı deneyler ve etkinlikler yapıyoruz fizik kimya biyoloji sentezlemeliyiz mesela fizik konusu anlatırken biyolojinin de burada olduğunu söylemeliyiz bize hareket ederken biyolojik olarak da ATP yaktığımızı söylemeliyiz. Stem bir yol sağlar sizin ulaşmak istediğiniz bir yol vardır bu arada nasıl gitmeniz gerektiğini de söyler size yani bir şey bilip yapmak çok önemlidir yani bilimin doğası dersinde öğreniyoruz ben bilim insanları yetiştirmek istiyorum bilimin doğası ve tarihinde bunu nasıl yetiştirmem gerektiğini öğreniyorum mesela öyle bir yol.

F: Çok teşekkür ederim hocam çalışmama katıldığınız için.

S: Teşekkür ederim mülakat deneyimi kattığınız için.

## ELA

F: İsim nedir?

T: ....

F: Daha önce hiç Stem eğitimine katıldınız mı?

T: Yok geçen hafta bir robotik kodlamaya ait küçük bir ders almıştık o kadar.

F: Robotik diyelim, başlayalım istersen sence fen bilimleri dersi hangi disiplinlerle ilişkilidir?

T: Matematikle ilişkilidir zaten kendisi bilim olarak aslında sosyalle de ilişkilidir. Geometriyle de ilişkili zaten fen bilgisi bir doğa doğa dediğimiz zaman tüm bilimlerle az çok ilgisi oluyor.

F: Stem kavramını nasıl tanımlarsınız, örnek verebilir misiniz?

T: Stem kavramı, birçok alanın entegre edilmiş hali diyebilirim.

F: Bir örnek verecek olursak ne örneği verebiliriz?

T: Mesela robotik kodlama teknolojileri ile ilgili fizikten hız konusunu anlatabiliriz teknolojinin bilime entegre edilmiş hali.

F: Fakültenizde görmüş olduğunuz alan laboratuvar alan eğitimi derslerinizin Stem uygulamalarıyla işlenmesini ister misiniz? Neden?

T: Tabi ki isterdim, teorikten çok pratiğe yönelik olursa üretim yapabiliriz üretimi arttırabiliriz biz sadece şu an alanlarda teorik olarak görüyoruz ama Stem ile görürsek üretimde yapabiliriz.

F: Alan eğitimi konusunda da Stem uygulamalarıyla işlemiş olsaydık ne gibi katkıları olurdu?

T: Ezber olmazdı en önemlisi o zaten biz fiziği kimyayı biyolojiyi hep ezber olduğu için sevmiyoruz ama küçüklikten beri hep Stem'e yönelik olsaydı ezberden çıkardı çok eğlenceye yönelik olurdu.

F: Fakültede Stem uygulamaları isimli bir ders fen programına konulmalı mıdır? Neden?

T: İsterdim çünkü çocuklara biz öğretmen olarak alt yapıdan Stem'e yönelik yetiştirirsek alt yapıdan geldikleri için bu sefer üretime yönelik eğitim vereceğimiz için.

F: Peki STEM eğitimlerinin size ne gibi katkısının olacağını düşünüyorsunuz bu alacağınız veya almış olduğunuz eğitimlerin size ne gibi katkısı olacaktır?

T: Derslerden çok günlük hayatta da katkısı var mesela bir evde bir anne bir çocuk düşünürsen robotik kodlama ile bir kodlama yaparsın o çocuğu yerleştirirsin çocuğun dışarı çıkmasını sinyal vererek engelleyebilirsin mesela Günlük hayatta da birçok katkısı olur derslerde de mesela bir fizik anlatıyorsun hız konusunu yaptığın bir arabayla bir şekilde görsel anlatırsın hem birçok zekaya yönelik olur hem de kalıcılık artar.

F: Anladım kalıcılık artar dedik. Eklemek istediğin bir şey var mı?

T: Kendi düşüncelerini problem çözmelerini sağlarız.

F: Meslek hayatınıza başladığınız da Stem uygulamalarının dersinizde işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

T: Düşünüyorum.

F: Neden düşünüyorsunuz?

T: Mesela ben geçen hafta robotik kodlama eğitimi almıştım orada robot yapmıştık o robotu bilgisayardan kodlamıştık orada mesela şunu düşündüm ben fizik anlatırken o robotun hızını ayarlıyorum iki robotun hızını ayarladım orada hız konusunu görsel bir şekilde çocuklara anlatabilirim hem oradan arabaya yönelik olduğu için erkeklerde derse katılmış olur hem görsele yönelik olduğu için daha faydalı olacağını düşünüyorum.

F: Meslek hayatına başladığımız da Stem uygulamalarıyla ders işlemek sizin motivasyonunuzu nasıl etkiler?

T: Motivasyonumu artırır çünkü birçok alanlara yönelik yapıyorum tek bir alana yönelmiyorum tek bir tarafa ezbere teoriye yönelik olsa sıkılırdım bende dersten sıkılırdım ama bu şekilde olduğu için teknolojiye sürekli değiştiği için bende kendimi değiştirirdim yani monoton olmazdım.

F: Peki Stem uygulamalarını hangi fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?

T: Fizik özellikle fiziğe yönelik olduğunu düşünüyorum.

F: Başka var mı diğer alanlardan eklemek istegin?

T: Kimyada da vardır az çok da ama en çok fiziği yönelik.

F: Önceki soruya ilaveten Stem uygulamalarını bir fen konusunda işlemiş olsaydık hangi konuda işlerdiniz veya hangi konuyu seçerdiniz?

T: Hız konusunu seçerdim.

F: Hız konusuna nasıl uygulardınız peki?

T: Hız konusunu mesela yine robottan örnek vereceğim robot yaptığımızda bilgisayardan kodlama şeklinde arabanın hızını ayarlayabiliyorsun. Bir arabanın hızını yavaş ayarlarsın bir arabanın hızını az ayarlarsın oradan da mesafeleri ölçümünü yaparsın. Aslında bataryalardan da girebilirdim bataryalarda nasıl olsa teknolojiye giriyor telefonlarda teknolojiye giriyor matematik oradan...

F: Evet tabi ki

T: Bu şekilde hızda anlatırdım.

F: Sizce öğretmen açısından fen derslerinde Stem uygulamalarını kullansak avantajları ya da dezavantajları neler olabilir?

T: Öğretmenler açısından mı?

F: Evet öğretmenler açısından.

T: Aslında bu avantaj mı dezavantaj mı benim için avantaj kendimi sürekli yenilemek zorunda ama bazı öğretmenler için dezavantaj olabiliyor hani uğraşmam diyerek ama benim için avantaj bu ortama ayak uydurmak önemli hani biz 21. Yy teknoloji zamanındayız Stem de teknoloji olduğu için ortama ayak uydurur diye daha çok sosyal olur diye düşünüyorum dezavantajlara geldiğim zaman mesela 4 birçok alanın birleşimi dedik ya bilmediği çok şey vardır sonuçta bilgi eksikliği elbette kalır bu yönden dezavantaj olacağını düşünüyorum.

F: Başka eklemek istediğiniz bir şeyler var mı?

T: Şu an aklıma gelmiyor

F: Birde aynı durumu öğrenci açısından değerlendirmemiz var öğrenci açısından Stem uygulamalarını kullanırsak avantajları neler olabilir?

T: Meslek seçiminde avantaj olabilir problem çözme yeteneği artar eleştirel düşünme yeteneği artar yaratıcılık yeteneği artar teorikten çok kendileri bir şeyler üretmeye heveslenir mesela bir eğitimi aldığı zaman o eğitimi üretmek için şu an zaten doğan çocuklar bile telefonlar sürekli ellerinde onlara yönelik eğitim aldığı zaman sürekli bir şeyler üretmeye yönelik olur bu şekilde olduğu zamanda da mesela biz yurt dışından telefonlar kullanmayız da kendi ürettiğimiz telefonları kullanırız

F: Başka eklemek istediğiniz bir şeyler var mı bu konuda öğrenciler hakkında?

T: Birçok alanın karışımı olduğu için yorulabilirler belki bu dezavantaj olabilir.

F: Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerinize ne gibi katkısının olacağını düşünüyorsunuz?

T: Robotik kodlamadan gideceğim bir sertifika aldığım zaman eğitim aldığım zaman ben bunu ileri yıllarda atandığım zaman okulunda kendim kurs açabilirim, kurs açtığım zaman da gelecek nesilleri o şekilde eğitebilirim alt yapıyı verebilirim daha sonrasında da zaten onlar üzerine bir şeyler koyar koyar üretim yapma aşamalarına gelebiliriz.

F: Stem uygulamalarının artması için sizce ne gibi çalışmalar yapılmalıdır?

T: İlk okullardan itibaren ders verilmelidir bence bu dersler konulmalıdır özellikle hani zorunlu ders olarak konulmalıdır. Bu şekilde olursa zaten alt yapıyı oluşturlarsa meslek seçimi zaten arttı teknolojiye yönelik mesleklerde arttı daha da çok arttı da bilir arttı zaman da ders zorunluluğu olacak böyle düşünüyorum.

F: Sorularımız bitti genel bir tekrar yapalım ve sizlerin üzerine eklemek istediği bir şeyler olabilir. Stem kavramını farklı bir şekilde tanımlamak isterseniz nasıl tanımlarsınız?

T: Mesela bilim, teknoloji, matematik ve mühendisliğin birbiriyle bir bütün olarak ortaya konulması.

F: Dördüncü soruya ek olarak bilimin doğası dersi ile aynı değerde Stem uygulamaları dersi görseniz size ne gibi katkıları sağlar bu konulmalı mıdır sizce programınıza?

T: Konulmalı şöyle diyebilirim mesela bilimin doğal uygulaması dersinde tek düzeye gitmek yerine birçok alanda mesela çoklu zekaya görsel olarak faydası olacak en çok da uygulamalı olduğu için daha çok öğreniyor olacak mesela derste arka tarafa geçenler hiçbir şey olmuyor ön taraftakiler ise ama uygulamalı olduğu zaman her zaman aktif olunuyor derste aktif olduğun derste daha iyi bir öğrenme oluyor.

F: Stem eğitiminin size ne gibi katkıları olur sorusuna ek olarak eklemek istediğiniz bir şeyler var mı?

T: Yaratıcılık, eleştirel düşünme diyebilirim.

F: Stem eğitiminin meslek hayatınızda size sağladığı kolaylıklar sorusuna eklemek istediğiniz bir şeyler var mı?

T: Benim dersim fen alanı olduğu için ezber olarak verilen bir ders ama aslında asla ezber olan bir ders değil görsel olarak kendileri öğrenmeleri gereken bir ders aktif olmaları gerek bir ders Stem de öğrenci aktif olduğu zaman fen'i seveceklerini düşünüyorum zaten çıkan kısa soruları filanda hep yoruma dayalı deney türleri olduğu için biz hep ezber verdiğimiz için başarısız oluyoruz.

F: Stem uygulaması verdiğimiz zaman öğrencinin Fen'e ilgisi daha mı çok artacak?

T: Daha çok artacak sevecek fen'i ezber olarak korkarak gelmeyecek fen'e korkarak bakmayacak.

F: Stem uygulamaları korkuyu azaltır mı diyorsunuz yani?

T: Azaltacak, fene karşı korkuyu azaltacak.

F: Meslek hayatınıza başladığınız da Stem uygulamaları ile dersi işlemek motivasyonunuzu artırır mı nasıl etkilere eklemek istediğiniz bir şey var mı?

T: Daha çok aktif olurum bir öğretmen ne kadar çok aktif olursa o kadar iyidir mesela bir ders anlatmaya girdiğiniz zaman oturarak ders anlattığınız zaman sende sıkılıyorsun ama bir deneyle aktif bir şekilde geçtiği zaman o ders daha eğlenceli oluyor ve daha çok girmek istiyorsun okula işkence gelecekmiş gibi girmezsin de severek gelirsin.

F: Stem uygulamaları hangi fen konularına daha uygundur sorusuna neler ekleyebilirsiniz?

T: Biyolojide de matematik var kimya ya da matematik giriyor ama ben en çok fizikle ilişkilendiriyorum.

F: Fen konusundan birine uyarla dedik peki başka nelere uyarlayabiliriz?

T: Telefonu açtığım zaman dünya ay 3 boyutlu materyal şeklinde görebiliyorlar mesela dünya ay uzay telefonu tutuyorsun patlama oluyor bing bang oluyor onu görebiliyorlar.

F: Öğretmen açısında Stem uygulamalarını kullanın avantaj ve dezavantajlarına ek olarak neler söylersiniz?

T: Şu anda aklıma geliyor

F: Peki teşekkür ederim hocam katıldığınız için.

T: Ben teşekkür ederim.

## ECE

F: İsminiz nedir hocam.

C: ...

F: Daha önce hiç Stem eğitimine katıldın mı?

C: Yok normalde daha öncesinde Stem'in olduğunu bilmiyordum. Ne zaman Üniversite'ye geldim yavaş yavaş bir şeyler duydum. Bu sene Oktay hocanın bilimsel araştırma dersinde Stem inceliyorduk makale tez falan ilgimi çekti. Yani olması gerekeni düşünüyorum. Ne olmalı acaba diye öğretmenlikte neler olmalı öğrenciler nasıl çalıştırılmalı, düşündüğüm zaman hep Stem ile ilgili şeyler geliyordu. Aklımdaki şeylerin var olduğunu Stem'le görünce çok mutlu oldum. O yüzden sevdim Stemi.

F: Zaten son yıllarda popülerliği arttı. Bizim zamanımızda da yoktu. Günden güne kendini geliştiriyor diyebilir miyiz?

C: Evet

F: Başlayalım istersen fen bilimleri sizce hangi disiplinlerle ilişkilidir bu ilişkinin sebebi nedir sizce? Hangi alanlarla ilişkisi olduğunu düşünüyorsunuz.

C: Ya aslında birçok alanla ilişkisi var mıı daha çok sayısal diye düşünülüyor ama mııı ya sözel şeylerde falan falan da sanırım var.

F: Peki şöyle soralım soruyu fen bilimleri ile teknoloji matematik mühendislik arasında nasıl bir bağlantı var?

C: Çok var. Hani teknoloji mühendislik matematikle zaten aşırı derecede ilgili mıı yani birçok alanla nasıl derim hani birçok alanda ilerlemek adına fen bilimleri çok önemli.

F: Fen ile mühendislik arasında nasıl bir bağlantı kurabiliriz.

C: Ya bir kere fen mıı fen bakış açısı çok farklı zaten bazı hesaplamalar mıı fen alanında fizik alanında özellikle kullanılabilir hesaplamalar mühendislikte çok kullanılıyor olmazsa olmazsa yani temel taş alında mıı çok aşırı ilişkili.

F: Diğer sorumuz. Stem kavramını nasıl tanımlar mısınız örnek verebilir misiniz?

C: Ya olması gereken bir sistem öyle söyleyeyim.

F: Peki biraz açmak istersek ne dersiniz.

C: mıı çok böyle geniş çaplı bir yöntem mıı öğrencilere faydalı onu zaten faydasını mıı güzel ya böyle bakınca ilk akla robotik geliyor Stem deyince de akla robotik geliyor böyle öğrencilerin aktif olduğu öğrencileri düşündürücü öyle yani.

F: Fakültedeki alan dersleriniz alan öğretimi dersleriniz Stem uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz? Neden?

C: Çok isterdim. Aslında mıı yapılıyordu Oktay Hoca aslında ismini Stem olarak söylemese de yapılıyor. Neden yapılmasını isterdim. Biz kimya da birinci ve ikinci sınıflarında genel kimya analitik kimya düz bize bilgiler verildi. Hani o zaman üzerine düşündüğümüzü zannediyorduk ama çokta düşünmüyormuşuz. Ne zaman ki bu sene laboratuvar dersine girdik. Öğrendiğimiz şeyleri kullanmaya çalışacağız artık şahsen ben kullanamıyorum. Yok çünkü biz kalıp olarak o bilgileri aldık onun için öğrendiğimizi zannettik. Ama o öğrendiğimiz şeylerin nerde ne zaman nasıl kullanacağımızı öğrenmedik. Bunun ile ilgili hiçbir aktivite yapmadık. Bu yüzden laboratuvar derslerinin 3. Sınıfa konması eleştirebilirim. Laboratuvar üzerinden öğretilmesi taraftarıyım. Uygulattırılarak direk yapılarak mıı ondan çok sıkıntı yaşıyoruz şu

anda laboratuvar şeylerimiz biraz kötü. Ama Stem olsaydı ıııı direk zaten uygulama üzerine tam düşündürme üzerine gelecek hayatta kullanma üzerine olan bir şey Stem o yüzden isterdim yani.

F: Yani teorik bilgiden pratik bilgilere geçerse daha kalıcı öğrenmelerin olacağını mı söylüyorsunuz.

C: Kesinlikle öyle. Var olan şeyi uyguladığımız zaman ki uygulamayacaksam bir yerde kullanmayacaksam onu neden öğrenem ki.

F: Peki alan eğitimi derslerinde Stem uygulamalarının bir faydası olabilir mi?

C: Evet mesela materyal tasarımı dersi ıııı materyal tasarlamayı bilmeden materyal tasarlamadan ben ilerde öğrencime nasıl materyal tasarlayacağım. Nasıl yapılacağını ben bilmeden ona nasıl öğretebilecem. Onu kendim öğrenmem lazım ki ayrıca ııı psikomotor beceri gerektiren bir ders. Kendimi şu anda yeterli görmesem de geliştirmeyi düşünüyorum bu alanda.

F: Fakültede Stem uygulamaları bir ders fen programına konulmalı mı sizce?

C: Evet konulmalı az önce açıkladım aslında bize çok fayda sağlayacak ki ben bir öğretmen olacağım sadece alan bilgisini bilmem bana bir şey katmıyor ilerde öğrencilerime de bir şeyler katmayacak bu sadece sınav üzerine gidilen bir şey. Ama öğrencim bana konuyu anlattığım zaman ya bunu ben nerde kullanacağım bunu zamanında çok sorduğumuz bir şey hala da sorduğumuz şey. Ben bunu öğreniyorum da neden öğreniyorum. Bunun sebebini ben bile bilmiyorum ki öğrenci bana sorduğunda cevap vereyim. O yüzden konulmalı. Her öğretmen bence Stem alanında eğer öyle bir eğitim verilmiyorsa bile verilen yerler var Stem alanında kendini geliştirmeli. Lazım yani.

F: Farklı farklı yerlerde eğitim verenler var ama fakültede bu eğitimi alsalar öğretmen adayları daha donanımlı şekilde kariyerlerine ulaşırlar mı?

C: Tabiki. Kesinlikle.

F: Diğer sorumuz. Stem uygulamaları eğitiminin size ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?

C: ıııı Stemi sadece ders olarak düşünmesek Stem eğitimi olarak alıyorum tamam eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, özgüven sosyal beceri bunlar açısından tamam iyi yani hem derler için bu alanlardaki geliştirecek hem de normalde. Ben mesela diyelim ki çekingen bir öğrenciyim. Utangacım. Stem eğitiminde ben artık bir şeyler yapabildiğimi uğraştığım zaman ben bir şeyler başarabildiğimi gördüğümde artık yavaş yavaş sosyalleşmeye bir şeyler yapmaya kendimi geliştirmeye ve düşünmeye başlayacağım. Yani ıııı böyle bir şey yapıldığı zaman öğretmenler adına çok şey katacaktır.

F: Peki meslek hayatınıza başladığınızda Stem uygulamalarının işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

C: ıııı şöyle biraz Stem uygulamalarında ıııı imkanlar sınırlı olduğu zaman zorlanmalar oluyor. Mesela doğu da Stem uygulaması yapmaya çalışsan muhtemelen önüme birçok engel çıkacaktır. Yani eğer pes etmezsem uğraşmayı da isterim. Özel okullarda ooo her türlü imkân var. Her türlü istedikleri zaman istediklerini yapıyorlar.

F: İmkanlar zorlasa da elimizden geldiğince bir şeyler tasarladıktan sonra ya da ürettikten sonra...

C: Kesinlikle bence zaten bütün öğretmenlerin görevi de budur ne olursa olsun yılmadan usanmadan. Mesela eğitim sistemi diyoruz eğitim sistemi kötü ben ne yapayım ki öğrenciye böyle anlatmak zorundayım. Eğitim sistemi ne olursa olsun sen öğretmensin. Sen o öğrenciye en iyi şekilde öğretmekle yükümlüsün. Ha bunun için ne güzel Stem diye bir şey varmış. Her şeyi var örnek uygulamalarına kadar var. Al öğren yapmaya çalış yapamıyorsan bile uğraş bu öğretmenin görevi amanın ne yapacam banane demekle olmaz.

F: Diğer sorumuz. Meslek hayatınıza başladığınızda Stem uygulamaları ile ders işlemek sizin motivasyonunuzu nasıl etkiler?

C: Eğer ki istediğim şekilde uygulayabilirsem istediğim şekilde öğrencileri istediğim seviyeye getirsem zaten onların başarılarını gördükçe motivasyonum artacaktır. Ama yapamazsam biraz motivasyon düşer. Ama pes etmem.

F: Yapabilirsem motivasyonum artar derken donanımlı bir şekilde meslek hayatınıza başladığınızı düşünelim. O şekilde düşünürsek nasıl bir cevap verirsiniz?

C: O zaman zaten muhtemelen yapacağım öğrencilerde iyi etkilerini göreceğimdir. İmı gördükçe de motivasyonum daha çok artacak daha fazlasını yapmak isteyeceğim belki yine kendimi geliştirmek isteyeceğim.

F: Diğer sorumuza geçelim. Stem uygulamalarının hangi fen konularına daha uygun olacağını düşünüyorsunuz?

C: İmıııı tabi akla ilk başta fizik geliyor. Çünkü daha uygulanabilir konular çok fazla İmıııı biyolojide biraz daha az kimyada da var bir sürü deneydir falan. Özellikle kimya da çok lazım çünkü o deneylerin teorik bilgilerin gözlenebilmesi çok önemlidir. Öğrencinin kendinin yapması çok önemli fizikte yine mekanik optik konuları İmııı bunlar İmııı çok uygun ama biyolojide bir tık daha diğerlerine göre Stem çok uygun değil gibi.

F: Peki bir önceki soruya ilaveten fen konularından bir tanesine Stem uygulamalarını uyarlamak istersen hangi konuya uyarlamak isterdin?

C: Hımmmm evet. Güzel soru. Hımmmm fizikten düşünüyorum basit makineler olabilir. Evet.

F: Basit makinelerde nasıl uygulamaya çalışırsın hocam.

C: Basit makine tasarlatırım çocuğa o yani.

F: Basit makine tasarlarken çocuğa Stem uygulamaları ile ne katmak kazandırmak istersen.

C: Hımmmm zaten çocuk onu yaparken psikomotor becerilerini kullanacak sonra İmıııı düşünce daha iyi nasıl olur nasıl konuyla ilişkilendiririm nasıl bir şey yapabilirim onu şey yapacak o konuda İmıııı araştırma yapacak bir kere konu ile ilgili bir şeye altyapıya sahip olacak öyle yani birçok şeye faydası olacak.

F: Sizce öğretmen açısından fen bilimleri dersinde Stem uygulamalarını kullanmanın avantajı ya da dezavantajı neler olabilir?

C: Avantajı şu şimdi İmııı birinci öğrenciyi konuları neden öğrendiğini önce bir Stem'le zaten anlatacağız neden öğreniyor bunu nerelerde kullanacak çocuk bunu bilerek yaklaştığı için bir amacı olacak yani anlayacak ben bunu neden öğreniyorum ve uzaklaşmayacak konulardan daha belki de uygun yaklaşacak İmıııı sonra tabi dolayısıyla bu belki çocukların motivasyonunu da olumlu olarak etkileyecek İmııı diğer derslerdeki uygulanmıyor ve fen bilimlerinde uygulanıyorsa diğerlerinde neden uygulandığını bilmiyor fen de bunu bilecek o yüzden daha farklı bir bakış açısı ile yaklaşacak. Öğrenciyi bir kere düşündürecek adı Stem ya da herhangi bir şeyin hiç öyle bir şey olmasa bile öğrencinin fen bilimleri anlatılırken öğrencinin düşündürülmesinden yanayım. Stem ile de zaten öğrenciler konu üzerine düşündürülüyor. İmııı yorumlatıyor çocuğa eleştirel düşünüyor ve o konuda ufku açılıyor aslında beyinleri genişliyor çocuğun. Tek bir şeyle bakmıyor farklı bakış açılarıyla bakıyor çocuk ve İmııı bu yönden tabi bu sadece fen değil genel hayatının da çocuğu etkileyecek. Hayatında problemle karşılaştığı zaman kendisi üzerinde düşünüp belki de bu Stem sayesinde ona pratik çözümler üretebilecek. Bu yeteneği geliştirecek en azından uygulama yaptığı için psikomotor becerisi gelişecek. Ya birçok açıdan faydası vardır.

Dezavantaj olarak sorarsanız uygulama süreç gerektiren bir şey ve süreçte hiçbir detay atlanmamalı çok iyi takip edilmeli bir yer kaçırılınca devamında sıkıntılar yaşanabilir. İmııı uzun süre gerekli İmııı ilk defa uygulanıyorsa öğrencinin eski şeyini yıkıp ki eskiyi yıkmak çok zor eskiyi yıkıp ona yeni alıştırma süreci olacak o anda bir zorlanma olabilir ama hani bunlar dezavantaj demeyelim hanıııı azimli olduğumuz zaman yine bunlar yapılabilir. Haaa çok güzel bir şey gibi görünüyor ama dezavantaj olarak aklıma şu geldi mesela robot uygulamaları kodlamalar şu anda veriliyor ve birçok okulda öğrencilere yaptırılıyor bundan bir on yıl sonra bu kodlama bilen bir şeyler yapan robot oluşturabilen öğrenciler artıkça bu sefer



köyde Stem eğitimi alamayan öğrenci ile en farklı ilçede ya da ilde Stem alan öğrenci arasındaki fark çok artacak şu anda mesela öyle değil. Köy öğrencileri şu anda il ilçedekiler geçiyor ilerde kodlama ile yapıldığında şey gibi olacak mesela okuma yazma bilmemek gibi bir şey olacak kodlama bilmemek. Benim tahminimce. Bu aradaki fark çok artacak buda yani ne bileyim öğrencileri olumsuz etkileyelim. Fırsat eşitliği farkını iyice açacak gibi.

Ya başka sınırlım yok. İyi bir şey yani. Haaa şey olabilir. Maliyet açısından ki çok tabii maliyet gerektiriyor. İyiii imkanlar sınırlı olduğu yerlerde para desteği gelmeyen yerlerde sıkıntı olacaktır.

F: Tamamdır hocam. Öğrenci açısından değerlendirecek olursak Stem uygulamalarının avantajları neler olabilir?

C: Dedim ya öğrencilerin düşünme becerileri psikomotor becerileri birçok alanda becerileri gelişecek özgüvenleri gelecek mesela ki robot tasarladım yaptım işte kendine bir özgüveni gelecek girişimciliği artacak. Girişimcilik bence çok önemli. Böyle yani.

F: Her sınıfta vardır sessiz sakin öğrenciler bu Stem sessiz sakin içe kapanık öğrencilere ne gibi şeyler katabilir sizce?

C: İyiii onları girişimciliği artırır. İlk başta yine çekingen yaklaşacak ama zaten hani eğlenceli oluyor bir süre sonra çocuklar için diğer arkadaşların eğlendiği bir şeyler yaptığını gördükçe oda artık kendisi de otomatik bir şeyler yapmaya çalışacaktır. Araştırıp kendisi de uğraşmaya çalışacaktır. Ve adımı bile bilmediği arkadaşı ile iletişime geçmeye çalışacak. Böyle iletişim becerileri de artacak. Çekingenliği zamanla azalacaktır.

F: Daha çok gruba girip daha sosyalliğini artırabilir miyiz?

C: Evet kesinlikle.

F: Diğer sorumuza baktığımızda Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerinize katkısının olacağını düşünüyor musunuz?

C: Yanıiii iyiii alıpta başladığımı varsayarak mı?

F: evet Stem uygulamalarını aldınız donanımlı bir şekilde başladığımızda kariyer anlamında katkısının olacağını düşünüyor musunuz?

C: Elbette olur. Zaten Stem'le yapıldığı zaman büyük işler başarıyor öğrenciler üzerinde. Eğer ki belki bende sizin gibi Stem alanında yüksek lisans yapmayı düşüneceğim. O alanda ilerleyeceğim iyi bir kariyeri o alanda yapacağım. İyiii belki öyle bir şeyler yapacağım ki haberlere falan konu olacağım. Diğer öğretmenleri teşvik edici. Bu yönden mutlaka bir bu öğretmen Stem alanında iyi şeyler yapıyor demek zaten kariyer.

F: Bunu şöyle iyiii ilave edelim aynı yerde görev yaptığınız bir fen bilgisi öğretmenimiz var o Stem eğitimi almamış siz almışsınız. İkinizin arasında ne gibi farklılıklar olabilir?

C: Önce belki ne uğraşıyorsun diyecektir. Muhtemelen sen yapıyorsun ne bu yani benim bildiğim ders girilir anlatılır çıkılır sınav yapılır öğrencilere ben böyle biliyorum. Sen ne yapıyorsun diyecektir. Benim öğrencilerimle kendi öğrencileri arasındaki farkı görünce diyecek ki haaa bu iyi bir şey yapıyor diyecektir. E o zaman neymiş diye merak edip bana sorabilir kendisi araştırabilir. Belki onu da teşvik edeceğim belki Stem alanında çok daha ilerleyecek belki benden daha iyi şeyler yapacak ona da faydası olur.

F: Stem uygulamalarının artması için nasıl çalışmalar yapılmalıdır sizce?

C: Bir kere Stem diye bir şeyin olduğunu bilmiyordum. Belki de sınıftaki arkadaşlarımdan hiç bilmeyenler var. Öncelikle adı duyurulmalı. Reklamı yapılmalı. Bilinmeli yani çok iyi bir şey olduğu öğrenci ve öğretmene kattığı şeyler her boyutuyla tanıtılmalı iyiii zamanla hani olur bu işler. Tanıldıktan

sonra mı öğretmen adayı belki bu alanda merak edecek belki kendisi o alanda eğitim almak istediğini belirtecek hani bu yönde belki üniversitede belki Stem eğitimi açılacak. Böyle şeyler yapılabilir. Yani o yüzden mı ilk başta şu anda hele bir reklamı yapılsın da sonrası zaten muhtemelen gelecektir. Çünkü iyi bir şey yani belki şu da var sadece paramı alayım yan gelip yatayım öğretmenleri çok orali olmayacaktır ama birkaç kişiye bile Steme çekebilsek bile kar.

F: Bunun haricinde ne gibi çalışmalar yapılabilir Stemi artırmak adına.

C: Yapılan uygulamaların faydaları etkileri şey yapılabilir. Üniversitelere öğrencilere Stem ile ilgili şeyler inceletebilir. Makaleler tezler inceletilebilir. Ya başka da bir şey gelmiyor aklıma. Zaten uygulamalar az belli başlı bölgelerde yerlerde ki zaten var şu anda Nevşehir üniversitesi Stem üzerine eğitim alıyor. Bunlar artırılabilir.

F: Tüm fakültelerde bu işler olmuş olsa tüm fakültelerde Stem merkezleri kurulsa fayda sağlar mı sizce?

C: Nasıl olur acaba yaaa o zaman da çok mu şey olur hani ben daha iyiyim sen daha iyisin kötüsün yine yarış ortamına dönmesin olay. Çocukları yine yarış sokmayalım da.

F: Çocuklar için değil de öğretmen veya öğretmen adayı açısından değerlendirelim.

C: İyi olur yaaa şöyle olur zaten bütün fakültelere olsa öğretmen eğitim fakültelerine alım zaten azalır. Giriş azalır çünkü bu daha iyi olur aslında öğretmenlik sadece yan gelip yatmak tatil için yapmak gibi meslek diye düşünenler gelmeyecek e bu daha iyi. Öğrenciler adına en azında ilerde öyle birisi zaten öğretmen olmasın.

F: En azından çabalayan gayret gösteren bu işte bilgisi olanlar gelsin diyorsunuz.

C: Aynen öyle. Öğretmen adayları da bu alanda kendini geliştirir öğretmenlik ruhunu kazanır.

F: Burada sorularımız bitti bir tekrar edip sonuların üzerinden geçelim eklemek istediğiniz kıyımlar varsa ekleme yapalım.

4. soru tekrar soruldu. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

C: Olsun ama vize ve finali olmasın. Tamamen uygulamaya dayalı gerçekten amacına uygun olsun yoksa Stem in teorik kısmını öğretip geçerler.

F: Programa işlediğimizde fen öğretmen adaylarına ne gibi katkı sağlar?

C: O şekilde koysak mı zaten amacına uygun iyi bir şekilde eğitim verilirse çok iyi olur yani şu anda belki şöyle. Ben hep şunu da söylüyorum. Her öğretmen kendini geliştirilmeli. Şu an ki eğitim sistemimizde Stem ile ilgili çok şey yapılmasa bile bundan ben düşünüyorum ki bir 5 10 yıl sonra artık tamamen uygulamaları programlarda gözükecektir. Gelecekte öyle görülüyor söylentilere göre bakanlıklara falan. Şu anda olmasa bile kendimi onun dersini almış olması en azından alt yapısının olması temel bilgi ve becerileri Stem alanında şu anda olmasa bile ilerde ona mutlaka fayda sağlayacaktım. Tam böyle Stem üzerine sistem geldi diyelim eğer hiç almamış olsa o dersi kalır ortada yaniiiii hiçbir şey yapamaz ne yapacağını şaşırır. Ama alırsa onun faydasını kesinlikle görecekler.

F: 8. Soru soruldu. Başka bir konu üzerinde uygulayabilir misin hocam?

C: Şu an bir konu üzerinden örnek vereyim diyeceğim ama karşınlar belki olabilir. Başkaaa konular gelmiyor aklıma kimya konuları... atom geliyor ama nasıl bir uygulama yapılabilir. Yapılırsa çok iyi olur var ya. En karıştırılan konularda en kafaya tam oturmayan konulardan biri. Eğer ki net net öğrenciye anlatabilecek bir uygulama olursa Stem de harika olur yani. Sorun çözülür.

F: 12. Soru soruldu. Cv'nize Stem eğitimi aldım demenin size ne gibi katkıları var?

C: Çok şey var yani böyle sevilen desteklenen öyle düşünüyorum öyle olması gerekli. Stem eğitimi almış biri o okulda gözdedir yani bence öyle olmalıdır.

F: Görüşmemiz bitti hocam genel itibariyle Stem hakkındaki görüşlerinizi almaya çalıştık. Genel anlamda son olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?

C: Genel olarak toparlayacak olursam Stem güzel bir şey ben tam anlamıyla olumlu bakıyorum dezavantaj görmedim. Dezavantaj gibi görürse çabalayarak bir şeyleri azimle avantaja dönüştürebiliriz. Olması gereken öğrenciler ve öğretmenleri geliştiren hatta tamamen bilmek ile bir şey olmuyor aslında yaptıkça yaptıkça öğretmen de kendini geliştiriyor olması gereken seviyorum.

F: Tamamdır hocam teşekkürler başarılar.

C: Ben teşekkür ederim hocam.



## OYA

F: İsim neydi hocam?

G: ...

F: Daha önce hiç Stem eğitimine katılmış mıydınız?

G: Katılmadım. Ama geçen hafta robotik kodlamaya katıldım. Bir cihaz kurduk. Uğur hocanın dersi idi o.

F: Başlayalım isterseniz. Sizce fen bilimleri hangi disiplinlerle ilişkilidir. Ve bu ilişkinin sebebi nedir?

G: Yani disiplinler arası etkileşimlerdir. Yani fizik kimya ile ilgilidir. Kimya biyoloji yine fizikokimya dediğimiz fizik kimya yani üçü birbiriyle sürekli etkileşim halindedir.

F: Yani genel olarak fen bilimleri dersi dediğimizde sadece fizik kimya fizikokimya ile ilgili yoksa daha fazla etkileşimde olduğu disiplinler var mı sizce?

G: Matematik ile de ilişkilidir. Başka da düşünürsek botanik olabilir yoksa şimdi disiplinler arası denilince. Mesela biyoloji diyoruz ama içerisinde zooloji var. O da mesela hep dallara ayrılıyor. Fizik de içerisinde dallara ayrılıyor. Kimya. Bunların birbiriyle etkileşimli olan yerler var bir de etkileşmeyen yerleri var. Yani öyle düşünüyorum.

F: Peki Stem kavramını nasıl tanımlarsınız? Örnek verebilir misiniz diye bir sorumuz var.

G: Yani buraya gelirken bakmıştık da Stem ne diye. İşte hani fen matematik mühendislik teknoloji onların karışımı halindeymiş diye öğrendik.

F: Örnek verecek olursanız ne örneği verirdiniz Stem üzerine?

G: Şimdi hepsini içine alan bir şey olması lazım herhalde. Mesela bir robotu tasarlarken fenden yararlanırız. Teknolojiden de yararlanırız. İçerisinde pil var fizik var mesela. Mühendislikten de faydalanırız. Bir robot olabilir mesela onda hepsini kullanıyoruz. Yine bilgisayarda süreci var kodlanma süreci o da teknolojiye girer.

F: Fakülteadaki alan dersleriniz laboratuvar dersleriniz ve alan eğitimi derslerinizin Stem uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz?

G: Yani şimdi bizim uygulama yapacağımız dersler oluyor ama eğitimde yapamayabiliriz. Eğitim bilimleri mesela ölçme değerlendirme Stem kullanabilir miyiz bilemedim.

F: Yani tek bir ders odaklı değil de genel olarak alan eğitimi derslerinde bunu ölçme değerlendirme testinde değil de özel öğretim yöntemleri gibi akan eğitim derslerinde pedagojik olarak?

G: Çok bağdaştıramadım açıkçası.

F: Özel öğretim yöntemleri dersinde fen bilgisi uygulamaları dersinde ne yapıyoruz fen bilgisini daha nasıl öğretebiliriz işliyoruz. Burada da mesela Stem uygulamaları işlemiş olsak daha kalıcı öğrenme olup öğrencilerimize daha fayda sağlayabilir miyiz?

G: Şimdi biraz koşula da bağlı. Burada olsa kullanırdık mesela biz atanınca köy okulu falan olursa orda yapmamız zor olacak.

F: Burada bu dersi alsanız sizi donanımsal olarak doldurur mu?

G: Evet geliştirir.

F: Nasıl geliştirir?

G: Mesela problem çözme becerimizi artırır. Yani bir olay olduğu zaman yine basamak basamak halinde gidiyoruz. Mesela robotik kodlama öyleydi bir kodlama yaparken basamak basamak yapıyoruz. Mesela hayata da bunu adapte edebiliriz problem çözerken mesela. Fizik de fende yine o problemleri çözerken basamağı takip ediyoruz. Bunu bizim aklımızdaki yerini kolaylaştırır önce bunları yapmam lazım sonra bunları yapmalıyım gibi aşamaları bizim aklımızda belirginleştirir diye düşünüyorum. O yönden yardımcı olur.

F: Tamamdır. Fakültenizde Stem uygulamaları diye bir ders fen programına konulmalı mı? neden?

G: Almalıyız. Çünkü yani gelecek nesil teknolojiyle beraber geliyor. Şu an 2 yaşındaki çocuk bile annesinin telefonuyla oynuyor oyun indiriyor bir şeyler yapıyor ki biz bu zihni yani öyle yetişen bir zihni daha çok teknolojiye adapte etmeliyiz ki yani bizim de öğrenmemiz lazım benim de çok bilgim yok Stem ile ilgili. Yani bizim bilgi almamız lazım daha sonra o teknolojiyle büyüyen çocuklara yine teknoloji üzerinden iletmemiz lazım ki yani başarıya ulaşabilelim diye düşünüyorum.

F: Stem eğitimlerinin size ne gibi katkıların olacağını düşünüyorsunuz?

G: Alan eğitimi açısından benim alanımı geliştirebilir. Bilgisayar üzerinde bilgisayarla ilgili becerimi geliştirebilirim. Çünkü içerisinde sanırım programları falan kullanıyoruz. Mesela SPSS kullanmıştık. Yani öyle şeyler işimize yarıyor.

F: Bu tarzda Stem eğitimleri almış olsanız işte normalde çocuğa en basitinden iyon kavramını öğretirken ne yapıyoruz proton sayısı elektron sayısı arasında eşit olmayan atomlara iyon atom diyoruz demek yerine orda bir elektron alıp Stem uygulaması yaparak ya da bir elektron vererek çocuğa uygulatmış olsak gibi eğitimleri size verirsek sizde derste uyguluyorsunuz bunun ne gibi katkıları olabilir.

G: Görerek öğrenir. Öğrenci gördüğü için yaşayarak öğrenir. Yani mesela biz söylüyoruz mesela siz örnek verdiniz yani söylüyoruz mesela bir tane iyon aldıysa eksiye düştü ama bunu öğrenci yani anlattığımız kadarıyla oradan atom almak. Elektron alırsak ne olduğunu görüyor mesela etrafında dönen atomları daha elektronların azaldığını görür. Görsel zekaya sahip olan öğrenciler daha rahatlıkla öğrenebilir. Ama eğer hocam biz bundan anlamadık derse biraz teoriye de gidebilir farklı zihin süreçlerini hitap edebiliriz.

F: Peki meslek hayatınıza başladığımızda Stem uygulamaları dersinin sizin işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

G: Bilgisayar destekli bir okulda evet. Yani koşullar çok önemli mesela benim şu an staj okulunda yok. Refikada vardı mesela ama orda da içeri giremedik göremedik yani odanın ismini görüyorduk geçiyorduk keşke girseymiş dedik çünkü diğerinde de olur diye düşünerek biz bilgi almadık ama diğerinde yok mesela şu an gittiğimiz Burhan Dinçbal da yok mesela öyle bir şey göremedim.

F: Başka böyle işinizi kolaylaştıracağını düşündüğünüz bir şeyler var mı meslek hayatınızda bu Stem uygulamalarının?

G: Şimdi fen'i konuştuk. Teknoloji matematik açısından nasıl bir değeri var Stem'in? Yani orda hesaplamalar falan mı var? Yine hesaplama yapabiliyor yani çocuk üzerinden mesela bir formülü.

F: Meslek hayatınıza başladığımızda Stem uygulamaları dersinin işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

G: Yani evet nasıl uygulayacağımı öğrenirsem uygulamam daha güzel olur. Bu tümsek ayna çukur ayna uygulamasını yaptığımda çok zorlandım. Yani çok az sürdü. Mesela daha fazla acaba nasıl öğretebilirdim çünkü yaklaşık 15 dakikada bitti. Yani gözlemediler ve bitti yani sonra ben ne yapacağımı düşündüm çünkü derste zaman alacağımı düşünüyorduk öğrencilerin düşünmesini vs ama olmadı yani çok çabuk bitti mesela o süreci nasıl uzatabilirim yani o çocuklara nasıl daha fazla bilgiye ulaşmasını sağladım bunları öğrenebilirim.

F: Meslek hayatınıza başladığımızda Stem uygulamaları ile ders işlemek sizin motivasyonunuzu nasıl etkiler?

G: Öğrencilerin öğrendiklerini gördükçe yani teorikte ezberliyorlar ama Stem kullanarak öğretirsek daha faydalı olur ve kalıcı bilgi elde etmiş oluruz bu benim motivasyonumu artırır. Biraz belki yorucu olur ama o öğrencilerin öğrenmesi daha güzel olur çünkü ezbere öğrendikleri zaman tekrarlama gerekecek ve ben yine zaman kaybedeceğim ve yine yorulacağım en azından görürler anlarlar ve soruları daha rahat çözerler. Yani soruya yönelik oluyor genelde TEOG.

F: Stem uygulamalarının hangi fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?

G: Kimyada genelde göremediğimiz çok fazla teorik durum var. Bunda nasıl Stem'in kullanılacağını bilmiyorum yani açıkçası. Fiziğe daha çok yatkın yani çünkü deneylerde fizik var hep biyolojide falan da ayraçlar var mesela protein ayırıcı karbonhidrat ayırıcı onlar da mesela uygulayabilirim kimyada da deneyler var yine mesela asit ve bazın birleşince tuz oluşturduğunu yani bir deneyle göstererek gösterip yaptırma ile yaptırabiliriz. Sıralamaya sokacak olursak fizik kimya biyoloji olabilir.

F: Bu soruya ilaveten fen konularından birini seçmiş olsanız hangi konuya uyarlardınız Stem uygulamasını?

G: Şimdi fizik çok kullanılıyor kimyada nasıl olduğunu görmek isterdim daha çok.

F: Konu olarak düşünsek hangi konu olurdu ve o konu hakkında nasıl bir uygulama yaptınız?

G: Reaksiyon çeşitleri var işte redokstur mesela.

F: Müfredatta redoks falan çok kapsamlıdır ama daha basit orta okul düzeyinde bir konuya uyarlayacak olursak?

G: Asit baz biyolojiye mi giriyor?

F: Asit baz kimyaya girer.

G: tamam kimya asit baz deneyleri olabilir. Mesela karnabahar suyunu çıkarıp orda deneyler yapmıştı bizim hocamız aklımda kaldı biz sunularda da yaptık iyiydi yani etkili oluyor yani o değişimi görmeleri çok güzel mesela deterjan falan yine öyle şeyler katarak içerisine renk değişimlerini gözlemleyebiliyorlar. Limon sirke vb.

F: Yani asit baz konusunda farklı farklı maddeler getiririm bu maddeleri tek tek turnusol kağıdıyla değişimlerini ölçerim ya da renk değişimlerini Stem uygulamalarında gösteririm diyorsun. Sizce öğretmen açısından değerlendirecek olursak fen bilgisi derslerinde Stem uygulamalarını kullanmanın avantajları ya da dezavantajları neler olabilir?

G: Avantajları kalıcı bilgiyi sağlar. Öğrenci yorumlama yeteneğini geliştirir. Öğretmen açısından dezavantajları ile başlayım. Öğretmeni yorar bide maliyet açısından problem olabilir getireceği malzemeler. Laboratuvar olmayabilir gittiği yerde o sıkıntı olabilir.

F: Stem uygulamaları öğretmeni neden yoruyor?

G: Yani öğrencileri toplamak insanın sınıf kontrolü ile alakalı biraz yani ben kendimi o konuda yetersiz hissettiğim için yorar diye söylüyorum. Ben öyle uygulama yaptığımda çünkü sınıf toplamakta çok zorlandım belki tecrübeli bir öğretmen yapsa ve not kaygısı olsa öğrencilerin çünkü ben şu an stajyerim daha sessiz olabilirler. Çünkü o gruplara tek tek uğraşıyorsunuz gruplara ayırıyorsanız. Ve öğrencilerin hepsinin öğrenmesini istiyorsunuz çünkü o etkinliği yapıyorsunuz herkesten yorum bekliyorsunuz yani bunu tüm sınıf öğrendi mi diye kontrol etmek lazım diye düşünüyorum o yüzden yorar. Teorik anlattığımızda genel birkaç soruya cevap veriliyorsa o öğrenildi diye düşünülüyor sınav kağıdında da kimin ne kadar öğrendiğini görebiliyoruz. Ama uygulama yaptıktan sonra herkesin yorumunu beklerim ben. Bu beni konuşurken yorabilir belki veya öğrenciden cevap alamazsam onunla uğraşırsam belki öyle yorabilir.

F: Avantajlarına gelecek olursak?

G: Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenirler bu yüzden öğretmene katkısı öğretmeni severler bence. Yani öğrenciler güzel öğrendiği için bunu öğretmene yansıtırlar. Yani öğretmeni motive ederler yani daha fazla yapma isteği gelir yani öğrenciler güzel öğrenirlerse bu öğretmeni mutlu eder öğretmende de şevki artırır. Daha sonra da hep aynı sonuç çıkacak diye bir şey de yok farklı sonuçlar çıkar bu da öğretmene bilgi sağlar. Yani yapılan deneylerde vs.

F: Sizce öğrenci açısından değerlendirecek olursak Stem uygulamalarını kullanmanın avantajları neler olabilir?

G: Bir kere yapılandırıcı yaklaşıma tamamen uygun diye düşünüyorum. Öğrenciler yaşayarak öğrenir kalıcı bilgi sağlar. Dezavantajı yok herhalde. Yorumlama becerisini geliştirir. Yani yorum yapabiliyorsa öğrenmiştir deriz o konu hakkında biz biliyoruz onun da yorum yapmasını istiyoruz eğer beklediğimiz yorum geliyorsa o çocukta yani o gelişir farklı bir şey gözlemlemişse ve bunu yorumlamışsa bize katkı sağlar. Karşılıklı etkileşim. Öğrenci açısından öğretmeni severse dersi dinler. Yani öğretmen çok etkili bu konuda. Ben mesela sevmediği bir hocanın dersini dinlemek istemem. Ne kadar aktif olursam o kadar çok öğrenirim ve öğretmeni de o kadar çok severim diye düşünüyorum öğrenci açısından.

F: Stem eğitimini almış olmanız öğretmenlik kariyeriniz açısından ne gibi katkılarının olacağını düşünüyorsunuz?

G: Sevilen öğretmen oluruz. Yenilik yapan öğretmen. Yani mesela bu öğretmen çok sıkıcı ders anlatıyor da olabilir ama mesela kullanırsak bunu derslerde öğrencileri de derse katarak sevilen öğretmen oluruz yani etkinlik yapıyor oluruz. Acaba bu hafta ne yapacak diye beklerim ben öğrenci olsam. Yani biz tek öğretmen olarak orda etkinlik yapan olarak bizi söndürmeye çalışanlar olabilir hani hocam bu kadar uğraşma niye bu kadar uğraşıyorsun onlar zaten normal anlatsan ada anlarlar gibi motivasyon düşürücü şeyler de olabilir. Yani yılmazsa öğretmen onları değiştirmeye çalışabilir belki yani oradaki öğretmenleri değiştirmeye çalışabilir. Çok fazla aklıma bir şey gelmiyor.

F: Son sorumuzdayız. Stem uygulamalarının artması için ne gibi çalışmalar yapılabilir?

G: Şimdi öncelikle bu yaşlı diye hitap ettiğimiz yaşlıdan ziyade öğrenciye faydası olmayan öğretmenler diyelim çünkü yaşını alıp o tecrübesini öğrencilere çok güzel aktarabilen hocalarda vardır mutlaka ama ben hiç karşılaşmadım kendileriyle. Yani artık öğrenciye bilgi veremeyen öğretmenler emekli olmalı ve bu yeni nesli de bu Stem uygulamaları yani alında bizim öğrenmemiz gereken eğitim fakültesinde bir konuyu nasıl anlatmamız gerektiği hangi teknikleri kullanacağız onları öğrenmeliyiz. Buradan Stem’i de yedirirsek derslere burada yerleştirirsek bizde öğrencilere daha iyi eğitim veririz ve onlarda daha güzel bir nesil getirirler bize. Eğitim fakültesinde eğitimi almış olmak demek bizde videosunun da olması lazım. Bizde var mesela ben kullanmayı düşünüyorum. Deney yaparken çekiyorduk biz sonuçları. Ben mesela özel ders veriyorsam öğrenciye anlatırım gösteririm bak böyle oldu.

F: Görüşmemiz bitti. Genel bir tekrar yapalım. Eklemek istediğiniz yerler olursa ekleme yapalım.

F: 2. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Birçok alanın bir bütün halinde işlenmesidir. Öğrencide daha kalıcı bilgi etmek adına yapıp öğretmenin veya bir rehberin yaptığı etkinliklerdir.

F: 3. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Laboratuvarda sürekli deneyler yaptık. Sabit makara hareketli makara gözlemlerini yaptık. Tel ısıttık onun uzadığını gördük. Mesela ben bunları unutmuyorum. Yani ben bunun sorusunu görsem şu an yapabilirim. Belki formüle bakmam gerekebilir ekstra formül varsa ama yorumlayabilirim en azından soruyu. Bu bana katkı sağlar. Laboratuvarda özellikle alan eğitiminde de şöyle mesela bize de arkadaşlarımız sunum yaparlarken birçok deney gösterdiler videolar var yine bunlar da bize katkı sağlar.

F: Dördüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yok hayır seçmeli olarak konulabilir belki çünkü ben yeterliyim diyenler de olabilir yani kendini yetersiz görenler girebilirler bu derse

F: Beşinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Anlatım becerimi de geliştirebilir bunu da ekleyelim.

F: Altıncı soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Ya okulda ne kadar güzel öğrenirsek uygulama açısından da bu konuyu böyle öğretebilirsiniz diye seçeneklerde sunulmalı şu yöntemlerde olur bu yöntemlerde olur diye biz ne kadar aktarabilirsek öğrenciye öğrenci de o kadar başarılı olur aslında. Biz öğrenciye başarısız diyoruz çalışmıyor diyoruz ama biraz bizim de eksikliğimiz var aslında ona konuyu tam olarak aktaramamışız. Bir öğretmen en azından sınıfın yüzde seksenini ulaşmalı tabii ki diğer öğrencilere de ulaşmalı diğer öğrencilerin eksik kalmamasını sağlamalı mesela geride kalan öğrencilere de ekstra etkinlikler olabilir Stem etkinlikleri ile sınıfın düzeyine ulaştırabiliriz. Teorik anlattıysak geride kalan öğrencilere yapabiliriz bunu anlamayanlar için tekrar edebiliriz sınıfta.

F: Yedinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yani mutlu girelim ben sınıfa çünkü o sınıfta beni sever bu hoca bize bir şey öğretiyor derler yani öğrenmeye yatkınlarsa. Ben oda sınıfa zevkle girerim konuyu daha güzel anlatırım konuyu nasıl daha güzel anlatabilirim diye kendimi geliştirmeye çalışırım aldığım geri dönütlere direk geri müdahale edebilirim.

F: sekizinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: yok

F: dokuzuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: yani fizik konularının geneline adapte olabilir yani niye kimya ve biyoloji konularında ise biraz adapte olabilir öğrencinin aklı karışmayacaksa bazen düz anlatım yapmamız gerekiyor o kadar çok kavram oluyor ki kavram yanılışına düşmesin diye düz anlatım yapılabiliyor.

F: onuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Şu an aklıma bir şey gelmedi

F: 11. soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yok hayır

F: 12. soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yok hayır.

F: 13. soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yani Stem dendiği zaman insanların aklı karışıyor biraz yani bu ne iki diye düşünüyor biraz fazla bilinen bir şeydi olduğunu düşünmüyorum açıkçası yani kaç senelik kullanılıyor olabilir ki Türkiye’de ben geçen sene duydum devletin de biraz bu konuda okulları donatması lazım. Okullar ne kadar fazla donatılırsa öğretmen okula bir şeyler geliyor ben de kendimi geliştirmeliyim diye düşünebilirler bu şekilde bütün öğretmenlere de faydası olabilir ben bunu öğrenmeliyim ben bunu öğrenerek kendimi geliştirmeliyim onun eğitimini alabilirler öyle faydaları olacağını düşünüyorum ileriye dönük olarak

F: Çok teşekkür ederim hocam çalışmama katıldığımız için

G: Ben teşekkür ederim kolay gelsin.



## EFE

F: İsim neydi hocam

Ş: ...

F: Daha önce hiç stem eğitimine katıldın mı hocam?

Ş: Hayır.

F: Sormak istediğin soru yoksa başlayalım istersen... Sizce fen bilimleri dersi hangi disiplinlerle ilişkili bu ilişkinin sebebi nedir?

Ş: Bence matematik fizik kimya biyoloji birbirinden ayrılmaz derecede disiplinler arası ilişki vardır.

F: Başka fizik kimya biyoloji matematik haricinde etkileşim olduğu disiplinler var mı sence?

Ş: Mesela sosyal bilgiler, coğrafya, jeoloji.

F: Bunlar arasında ne gibi bir ilişki var hocam sence bu ilişkiyi nasıl açıklayabiliriz fen bilimleri arasında?

Ş: Fen bilimleri hayatın kurallarını gösterdiği için bugün coğrafyada veya sosyal bilgilerde baktığımızda bunlar da hayatın kendisi olduğu için zaten fen bilimleri bunun kuralı olduğundan zaten yaşadıklarımızı açıklayan bir etkileşim olduğunu söyleyebiliriz.

F: Peki Stem kavramına nasıl tanımlarsınız bir örnek verecek olsan ne örneği verirdin?

Ş: Disiplinler arası etkileşim derdim herhalde.

F: Hangi disiplinlerin arasında etkileşim var hocam sence?

Ş: Bilim, fen bilimleri, matematik.

F: Bir örnek vermek istesem örnek verirsin hocam?

Ş: Klasik robot cevap vermek istemiyorum.

F: robot bir Stem örneği midir diyorsun?

Ş: Bence stem örneğidir.

F: Peki Fakültemizdeki alan dersleriniz olsun laboratuvar dersleriniz olsun alan eğitimi dersleriniz olsun bunların Stem uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz neden?

Ş: Tabii ki isterdim çünkü benden sonraki neslin üretken milletimize faydalı olmasını isterdim daha yararlı olmasını isterdim

F: Peki bu neslin bu derslerde sistem uygulamaları ile aldığımızda nasıl üretken bir nesil elde edeceksiniz?

Ş: Yani şöyle söyleyeyim öğrendiklerimiz teorikte kalmaz hayata daha uygulanabilir üretken fikirler ortaya çıkar.

F: Yani siz bu dersleri alırsanız öğrencilerinize aynı şekilde aktarırsınız aktardıktan sonra teoriden pratiğe mi dönüşür diyorsunuz?

Ş: Evet

F: Peki biraz daha açmak istersem bu dersleri aldığımızda Stem uygulamalarının ne gibi işlenmesini isterdiniz size ne gibi katkıları olurdu alan dersinizde olsun laboratuvar dersinizde olsun alan eğitimi dersimiz de olsun?

Ş: Öğrendiklerimin başka disiplinlerde ki karşılığını öğrenirdim bunlar arası etkileşimi öğrenirdim ve bunlardan doğacak sonuçları olumlu ya da olumsuz şekilde değerlendirebilirdim yani analizini yapardım.

F: Fakültemizde Stem uygulamaları isimli bir ders fen programına konulmalı mı sizce neden?

Ş: Bence konulmalı çünkü çağımızın gereklilikleri üretkenlik ve toplumu daha iyi hale getirmek olduğu için bizim öğretmenlerin de bu uygulamaya uyması gerekiyor bu yönde eğitim alınması gerekiyor.

F: Bugün mesela örnek verecek olursak bilimin doğası dersini alıyoruz fen bilgisi programında oradan aldığımız bilgiler ışığında geleceğe farklı fikirler sunabiliyoruz aynı şekilde bilim uygulaması dersi gibi Stem uygulamaları dersini de aynı şekilde müfredata koyduğumuz durumda bize ne gibi bir katkıları olur sence genel olarak?

Ş: Bilimin doğası dersinde bilim adamlarının hayatını falan gördüğümüzde onların da teoriden kurtulup üretken olduklarına fikirlerine maddesel ortama taşıdıklarında o yüzden bilim adamları olduklarını görüyoruz eğer biz de gördüğümüz teorik dersleri Stem uygulamaları ile fikre getirip maddesel ortama taşıdığımız zaman biz de onlar gibi üretken nesiller olabiliriz yani bilim adamları gibi.

F: Peki Stem eğitimi aldığımızı varsayalım Stem eğitimleri görüyorsunuz sizde şu anda bunların size ne gibi katkıları ne olacağını düşünüyorsunuz?

Ş: Yani eğer atanırsam normal hayatımda normal bir veri olarak karşılaştığım zorluklar da üretkenliğini problem çözme becerilerini artıracak mı düşünüyorum.

F: Biraz daha açacak olursak problem çözme becerilerini artırır günlük hayattaki problemlerimizi çözmenize katkı sağlar başka eklemek istediğiniz bir şeyler var mı?

Ş: Yani şöyle deyim mesela eğer atanırsam doğruya gittiğimde mesela insanların az olduğu yerde kendi bilgilerimle kendi problemi imkanlar dahilinde çözebilirim daha üretken olabilirim sadece her şeyi dışardan beklemem yani.

F: Peki meslek hayatınıza başladığınızda stem uygulamaları ile ders işlemek işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz neden?

Ş: Bence evet çünkü fen bilimleri ne hayata entegre edilmiş şekilde öğrenciler aktardığımızda daha görsel ve maddesel olduğundan anlaşılmasın daha açık olduğunu düşünüyorum açıklanabilir yani.

F: Görsel ve maddesel dediniz yani somut bilgi iyi verirsek daha çok işimiz kolaylaşır diyorsunuz yani somut bilgileri versek görsel bilgileri versek bunlar işimizi kolaylaştırır dediniz fakat bunlar öğrenci açısından ne gibi katkıları olacak?

Ş: Zaten dersine geleceğimiz yaş grupları ortaokul düzeyi olduğu için daha görsele daha somuta yönelik olduğu için anlaşılabilirliği daha kolay olduğunu düşünüyorum soyut kavramlar ileri yaş seviyelerinde daha iyi anlaşılabilir fakat bizim yaş seviyemizde daha açıklanabilir daha anlaşılabilir olduğunu düşünüyorum ve bunların arasında ilişkiyi daha kolay kurar zaten somut öğrenirse kendi fikir üretiminde soyuta geçebilir yani anlaşılabilir derken hayata uyumu daha kolay olur kalıcılığı daha fazla olur diyebiliriz.

F: Peki meslek hayatınıza başladığımızdan Stem uygulamaları ile ders işlemek motivasyonumuzu nasıl etkiler?

Ş: Ya bence ilk başlarda zorlayabilir ama sonradan karşımızdaki öğrenci grubunun öğrendiğini gördüğümüzde meyvelerini aldığımızda bu zorluğa dediğini fark ederim.

F: İlk başta zorlar dediniz hangi anlamlarda ilk başta sizi zorlar?

Ş: Anlatacağım konuların mesela mühendislikle matematikle ilişkilendirilir yeni açıklamakla ilk başlarda zorlanabilir bunlar açıklarken bulacağım materyalleri sağlamada zorluklar çekebilirim ama sonrasında bunları öğrencilerime aktardığım zaman karşılığını gördüğümde bunun mutluluğunu yaşarım yani motivasyonum da bu şekilde olumlu yönde etkiler.

F: Stem uygulamalarının hangisinin fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?

Ş: Ya bence kimya özellikle fizikte de özellikle biofizik diyebilirim.

F: Peki bunlardan en çok hangisi ile ilişkili sence hocam?

Ş: Bio fizik alanında daha fazladır bence.

F: Peki bir önceki soruya ilaveten bu soruyu soruyorum herhangi bir fen konusuna uyarlamak istesen Stemi hangi konuya uyarlırsın ve nasıl uyarladın?

Ş: Ya şöyle söylemek isteyim destek ve hareket sisteminden yola çıkarak burada yaratılmış olan fiziğinde bir robot tasarlayabilirdim yani zaten önümde bir taslak duruyordu yani ondan yola çıkarak hayvan olabilir insan olabilir bir robot tarzı ya da işimizi kolaylaştıracak alet tasarlamak istediğim zaman ondaki mühendislikten faydalanabilirdim yani.

F: İnsandaki sistemler konusundan farklı farklı etkileşime işimize yarayacak robot veya farklı malzeme üretebilirim diyorsun yani.

Ş: Evet

F: Peki sistemler konusu üzerinden devam edelim Stem in bilim teknoloji mühendislik ve matematik olduğunu söylemiştik sistemler konusundan robot tasarladığımızda bilim bunun neresinde teknoloji bunun neresinde mühendislik bunun neresinde ve matematik bunun neresinde hocam?

Ş: Yük taşıyacak bir robot tasarlamak istediğim zaman zıplayan bir robot tasarlamak istediğim çekirgeden çekirgenin ayaklarından faydalanabilirdim. Ve bu fen tarafı olurdu buna bakıp da yapacağım materyalleri seçmem ve tasarımı sağlanan mühendislik tarafı olurdu. Bu hesaplamalara yapıp da robotun ne kadar uzun süre şarj edileceği dayanabileceği ya da ne kadar yük taşıyabileceğini hesaplamamda matematik kısmını ilgilendirirdi ve bunu hayata geçirdiğim zamanda teknoloji boyutu olurdu.

F: Peki ilk başta öğretmen açısından değerlendirelim fen bilimleri dersinde Stem uygulamaları ile ders işlemek işlemenin sizce avantajları ya da dezavantajların neler olabilir?

Ş: Avantajları soyut kavramları anlatırken somut örnekleri verip bir de okul dışı senaryolarda öğrencilere gündelik hayatta bunları uygulayabilirdi görsel olurdu anlaşılması daha kolay olurdu diyebilirim.

Dezavantajını söyleyeyim. Bu materyalleri bulmak açısından maddiyatımız zorlanabilir. İmkanlarımız yetmeyebilir bunların tasarlanıp bugün derse getirilmesi de dezavantaj olabilir burada öğretmene biraz olsun iş düşüyor.

F: Peki avantajlarını söylerken soyutu somuta çevirme günlük hayatta öğrencilerin kullanımına kolaylık sağlama gibi kavramları söylediniz bu gibi kavramlar öğretmene ne gibi fayda ya da kolaylık sağlayabilir?

Ş: Anlatacağı konuyu daha kısa sürede anlaşılır kılacağından konu anlatımı daha hızlı olup ileriki konulara daha hızlı geçebilir ve bir yıl içerisinde işlenen konulara daha fazla ağırlık verebiliriz Stem sayesinde.

F: Peki diğer sorum da öğrenci açısından öğrenci açısından da bu Stem uygulamaları kullanmanın avantajları ne olabilir?

Ş: Diğer önceki soruda verdiğim cevaplar gibi öğrencilerin anlaşılmasına arttırır bunları tasarlarken eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme basamaklarını çıkararak zihinsel gelişim artar yaratıcı basamaktan destek alarak kas ve el becerilerini geliştirir. Üretkenliğini arttırır diyebiliriz.

F: Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerinizi ne gibi katkıları olacağını düşünüyorsunuz?

Ş: Konuyu anlatırken kendime has bir materyal tasarlasam diğer insanlardan ve müfredattan aykırı olarak belki anlaşılmayı daha kolaylaştırır ve kariyerime olumlu etki yapar çünkü bu konuyu daha kolay anlatıyor olmak daha anlaşılır anlatıyor olmak kariyerimi olumlu etkiler diye düşünüyorum.

F: Bir yere başvuru yapıyorsunuz iki fen bilgisi öğretmenisiniz biriniz Stem eğitimi almış diğeri almamış olsun Stem eğitimi aldığınız için sizin ne gibi avantajlarınız olabilir diğer zümrenize göre?

Ş: Ben anlatırken konularımı gündelik hayata daha entegre ederek anlatırım ve bunları diğer disiplinlerle bağdaştırırım matematik olsun sosyal bilgiler olsun onlarla bağdaştırırım sadece fen bilgisi anlatmayı diğer disiplinleri öğrencinin kafasına harmanlayan bilirim tek bir yolu üzerinden gitmem.

F: Bu yüzden sizi seçerler diyorsunuz yani.... Peki son sorumuz hocam stem uygulamalarının artması için ülkemizde nasıl çalışmalar yapılmalı sizce?

Ş: En temelden başlayarak hükümet planlarında devlet politikalarında destek vermelerini isterim çünkü öğrencilerimizin meslek seçerken bu yönde eğilmelerini isterim verilen eğitimlerin boşa gitmemesi için maddi kaynakların ayrılmasını isterim bir de okulların fiziki imkanları bu eğitimlere uygun olarak yapılmasını isterim sadece kutu gibi sınıflar olmasından ziyade daha siteme yönelik sınıfların olmasını isterdim yani Öğretmenleri gerekli ölçüde yetiştirsek bence bütün okullara Stem laboratuvarları şarttır. Çünkü Türkiye'nin her yerindeki öğrencilerin bu desteği alması lazım.

F: Sorularımız burada bitti genel olarak bir değerlendirme yapalım şöyle bir tekrar edelim sorulara sizlerin eklemek istediği bir şeyler olabilir yanlış bilgi verdim onu çıkartabilirim diyebilirsiniz.

Birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Yok

F: İkinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Derslerimizin hayati entegrasyonu diyebilirim aslında tek robotik deyip mühendisliğe o alanda kısıtlamak istemezdim.

F: Üçüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Çağın gerekliliği olduğu için fen bilgisi öğretmen adaylarının bu dersleri alması gerektiğini düşünüyorum.

F: Dördüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı? Stem uygulamaları dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarına ne gibi katkıları olur sizce?

Ş: Daha rahat anlatırlardı bir de kişisel olarak üretkenlikleri artardı yani hazır beklemeyip bir konuyu anlatacakları zaman materyal tasarımlarını daha ileri hale getirebilirlerdi. Buda kendi kişisel kariyerlerini olumlu hale getirirdi diye düşünüyorum.

F: Beşinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: İsteklerimiz doğrultusunda bir makina falan tasarlayabilirdik sonuçta tasarlamamıza üretmemize faydalı olur.

F: Altıncı soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Yok.

F: Yedinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Yok.

F: Sekizinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı? Başka bir alanda örnek vermek isterseniz nasıl ayarlarsınız hocam burayı?

Ş: Mesela karaciğerdeki Katalaz enzimi sayesinde su üretimine suyun olmadığı ülkelerde su üretme maksadı ile kullanabilirim.

F: Onuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı avantajı ya da dezavantajı konusunda bir şeyler daha söylemek ister misiniz?

Ş: Yok şu anda.

F: On birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Yok

F: On ikinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Yok.

F: Son soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Yani okulların bir başka konularda diğer iş kollarına daha açık olması gerekir ben dersimi anlatırken bir mühendisin dersine girmesi öğrenciler üzerindeki etkisi kalıcılığını daha fazla artırır isteklerini daha çok teşvik eder ya da bir doktor olsun yani okulların daha fazla dışarıya açılmasını isterdim.

F: Genel olarak görüşmemizi şu an tamamladık hocam genel olarak senin Stem hakkında söylemek istediğin bir şeyler var mı?

Ş: Zor bir süreç çaba göstermemiz gerekiyor ama bunun karşılığında üreten tasarlayan ve yaratıcı düşünen bir nesil ortaya çıkacak karşılığını aldığımızda bu çabaya değerini hepimiz görürüz inşallah.

F: Burada Stemi daha çok duyurmak adına fen bilgisi öğretmen adaylarına ne gibi görevler düşüyor sence?

Ş: Çalışmaların daha çok materyallere dönük ve öğrencilerin isteklerini bu yönde isterlerse kendi özverileri ile çalıştıkları zaman bence öğrencilerin bu yöne kayacağından kendiliğinden reklam olacağını düşünüyorum.

F: Çok teşekkür ederim hocam çalışmama katıldığınız için

Ş: Ben teşekkür ederim.

## CAN

F: İsim neydi hocam?

Ş: ...

F: Daha önce Stem eğitimine katıldınız mı?

Ş: Hayır. Aslında şöyle dönem makale ile falan inceliyoruz yoksa katılmadım.

F: Sormak istediğin bir şey yoksa başlayalım. Sizce fen bilimleri dersi hangi disiplinlerle ilişkilidir ve bu disiplinler arasında nasıl bir ilişki var sence?

Ş: Fen bilimleri bütün derslerle konularla ve hayatla ilişkili aslında çünkü fen bilimleri dediğimizde hem sağlık alanına giriyor hem matematik hem fizik hem kimya biyoloji bütün alanlarımızla ilişkili yani.

F: Peki fen bilimleri, teknoloji ile mühendislikle matematikle nasıl bir ilişkisi var acaba?

Ş: Biz teorik kısmını alıyoruz aslında senden matematikle sayısal kısmını alabiliyoruz mühendislik ile tasarım kısmını alabiliriz teknoloji ile geliştirme kısmını alabiliriz bu şekilde teorik olarak bildiğimiz konuları diğer matematik mühendislik teknoloji alanlarına daha fazla geliştirip uygulama yönünde ilerleyebiliriz.

F: Stem kavramına nasıl tanımlarsınız bir örnek verecek olsanız ne örneği verdiniz?

Ş: Stem kavramı dediğimizde aklımıza fen, matematik, mühendislik ve teknoloji geliyor bunu tanımlarken de hayatımızın her yerinde etki eden etkenler diyebiliriz çünkü nereye baksak ne yapsak aslında Stem'in etkileri var çünkü Stem dediğimiz zaman beş ana dersi gördüğümüz için hayatımızın her yerinde olduğu için nereye baksak Stem'e rastlayabiliyoruz.

F: Peki bir örnek vermek istesek ne örneği verirdin hocam?

Ş: Örnek vermek istesem benim öğrencilere yaptırılan fen bilimleri eğitiminden örnek verebilirim mancınık örneği olabilir. Mancınık örneğin eski yıllarımızda savaşlarda görebiliyorduk bunu Öğrencilerimizi aktarabilmek için Mancınık etkinliği yaptırabiliyor Stem adına.

F: Peki o fakültede alan dersleriniz olsun laboratuvar derslerimiz ve alan hiç mi dersleriniz olsun Stem uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz?

Ş: Tabii ki isterim çünkü biz ilkokulda ve lisede görmedik yani belki bizim el becerimiz bile yok ama Stemi görseydik el becerimiz ve düşüncelerimiz gelişecekti orada alamadığımız eğitimi üniversitemizde alsak daha iyi olur çünkü daha belki üst düzey eğitim alacağız o yüzden alan derslerimizde görsək bence daha iyi olur.

F: Peki alan eğitimi derslerimizde Stem uygulamaları ile işlemiş olsak öğretmenlik anlamında bize ne gibi getiriler olabilirdi?

Ş: Başta biz düşünmeyi öğrenebilirdik çünkü hiç düşünmüyoruz hazır bilgiye alışmışız o yüzden düşünmemiz gelişirdi psikomotor becerimiz gelişirdi. İçimizde bir makas tutmayı beceremeyenler var mesela belki psikomotor projelerimiz gelişse öğrencilerimize daha farklı şeyler üretebiliriz çünkü biz bilmediğimiz bir şeyi öğretmeye çalışıyoruz o yüzden de daha etkili olamıyoruz.

F: Peki fakültede Stem uygulamaları isimli bir ders fen programına konulmalı mı sizce neden?

Ş: Tabii ki konulmalı çünkü bu geleceğin programı gibi gözüküyor O yüzden bunun dersini almak çok etkili üniversitenin dışında birçok yerde veriliyor ama etkili olmuyor çok kısa saatlerde veriliyor üniversitelerde verilse belki bir dönem belki iki dönem o dersi alacağız ve profesyonel kişiler tarafından alacağımız için bence daha etkili olur o yüzden almamız gerekiyor.

F: Peki Stem eğitimi almış olsanız size ne gibi katkıları olur?

Ş: Stem eğitime bize ilk başta araştırmaya teşvik eder daha sonrasında dediğim gibi düşündürür yani çıkarım yapmamıza sebep olur belki de ortaya bir ürün koymamıza sebep olur sentez basamağında çıkmış oluruz çünkü biz de bir eksiklik var ve hep hazır ürünlerle uğraşyoruz. Ortaya kendimiz bir ürün koyamıyoruz belki bu Stem eğitiminden sonra ortaya bir ürün koyabiliriz.

F: Ürün koyduğumuz zaman bize ne gibi katkılar olur hocam?

Ş: Onu sürekli geliştirmek için uğraşırız yani boş durmayız araştırma yaparız daha üzerine ne ekleyebiliriz diye düşünürüz bu yüzden ortaya bir ürün koymamız hem bizim açımızdan hem de geleceğin adına bir yararı olabilir çünkü gelecekte belki adımız daha çok duyulacak o ürün başka yerlere gidecek mesela telefon bulundu telefon dediğimizde dokunabilir telefonlar kapanabilir telefonlar çıktı belki de bizim ürünümüzle çok daha fazla gelişecek ve adımız duyulacak ülke anlamında gelişimi açısından katkıları olabilir.

F: Peki meslek hayatımıza başladığımızda Stem uygulamalarının dersiniz de işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

Ş: Şöyle tabii ki ilk başta zorlanırsınız çünkü alt yapısı olmayan bir sistem şu anda yeni yeni geliyor ilk başta zorlanabiliriz ama daha sonralarında biz alıştığımız da öğrencilerimiz alıştığında daha kolay ilerler ama bu durum sadece bizde de bitmiyor okul yönetiminin bizlere katkısının olması lazım ki daha çabuk ilerleyelim sadece bizimle olacak bir iş değil belki izin alamayacağız velilerden izin alamayacağız önümüzde sınavlar olduğu için öğrenciler hep ezberle bilgiye dayalı eğitim veriliyor o yüzden belki veliler istemeyebilir o yüzden herkes ortak bir kanıda buluşup ilerlemesi lazım.

F: Meslek hayatımıza başladığımızda Stem uygulamaları ile ders işlemek motivasyonumuzu nasıl etkiler?

Ş: Tabii ki bir şeylerle uğraşmak herkesin motivasyonunu artırır yani ben kendimden örnek vereyim en azından küçükken arabanın motorunu sökerken bile motivem artıyordu çünkü bir şeyler yaptığımı farkındaydım öğrenciler şu anda hiçbir şey yapmadığı için kendilerini korkak görüyorlar bir şey yapmam ben makası alınca bile annesi alıp çekiyor. Öğretmeni alıp çekiyor öyle yapmamamız lazım ki kendimizi daha ilerlere yani nasıl anlatayım daha aktif görelim belki böyle yapmasak daha çekingen olabiliriz o yüzden aktif olmamız lazım aktif olursam motivasyonum artar.

F: Stem uygulamaları sence hangi fen konularına daha uygun?

Ş: Ben daha çok fizik konularına uygun olduğunu düşünüyorum. Çünkü fizik bütün alanlarına daha çok kapsıyor gibi yani teknoloji mühendislik matematik fen bunları daha çok kapsadığını düşünüyorum o yüzden o yüzden fizik olarak düşünüyorum ama hayatın birçok yerinde olduğu için konularda azda olsa kapsıyor kimyayı yer bilimini fiziği daha çok kapsadığını düşünüyorum.

F: Peki bir önceki soruya ilaveten bu soruyu soruyorum sen konularından birine uyarlarsan hangi konuya uyarladım ve nasıl uyarladım hocam?

Ş: Fen konularından birini ayarlasam kuvvet olabilir mesela bu kuvvetin çeşitlerinden sürtünme kuvveti olabilir mesela.

F: Bu Stem dediğimizde ikinci soruda söylediniz mesela Stem bilimi teknolojiyi mühendisliği ve matematiği barındırıyor dediniz sürtünme kuvveti konusunda bilim bunun neresinde teknoloji bunun neresinde mühendislik ve matematik bunun neresinde sizce?

Ş: Kuvveti bulmak için bilim gereklidir bir bilim insanının nasıl bulduysa kuvveti onun için bilimin gerekli olduğunu düşünüyorum tabii ki bunun ile sınırlı kalmamakta birlikte kuvvet bulunmuş kuvvetin ne olduğu bulunmuş deyip bırakmayıp onun üzerinde başka çıkarımlar yapabiliriz. Teknoloji kısmı ise kuvvetten yararlanıp birçok icat yapılabilir ya da yapılmıştır bunlardan birine roketler falan diyebiliriz mesela en başta dediğim Mancınık mesaj kuvvetin etkisiyle bulunmuş bir icat bence teknoloji bence bu tarafta. Mühendislik bence bunun biraz tasarım kısmında olabilir ama işleyiş açısından da yani nasıl anlatsam kuvveti Mancınık da nasıl kullanılırsa daha etkili olabilirim kısmında etkili bence. Matematikte

ise hangi açıyla gitmesi gerekiyor nasıl bir kuvvet uygulamamız gerekiyor kısmında da matematik ilgileniyor diyebiliriz.

F: peki ilk başta öğretmen açısından değerlendirelim öğretmen açısından Stem uygulamalarının avantajları ya da dezavantajları neler olabilir sizce?

Ş: Öğretmen açısından ilk başta motivasyon dezavantajı var çünkü bu sistem oturmadığı için öğrencilerden karşılık alamıyoruz bu yüzden motivasyonumuz düşebiliyor bir başka dezavantajımız ise maliyet konusunda yani ödenek bulamıyoruz çünkü okullar veya milli eğitim biraz daha adım atması gerekiyor bu kısmın ve ödenek bulalım ve daha etkili ders işleyelim Stem üzerine bir başka dezavantajımız ise öğretmenlerimizin Stem üzerine ders almaması yani öğretmen bilmiyor ki öğrenci anlatabilsem bunun için öğretmenin de biraz olsun ders alması lazım ki daha etkili ders anlata bilsin bunlar bence dezavantajlarımızdı.

Avantajlarınıza geçecek olursak Öğretmen ilk başta kendi düşünür bu düşünme becerisini kazanmak çok önemli bunu da Stem sayesinde kazanabiliriz bence veya psikomotor becerilerimizi çünkü öğretmen yapamazsa bir şeyi öğrenciye yaptırın ne olur ki sonuçta sen yapamıyorsun. Bir sonraki avantaj ise yaratıcılığımız gelişebilir çünkü farklı ürünler ortaya koyabiliriz düşüncemiz gelişir bence bunlarda avantajlarımız olabilir.

F: Öğrenci açısından değerlendirecek olursak öğrenci açısından ne gibi faydaları olabilir?

Ş: Öğrenci açısından onunda düşünme becerisi gelişir çünkü biz öğrencileri düşündüremiyoruz direk bilgileri veriyoruz öğrenci düşünecek ki daha ilerilere görebilsin o yüzden düşünme becerisi veya çıkarım yapma becerisi önemli çünkü biz öğrencilere deney yaptığımızda bile sonucunu veriyoruz. Hiç çıkarım yapmadan yani kendilerinin bulmasına izin vermiyoruz bunu Stem ile daha etkili hale getirebiliriz çünkü Stem dediğimizde ortaya bir ürün koyduğumuzda onun bir çıkarımının da olması gerekiyor. O yüzden öğrencilere çıkarımlar da yaptırmak gerekiyor bence.

F: Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerimize katkısının olacağını düşünüyor musunuz?

Ş: Tabii ki katkısı olur çünkü geleceğin model olarak düşünülüyor çünkü Stem aldığım bütün eğitimler de Stemi ne kadar kullanabilirsem veya Stem ile ilgili ne kadar proje üretebilirsem bunların bana hem özel sektörde hem de milli eğitim de bana katkısının olacağını düşünüyorum. Belki ileride dediğiniz gibi sorularda da olduğu gibi fakültelere Stem eğitimi konulacak ve ben şu an almadığım için ben kendimi geliştirsem bana katkısı olur çünkü o ilerde Stem bilen bir öğretmen adayları aranacak. O yüzden bilmem gerek bilmem daha etkili olur.

F: Peki Stem uygulamalarının artması için ne gibi çalışmalar yapılmalı sizce?

Ş: İlk başta tabii ki bunun kişisel olarak değil de bunun için kurumlar arası etkileşimin olması gerekiyor çünkü bireysel olarak bir yere kadar yapabilirsin mesela bilim merkezlerinde şu anda kuruluyor ama her ilde yok bilim merkezi onların kurulmasına öncülük olunabilir mesela ki böyle de Stem gelişir ve belki oralara ödenek daha çok artar bu yüzden öğrencilere daha etkili olabiliriz.

F: Sorularımız burada bitti hocam eklemek istediğin ilave etmek istediğin yerler olursa diye şöyle genel bir tekrar edelim.

Birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Burada yok.

F: İkinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Stem dediğimiz zaman aslında bunların mühendislik teknoloji diye ayırmamız gerekmiyor Stem ayrı bir bilim olarak gözükebilir çünkü aslında bu beş bilimi de kapsıyor. Stem ama artık teknolojilerde hepsini kapsadığı için farklı bir bilimmiş gibi düşünebiliriz aynı mekatronik mühendisliği gibi oda bir farklı şeyleri kapsıyor o yüzden Stemi de ayrı bir bilimmiş gibi düşünp onun üzerinden gidebiliriz bence.



F: Üçüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Biz yıllarca okuyoruz ama ortaya hiçbir ürün koyamıyoruz sadece bilgileri alıp bırakıyoruz bırakmakta ezberlediğimiz için oluyor biz de kalıcılığı olmuyor belki ortaya bir ürün koysak mesela ilkokulda önceleri derslerimiz vardı teknoloji ve tasarım dersleri ben becerilerimi genellikle orada kazandım belki ilkokullarda Stem üzerine farklı dersler olsa yani fen alanında değil yani belki daha çok şeyler kazanabilirdik dediğim gibi el becerimiz düşünmemiz psikomotor becerilerimiz yaratıcılığımız bütün becerilerimizi kazanabiliriz orada.

F: Dördüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Aslında sadece fen programı diye düşünmeyelim bütün öğretmenlik alanlarına konulması gerekiyor ama fen bilimine daha ağırlıklı olarak konulması gerektiğini düşünüyorum çünkü fen hayatımızda ilişkili fen dediğimiz zaman aklımıza hayatımızda ilgili her şey gelebiliyor sağlık dediğim gibi teknoloji o yüzden fen bilimine konulması daha önemli. Bir başka sebebi ise şu olabilir fen dediğimizde bir fen bilgisi öğretmenine sordüğümüzde birçok soruyu ona sorabiliyoruz Stem de beş ana bilimle ilgilendiği için onları da bileceği için birçok soruyu da cevaplayabilir o yüzden de korunması lazım.

F: Beşinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: İlerde bir çocuğumuz olacak mesela onun bile daha iyi gelişebilmesi için Stem'in etkisi olacaktır illaki bu yüzden sadece öğretmen olduğumuz için de değil belki bir anne baba olduğumuz için de bir Stem eğitim almamız gerekiyor diye düşünüyorum.

F: Altıncı soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Hayır burada yok

F: Yedinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Hayır burada da yok.

F: Dokuzuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı? Bir başka fen konusunda Stem uygulayacak olsanız hangi fen konusuna uyarlamak isterdiniz hocam?

Ş: Daha çok hayatımızda ilişkili olan basit makineler konusu var ama basit makineler konusunu da uygulanabilirdi çünkü hayatımızda daha çok ilgili mesela Kepçelerdeki hidroelektrik sistemler arabalardaki hidroelektrik sistemler veya vinçlerdeki makara sistemleri bunlarda hayatımızdaki birçok şeyle ilişkili o yüzden basit makinelerde kullanabilirdim.

F: Onuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Hayır yok.

F: On birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Öğrencilere konuyu ezberlemeleri yerine konuyu anlamalarını sağlarız Şimdi biz de o sistemden geldiğimiz için biz de ezber yaptık biz de belki sınıfın en başarılı öğrencileriyiz ama sebebi hep ezber de o tembel olarak gördüğümüz öğrencilerin ezberlerinin iyi olmadığından dolayı yapamadıklarını bu sistem sayesinde çıkartabiliriz yani Stem'in bir yararı tembel olarak gördüğümüz bir öğrenci belki de daha iyi anladığını taraftan anlattığımız için daha etkili olabilir. Stem bu yüzden ezber değil de Stem yaptığımız zaman daha çok öğrencileri aktif kılarız ve daha etkili olurlar.

F: Son soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Ş: Bunların haricinde üniversitelere ek ders verilmeli belki uygulamalı dersler verilmeli üniversiteler açısından veya bunun sadece özel sektörde verilen derslerin daha fazla incelenmesi gerekir çünkü baktığımız zaman çok kısa zaman içerisinde çok şeyler verebileceğini düşünen kurumlar var Stem

hakkında o yüzden daha fazla denetlenip daha fazla düzen içerisinde işlemesi gerekiyor diye düşünüyorum.

F: Peki son bir yarım saattir Stem hakkında konuşuyoruz fen bilgisi öğretmen adaylarına Stem uygulaması olarak ileriye dönük neler görebiliyorsunuz fen bilgisi öğretmen adaylarının ne gibi eksiklikleri ne gibi fazlalıkları var bunların bize getirileri neler sence?

Ş: Aslında fen bilgisi öğretmen adayları olarak eksik durumdayız neden diye sorarsınız Stem üzerine hiçbir ders almadık yani makale inceledik vs bunlar hariç. Uygulamalı olarak bir ders almadık. Dediğimiz gibi laboratuvarlarda bile hep hazırcılığa alışmışız hiç kendimiz bir şey yapmıyoruz. O yüzden birazcık üniversite hayatında bu dersleri internetten bile öğrenebiliriz kendimize katkısı olsun diye işleyişine durumunu o yüzden biraz kendimizi geliştirmemiz gerekiyor.

F: Çok teşekkür ederim hocam çalışmama katıldığınız için.

Ş: Ben teşekkür ederim.



## ATA

F: İsim neydi hocam

G: ...

F: Daha önce hiç stem eğitimine katıldınız mı?

G: Hayır hiç stem eğitimine katılmadım.

F: Üçüncü sınıf sormak istediğiniz herhangi bir soru yoksa başlayalım isterseniz. Sizce fen bilgisi alanları hangi disiplinlerle ilişkilidir?

G: O fen bilgisi tüm doğa bilimleri ile sosyoloji ile coğrafya ilişkilidir öyle ki yer bilimi ve coğrafya zaten bize ders olarak veriliyor yani anlayabileceğiniz bütün fizyoloji ile ilişkilidir bazıları ile doğrudan ilişkilidir bazıları ile dolaylı olarak ilişkilidir.

F: Peki hocam bu ilişkiyi nasıl açıklayabiliriz sence doğa bilimleri ile sosyoloji ile coğrafya ile fen bilimlerinin ne gibi ilişkisi var sence?

G: Fen bilimleri doğanın bize ne söylemek istediğini anlatıyor coğrafya ise doğanın ta kendisi biz fen bilimlerinden yararlanarak doğayı tanıyabiliyoruz. Coğrafyayı kullanabiliyoruz örneğin dağların yüksekliğini hesaplayabiliyoruz. Barometre cinsinden sıvı basıncını hesaplayabiliyoruz fen bilimleri bu yönde katkı sağlayabilir.

F: Peki fen bilimleri ile teknoloji mühendislik matematik alanları arasında nasıl bir ilişki var sence?

G: Fen bilimleri teorisinin gerçeğe mekaniğe ve pratiğe dayandırılmış hali mühendisliktir. Teknoloji ise fen bilimlerinden esinlenerek doğanın ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiş ürünlerdir. Fen bilimleri doğayı anlıyor matematik ise doğayı anlamının başka bir yolu Newton da bir fenciydi ve yerçekimini buldu ileri düzeyde matematik yoktu çok zorlanmıştı dolayısıyla ileri düzeyde bir ilişkileri vardır.

F: Peki Stem kavramını nasıl tanımlarsınız bir örnek verecek olsanız ne örneği verirsiniz?

G: Stem İngilizce baş harflerinden meydana geliyor science technology engineering ve Maths bilimin teknolojinin mühendisliğin ve matematiğin bir araya getirilerek harmanlanmış halidir. Dolayısıyla tekil tekil değil de aslında hepsini bir arada kullanarak daha özgün daha gelişmiş şeyler ürete bilmeye yarıyor. O yöndeki öğrencilerin eleştirel düşüncesinin gelişmesini problem çözme becerileri gelişmesini yarayan öğretim modeli diyebiliriz.

F: Peki bir örnek vermek istesen ne örneği verirdin?

G: Küçükken bir çocuğun robotlarla oynamasını örnek verirdim.

F: Fakültede görmüş olduğunuz alan dersleriniz laboratuvar dersleriniz ya da alan eğitimi dersleriniz stem uygulaması ile işlenmesini ister miydiniz? Neden?

G: Tabii ki isterdim ki çünkü sadece teorik olduğunda çok sıkılıyoruz ama pratiğe dayalı olduğunda şöyle söyleyeyim bazı arkadaşlarımızın teoriyi gelişmiş oluyor ama benim pratiğim daha gelişmiş bir her zaman Stemi içinde kullanıp ders işlemiş olsaydık teoriyi gelişmeyen arkadaşlarımızın hem teori hem de pratiği gelişebilirdi. Öğrendiklerimi günlük hayatta uyarlayabilirim.

F: Şöyle baktığımız zaman teorikten pratiğe dönüşmesini sağlar günlük hayata uyarlamamı sağlar. Bu kavramlar genellikle alan dersleriyle ve laboratuvar desteği ile alakalı bir kısım gibi görünüyor sence alan eğitimi kısmında da stem uygulamalarıyla işlemiş olsak bize katkıları olur mu? Zaten alan eğitimi bildiğin üzere bize fen bilimleri dersini nasıl daha iyi öğretebiliriz kısmını anlatıyor yorumların neler?

G: Stem ile fen bilgisi öğretmen adaylarına fen'i nasıl öğreteceğimizi anlatsak yine çok güzel olur şöyle ki Newton'un yerçekimi kanunu bildiğiniz gibi fizikte bir konu bunu öğrencilere anlattıktan sonra bunu

anlayabileceği tasarlayabileceği bir modelleştirmeleri istenirse onların daha fazla gelişmesini sağlayabiliriz.

F: Peki fakültenizde stem uygulamaları isimli bir ders fen programına konulmalı mı sizce. Neden?

G: Kesinlikle konulmalıdır çünkü o dünya stem uygulaması üzerine yönelmeye başladı hatta stem ağı artı sanatı da katmaya başladı. Onlar bu kadar ilerlemişken biz henüz başlamadık bile tam olarak uygulayan öğretmenlerimiz de yok konulması kesinlikle gerekli artı stem uygulamasına geçilmesinin zamanı gelmiştir.

F: Peki stem eğitimlerini almış olduğunuz da size ne gibi katkıları ne olacağını düşünüyorsunuz?

G: Kendimi ifade etmek gücümün artacağını düşünüyorum. Örneğin okulda öğrencilerime karşılıklı yeterliliğimin fazla olduğunu düşünüp oradaki otoriteyi sağlayabilirim çünkü zaten insanlar karşısındakinin bilgisine bakarak öğrenciler karar verebiliyorlar dolayısıyla benim stem ve yeni modeller öğrendiğini düşünen öğrencilerim bana daha fazla saygı duyar ve dersime gereken ilgi daha fazla gösterirler ya da öğretmenler odasında arkadaşlarımız stem eğitimine karşı teşvik edebilirim bu şekilde.

F: Meslek hayatınıza başladığınızdan Stem uygulamalarıyla dersinizi işlemek sizin işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

G: Kolaylaştıracağını pek düşünmüyorum çünkü stem uygulamalarında kullanılması gereken materyaller var ülkemizin birçok yerlerinde bu materyalleri bulmak hiçte kolay değil malzemeleri bulursak dersin uygulanmasını kolaylaştırabilir ama bulamadığım durumlarda uygulanması kolay olarak gözüküyor. Tabi ki burada önemli olan zor olanı becerabilmektir bu şekilde problem çözmeye becerimi geliştirmem için bir şekilde çözmeye gerekebilir.

F: Peki her türlü imkân olduğunu düşünerek bu şekilde Stem uygulaması ile ders işlemiş olsak işini kolaylaştıracağını düşünüyor musun?

G: Tabi ki sağlar. Öğrencilerimin soyut şeyleri somutlaştırmasını da ve onlara aktarabileceğim şeyleri direk olarak aktarabileceğim için o şekilde de yarar sağlar. Örneğin sınıfa bir robot getirdiğimi düşünün, öğrencilerinden bunları kontrol etmesini ölçmesini isterim. Öğrencilerimin bu konuyu öğrenip öğrenmediklerini daha kolay bir şekilde yapabilirim.

F: Meslek hayatınıza başladığınızda Stem uygulamaları ile ders işlemek motivasyonumuzu nasıl etkiler peki?

G: Stem uygulamalarıyla ders işlemek motivasyonumu kesinlikle artırır çünkü bu tür uygulamaların öğrencileri daha çok teşvik ettiğini daha çok geliştirdiğini biliyorum düşünüyorum daha doğrusu. Öğrencilerimin daha fazla gelişmesi için ve bugüne kadar kullanılan modellerin çok ileriye götürmediği için stem uygulamasıyla öğrencilerin gelişimini göstermesi bana çok büyük bir motivasyon sağlar. Öğrencilerimin başarısı ve ilgisi artarsa benim de motivasyonumu artırır.

F: Stem uygulamalarının hangi fen dersine daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?

G: Stem uygulamaları daha çok biyoloji değil de fizik ve kimyaya daha uygun olduğunu düşünüyorum. Çünkü onların daha çok deneysel ve pratiğe dökülebilir olduğunu düşünüyorum biyolojinin ise daha çok teorik olduğunu düşündüğüm için orada uygulamak birazcık daha zor olabilir.

F: Peki bir önceki soruya ilaveten bu soruyu soruyorum fen konusundan bir tanesini seçsen hangi konuyu seçerdin ve bu konuya nasıl uyarlardın?

G: Basınç konusunu seçerdim. Bilim konusunda öncelikle bilimin tarihinden başlardım mesela Pascal basıncının hangi süreçlerden geçirildiğine nasıl geliştiğini bilimsel bilginin nasıl değiştiğini anlatırdım. Teknoloji konusunda ise basıncın günlük hayatımızda sanayide nerede kullanıldığını mesela hidrolik fren sistemleri öğrencilerime akıllı tahtadan gösterebilirim. Mühendislik konusunda ise basınç kullanarak ne geliştirilebilir ya da mühendisler hangi alana yöneliyor günümüz teknolojisi bu yönde hangi alana

yöneliyor onu gösterirdi. Matematik alanında ise basıncın daha anlaşılabilir hale gelebilmesi için matematiğin neden gerekli olduğunu aktarmaya çalışırdım.

F: Peki öğretmen açısından değerlendirelim ilk başta öğretmen açısından Stem uygulamalarının avantajları ya da dezavantajları neler olabilir sence?

G: Avantajları öğrencilerin derse ilgisini çekme de kolaylık sağlar. Öğrencilere anlatmak istediği konularda daha çok somutlayarak onların etkin katılımını daha çok sağlar. Bu uyguladığı yaklaşım öğretmeni de geliştirebilir günlük hayattan ve hayata dair güzel şeyler katar.

Dezavantajları ise öğretmenin materyal bulmasında sıkıntı yaşarsa. Öğretmene zaman kaybı yaşatabilir. Ayrıca bazı bölgelerde ya da bazı okullarda materyali bulup uygulayabilen öğretmen diğer okullarda bulup uygulayamazsa vicdan de motivasyon olarak da düşebilir. Ayrıca para maddi yönden de sıkıntılar çıkarabilir bu da bir dezavantajdır.

F: Peki öğrenci açısından değerlendirelim öğrenci açısından Stemin avantajları ne olabilir sence?

G: Öğrencinin farklı bakış açılarından bakmasını sağlar okulda ve hayatta öğrendiği genel bilgilere entegre ederek özgün bir ürün oluşturmaya teşvik eder daha sonra öğrencinin motivasyonunu artırır öğrencinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine fazlasıyla geliştirir.

F: Peki Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerinize ne gibi katkısının olacağını düşünüyorsunuz?

G: Şöyle bir örnek vermek istiyorum Oktay Hoca Stem üzerine bir nicel çalışma yaptığında Stem üzerine eğitim alan öğretmen bulma açısından çok zorluk çekmişler dolayısıyla sitem eğitimine uygulayabilen bir öğretmen olmak beni diğer öğretmenlerden ayırarak maddi kazanç sağlayabilirim. Daha sonrasında popülerite ve makam olarak yükselme de sağlayabilir.

F: Soruya şu bakış açısından bakalım istersen bir yere başvuru yapıyorsunuz sen Stem eğitimi almışsın diğer rakibin Stem eğitimi almamış senin diğer öğretmenden ne gibi artıların olabilir? Stem eğitimi sana ne kazandırıyordu ki o okul seni alsın?

G: Stem eğitimi kullanan bir öğretmen öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerine daha fazla geliştirebilir tüm öğrencilere hitap edecek materyaller kullanabilir ama Stem eğitimi bilmeyen bir öğretmen tek düze olarak anlattığı için öğrencilerin sadece bir noktadan bakış açısını yakalayabilir ve de bazılarını hitap edemez çünkü bazıları söylediğim gibi uygulayarak öğreniyorlar bazıları da dinleyerek öğreniyorlar. Stem eğitimi uygulayamayan öğretmen bunlara hitap edemez.

F: Peki hocam son sorumuz sitem uygulamalarının artması için ne gibi çalışmalar yapılmalı ülkemizde?

G: Stem uygulamalarının artması için Stem uygulamasını okullarda ders olarak okutulmalı çünkü şöyle söyleyeyim stem uygulamasını uygulayacak öğretmenler yetiştiremediğimiz de zaten öğretmenler sistemi uygulayamıyorlar öncelikle zorunlu bir ders haline gelmeli hatta lisede bile öğrencilere bu konu hakkında bilgi verilmeli ki bence üniversitede de verilmeli zaten. Öğretmenlere Stem hakkında kurslar açılabilir özel kurslar yaz aylarında falan olabilir ya da Stem uygulamasının işe yaradığını gösteren daha önce kaydedilmiş veriler onlara aktarılabilir zaten araştırmalarımızda da öneri bölümünde daha çok örnek verilebilir ki öğretmenler kendilerini daha çok geliştire bilsinler.

F: Sorularımız bitti hocam istersen şöyle genel bir tekrar yapalım eklemek istediğin kısımlar olabilir çıkarmak istediğin kısımlar olabilir şunu da söyleyebilirim diyeceğin kısımlar olabilir onları da ekleyelim istersen.

Birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Aslında tüm birimlerle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilidir.

F: İkinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Çoklu zekâ kuramına göre tüm düşünme becerilerini kullanılabildiği ve öğrencilere uygulayabildiği bir kavram olarak tanımlayabilirim.

F: Üçüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Başka yok genel anlamda söylemek istediklerim bunlar.

F: Dördüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Genel olarak söyleyeceklerim bunlar özel olarak insanların kendilerini daha iyi bir şekilde geliştirmeleri için bu dersin korunması gerekiyor.

F: Beşinci Soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Doğayı anlama gücüm de artar bunu da ekleyelim. Ya da anlamlandırma gücüm doğayı anlamak için ya da anlamlandırma gücüm öğrendiklerimi uygulayabilme gücüm de artar ek olarak bunları da söyleyebilirim.

F: Altıncı soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Şöyle zaten soruda da vardı herhangi bir yerde işe kabul edilme şansını da artırabilir yeterliliğini artırdığı için.

F: Yedinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Genel anlamda bu kadar söyleyeceklerim.

F: Sekizinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yok.

F: Dokuzuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Bir konuya daha uyarlamak istesem elektrik devrelerini uyarladım. Elektrik devrelerini öncelikle tarihsel gelişiminden bahsedirdim bilim kısmında. Teknoloji kısmında ise elektrik devrelerini günümüzde nasıl kullanıldığını aktarırdım doğru akım, alternatif akım Testla kullanmıştı alternatif akımı. Mühendislik kısmında ise yeni elektrik devrelerini tasarlatmayı deneyler yaptırmayı gösterirdim bir paralel veya seri bağlı devrelerde kurdururdum. Matematikte ise geçen dirençleri veya akımları ölçmelerini isterdim.

F: Onuncu soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Burada da yok genel anlamda.

F: On birinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Yok

F: On ikinci soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Akademik gelişimim de bana yardım eder bunu da ekleyeyim.

F: On üçüncü soru soruldu eklemek istediğiniz bir şey var mı?

G: Eğer bunlar yapılmıyorsa bile bir öğrenciye Stem uygulanarak ders öğretilmeli ya da bir konu öğretilmeli ve bundan sonra da o konuyu tekrar öğretip stem kullanırken kendisinin karşılaştırılması istenir.

F: Hocam sizinle yaklaşık yarım saattir Stem ile ilgili görüşlerinizi alıyoruz amacımız fen bilgisi öğretmen adaylarının Stem eğitimi hakkında görüşlerinin belirlenmesi idi. Genel olarak baktığımızda fen

bilgisi öğretmen adayları Stem'den ne durum da haberdar bu tarz eğitimleri fen bilgisi öğretmen adayları katılmış olsaydı gelecekte neler bekliyor bizleri sence?

G: Şu anda Stem'den pek fazla haberdar olmadıklarını düşünüyorum ama böyle olduğu için de sistemi kullanmamak diye bir şey düşünmüyorum aksine kullanmasının tam zamanının geldiğini düşünüyorum haberdar değiliz kullanmayalım diye zaman geçirmek yerine bir yerden başlamak gerekiyor. Gelecekte sadece söylediklerimizi anlayan değil de yaptıklarını uygulayan mesela bir oyun geliştiren yeni mekanik bir robot geliştiren engelliler için yeni bir akülü araba geliştiren kimsenin yapamadığı özgün ürünleri yapabilen projeler yapabilen öğrenciler yetiştirerek ülkemizin hem maddi hem ekonomik hem de pratik ve prestij açısından gelişmesini sağlar ki. Zaten Yunanlılar bilim yönünden geliştiği için dünyada biraz saygınlık kazanmışlardır.

F: tamamdır hocam çalışmama katıldığımız için teşekkür ederim.



## ALİ

F: isim neydi?

K: ...

F: Daha önce Stem eğitimine katıldın mı?

K: Katılmadım sadece bu seneki nicel araştırma da Stem ile ilgili makale incelemeleri var.

F: 3. Sınıf

K: Evet

F: Sormak istediğim bir soru yoksa başlayalım soracağım

K: Sorular klasik sordum zaten.

F: Sizce fen bilimleri hangi alanlarla ilişkili bu alanlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

K: Fen bilimleri matematik ile ilişkili diyebiliriz ilişkisini de şöyle açıklayabiliriz fen bilimlerinde canlıların ile ilgili bir açıklama varsa canların yaşını hesapla matematikle diyebiliriz Artı mühendisliklerle ilgilidir bilimi teknoloji de bağdaştırmak için mühendisliklere de kullanabiliriz başkaaa fen bilimlerini açarsak fizik kimya biyoloji kendi içerisinde de zaten ilişkilidir, askeri anlamda ilişkilidir diyebiliriz sağlık sektöründe de ilişkilidir kısacası hayatın her alanında ilişkilidir fen bilgisi.

F: Tamamdır hocam peki Stem kavramını nasıl tanımlarsınız bir örnek verecek olsanız ne örneği verirsiniz?

K: Stem bireyin veya çocuğun öğrendiği bir bilgiyi diğer disiplinlerle ilişkilendirip kendi başınca bir bilgi ve düşünce olabilir diyebiliriz.

F: Peki bir örnek verecek olursan ne örneği verirdin Stem hakkında?

K: Bu dediğime göre. Mesela Newton'dan örnek verecek olursak Newton'un başına elma düştüğünde herkese elma düşmüştü ama bunu sadece Newton elmanın neden yere düştüğünü üzerine çalışma yaptı. Stem eğitimine baktığımız zaman fen bilgisinde bilgiler direk veriliyordu. Stem den sonra soru sorulduğu için biraz daha düşünmeye yöneltiyor diyebiliriz.

F: Peki fakülteden alan dersleriniz olsun laboratuvar dersleriniz olsun bunların Stem uygulamaları ile işlenmesini ister miydiniz neden?

K: Evet isterdim çünkü biz millet olarak hazır bilgi olduğu zaman kendimize zahmet aramayız. Gerek kitaplarda olsun gerek formasyon derslerimiz olsun direk bilgiyi açarız sadece sınav zamanı kitabı açarız. Ama Stem olduğu zaman bilgi yerine soru veriyor. Bizde soru üzerinden gittiğimiz zaman mecburen araştırma mecburiyetinde bulunuyoruz. Bu da zamanla alışılmış kolaylık haline dönüyor. O zamanlar sürekli araştırma ihtiyacı duyuyor insan. Stem eğitimi olsaydı şu an üniversitede herkes bir araştırma içerisinde olacaktı. Ama bilgiler hazır verildiği için kimse zahmette bulunmuyor.

F: Teorik bilgilerimiz var Stem bu bilgileri pratiğe mi dönüştürüyor ya da araştırmaya mı yönlendiriyor?

K: Araştırmaya yönlendiriyor ayrıca bu bilgileri günlük hayatta ilişkilendirmeyi sağlıyor.

F: Peki alan ve laboratuvar dersleri üzerinde araştırma oluyor dedik bide alan eğitimi derslerimiz var işte fen bilgisini nasıl öğretebiliriz anlamında sence bu alan eğitimi derslerinde de Stem uygulamaları ile işlenmiş olsak bizlere ne katar?

K: Alan eğitimi derslerinde Stem eğitimi herhalde 2011 yıllarında müfredatımıza girdi. 2012 mezunuyuz. O ilk sene de tam oturmamıştı. Alan eğitiminde şöyle olsaydı benim fen bilimleri dersinde her şey hazırdı ben hiçbir zaman fen bilgisi kitabı dışında bir bilgi öğrenmedim. Kitap öğretmen... ama konu anlatılırken fen bilgisi kitaplarını incelediğimizde günümüzde hep soru mantığı üzerinden gitmiş soru deney müfredatın başında bir hikâye böyle gittiği zaman öğrencide merak oluşuyor biz merak oluşmazdı. İkincisinde meraktan sonra öğrenciye araştırma veriyor. İki konunun birbiri ile ilişkilendirilmesi isteniyor. Zamanla öğrencilerde araştırma ruhu oluşuyor. Diğer bir şey ise öğrenci hoca konuyu açıklıyor öğrenciden model istiyor buda öğrencinin yaratıcılığını ortaya çıkarıyor. Son olarak da derinleştirme



konusu var o zaman da öğrenciye daha iyi bir bilgi veriyor ki onu deney ve modellerle öğrenci bambaşka bir çerçeveye çekiyor.

F: ııı diğer sorumuz fakültede Stem uygulamaları isimli bir ders fen programının içerisine konulmalı mıdır sizce neden?

K: Bu sadece fen olarak değil de matematik fen ve sanatta diyebiliriz. Hepsi birbiri ile ilişkili olduğu için. Olmalı çünkü bu iş sadece kitapla olacak değil Stem uygulaması sadece kitapta var Stem uygulamasını bilen bir öğretmen olduğu zaman yaniii bir yetersiz kalır. Öğrenciler genellikle öğretmenler ne derse onun yolunda gider. Ama kitapta Stem olursa olsun o gün ders o öğretmenin işleyişi ile gidecektir ders.

F: Fen bilgisi öğretmen adaylarına Stem uygulamaları dersini müfredata koysak ne gibi getirileri olur. Bu dersi aldıktan sonra ne gibi kazanımlar elde eder?

K: Fen bilimleri dersinde Stem eğitimi aldıktan sonra kendileri de yaratıcı düşünce içerisine girecektir kendileri kalıplaşmış bilgilerden çıkıp öğrencilere biraz daha çeşitlendirerek pozitivizm dışında post pozitivizm yapılabilir diye düşünüyorum.

F: Stem eğitimi aldığımızda size ne gibi katkılarının olacağını düşünüyoruz?

K: Öğretmen olduğumuzda 1 ve 2 sınıfta düşüncelerimiz şuydu formülleri arasında tanım yapacaktık klasik olan Stem eğitimlerinde makalelerden falan araştırdığımızda formülü öğrencinin bulmasını biz iki konuyu ilişkilendirdiğimiz zamanda o konunun tanımını öğrencinin kendisinin oluşturması lazım. Bize katacağını düşünüyoruz bilgi vermek öğrenciye...

F: Daha çok rehber konumunda olmayı öğrenelim diyorsun yani.

K: Aynen

F: Diğer sorumuza geçelim meslek hayatınıza başladığımızda fen bilimleri dersinde Stem uygulamaları ile ders işlemek işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz? Neden?

K: Stem uygulamaları kolaylaştıracağını tabii düşünüyorum. Çünkü baktığımız zaman bir düz anlatımdan biraz daha uzaklaşıyorsun. Daha çok öğrenci merkezli gidiyorsun. Öğrenci öğretmen arasında bir etkin katılım oluşturuyoruz. Bu olduğu sürece hem öğrencilerin bir şey öğrendiğini görmek insanı mutlu edecek hem de bir sonraki derste daha verimli bir ders anlatımına ya da rehberliğine yöneltir diye düşünüyorum.

F: Stem uygulamaları ile dersinizi işlemek motivasyonunuzu nasıl etkiler?

K: Motivasyonumu ıııı başlarda belki biraz tam verim alamayacağımız için düşürülebilir çünkü buna öğrencilerinde hazır olması lazım çünkü 5 6 7 8 sınıf öğrencilerinin derslerine giriyoruz. Öğrenciler ilkokullarda öğrenme kalıbı içinde geldikleri için ondan çıkarıp Stem kalıbı içerisine sokmak biraz zahmetlidir. O yüzden hani ilk başlarda belki motivasyonu bozabilir. Ama ilerleyen süreçlerde başarı yükseleceği için motivasyonun yükseleceğini düşünüyorum. Beni de o anlamda etkileyeceğini düşünüyorum. Çünkü onların başarısı yani benim yaptığım rehberlik çerçevesinde ilerleyeceğini düşünüyorum. Onlar başarısızlığında benimde sorunum var demektir tek başlı değil ailede var da büyük bir sorumluluk bizde diye düşünüyorum.

F: Stem uygulamalarının hangi fen konularına daha uygun olduğunu düşünüyorsunuz?

K: Günlük hayatla ilişkilendirilecek konularla diyebiliriz. Mesela ıııı Newton'un yer çekimi konusunu örnek olarak verebiliriz. Basınç konusunu.

F: Fen konularından fizik kimya doğa ve çevre bilimi gibi konuları ele alsak Stem hangisine daha uygun?

K: Şimdi biyoloji, diyebiliriz bence fizik diyebiliriz kimya kimya belli bir kısmını der belli bir kısmını diyemeyebiliriz. Çünkü imkân olmadığı için biraz daha verilen bilgilerin doğayla ilişkili olan alanları söyleyebiliriz.

F: En çok hangisi ile ilişkilidir dersin

K: En çok yer ve çevre bilimi diyebilirim. Çünkü iki dersin temasında doğa. Öğrenci gördüğünü doğasında karşılaştırabilir. Diğer ise fizik diyebiliriz. Fizik dersinde öğrenci bilgiyi aldığı zaman kendi süzgecinde geçirip doğayla ilişkilendirmesi lazım diyebiliriz. Diğer bir şey ise biyoloji daha ağır basıyor

fizikten sonra çünkü biyoloji canlı bilimi olduğu için belli bir konularda doğa ile ilişkili olduğunu düşünüyorum.

F: Fen bilgisi konusuna uyarlamak istesen hangi fen konusuna uyarlardın ve nasıl uyarlardın?

K: Hımm. Basınç konusu diyebiliriz.

F: Basınç konusuna nasıl uyarlarsın hocam.

K: Basınç konusunda basınç ile ilgili birkaç formül var mesela ezberlemeye çalışıyoruz günlük hayatta uygulamadığımız için mesela basınç denklemi ile birkaç formül var yüzey alanı arttıkça kuvvet azalır diye bir kavram var öğrenciler bu bilgi ile ilgili günlük hayatta bir şey ile karşılaşır genellikle sanayi bölgelerinde basınç kullanılır mesela oto yıkamada basınçlı su ile temizleme yapılabilir. Bunu öğrencilere gösterdiğimiz zaman öğrendiğim bilgiyi günlük hayatta kullandığı zaman kalıcı olacağını düşünüyorum. Çünkü biz ortaokul ve lise yıllarında bilgiyi öğrenirken tek sorduğumuz soru şuydu. Bunu biz nerde kullanacağız bunu neden veriyorlar.

F: Basınç konusunu bilimde matematikte mühendislikte ve teknolojide nasıl uyarlayabiliriz sence?

K: Bilim için basıncın ortaya çıkmasında önemli bilim insanları var bu çalışmalarını yaparken nelerden etkilendiklerini söyleyebiliriz. Teknoloji kısmı şey diyebiliriz günlük hayatta hep kamyonlarda damper dediğimiz bölüm var orası ile ilişkilendirebiliriz. Mühendislik ise şu an basınç ile ilgili bazı teknolojik eksiklikler vardır. Bu eksiklik giderilmesi için mühendislik ile ilgili çalışmalar yürütülebilir. Tasarlama diyebiliriz. Matematik ını hesaplamalarda ilişkilendirebiliriz.

F: ını öğretmen açısından değerlendirelim ilk başta fen bilimleri dersinde Stem uygulamaları işlersek avantajları ile dezavantajları ne olabilir sence?

K: Yani şimdiii Stem açısından incelersek şöyle bir şey olabilir. Öğretmen için zahmetli olabilir çünkü öğretmen dediğin zaman bize anlatımı yapar ödev verir yani işte basınçtan gidersek basınç şudur şudur der bilim insanını verir daha sonra formülünü verir işte şurada kullanırız burada kullanırız der ödevi verir işi biter. Zahmetsiz bir şekilde genellikle bizim eğitim hayatımız öyleydi ama Stem olduğu zaman yani biraz zahmet biniyor işin işine.

F: Bu dezavantajı mı hocam.

K: Evet dezavantajı. Zahmet olur. Ama avantajlarına geldiğimiz zaman başta da dediğim gibi bir öğrencinin başarısı motive eder. İkincisi derslere merakla girdiği zaman düz anlatım yaptığı zaman bir dikkat dağılıyor sanki sınıfın sürekli sınıfı toplama çabası içerisinde oluyor. Ama konu ile ilgili bir video ile girdiği zaman ya da soru ile dikkatleri kendine çektiği zaman sınıfı sürekli uyarma mecburiyetinde kalmıyor. Sınıf istek ve merakını giderme içerisinde ders dinleyebilir diye düşünüyorum avantaj olarak.

Bide motivasyonu yüksek tutar. Öğrencinin başarısı kendi başarım diye sahiplenir. Belki eksik bildiği yerlerde de kendini geliştirebilir konu olarak yaniii araştırma sorusu verdiği zaman kendi de bilmiyorsa o araştırma merakının kendinde de uyandırır.

F: Dezavantajlarına başka eklemek istediğin var mı?

K: Başkaaaaa bunu uygulayacağı zaman nasıl bir sonuçla karşılaşacağını bilmiyor hani bir sorumluluk alacak belki iyi yönde ya da kötü yönde başarı düşüklüğü olabilir.

F: Peki öğrenci açısından değerlendirecek olursak Stem'in ne gibi avantajları vardır sence?

K: Öğrenci açısından şöyle bir avantajı olabilir diye düşünüyorum. Eğer Stem eğitiminde öğretmen dört dörtlük yaparsa öğrenci de buna aynı şekilde uyarırsa bilgiyi ezberlemekten çok öğrenecek ve günlük hayatla ilişkilendireceği için onu hiç unutmayacağını düşünüyorum. Çünkü bizler hep ezberlediğimiz için hep sınava çalıştığımızda sürekli o bilgiyi tekrar açıp nasılmış diye bakma zahmeti çekiyoruz. Ama tek seferde öğrendiğimiz zaman bir daha kitap yüzü açmıyoruz. Bu bilgiyi kullanıp geliştireceğimizi düşünüyorum. Kalıcı bilgiyi sağlayacağını düşünüyorum. Pahalı bir şey olarak da mesela öğrendiği bilgiyi kendi süzgecinden geçirir. Yorumlar değerlendirir. Belki de onu beğenmeyip kendi bir bilgiyi ortaya atar. Belki de geleceğin bilim insanı olacağını düşünüyorum. Üretim yapar.

F: ını Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerinize ne gibi katkısının olacağını düşünüyorsunuz.

K: Şöyle düşünebiliriz. Belki öğrencilerimize araştırma ruhunu aşılarken belki bende araştırma ruhuna sahip olacağımı düşünüyorum. Ayrıyeten bir bilgi öğretirken genelde biz ders anlattığımız için nasıl bir yöntemle ders anlatsak diye arayış içerisindeyiz. Stem ile öğrettiğim zaman öğreteceğim o kalıba sığmış olurum. Yani sürekli bir öğretim yöntemi aramam Stem üzerinden giderim diye düşünüyorum.

F: Peki son sorumuz hocam Stem uygulamalarının artması için ülkemizde sence ne gibi çalışmalar yapılmalıdır?

K: Birincisi eğitim fakültelerinde Stem ile ilgili bir dersin verilmesi lazım. Formasyonda Stem'in de yeri olması lazım. İkincisi bu sadece yani okul öğretmen değil de biraz daha ailelerin bilinçlendirilmesi lazım çünkü okul aile birliği toplantıları yapıyor mesela bütün aileler gelsin Stem ile ilgili bilgilendirme olsun falan onunla ilgili bilgi verilsin çünkü bir öğrenciye okuldan bir şikâyet olduğu zaman hemen okula geliyorlar çok yoruluyorlar çok ders veriyorsunuz. Aileler bilinçlendirilmeli ayrıca MEB'in hedefinde biraz daha Stem'e daha çok yoğunluk verebilmesi lazım. Bununla ilgili ödeneklerin olması lazım çünkü Stem dediğin zaman fen bilgisinin genel konuları laboratuvar ile ilgili yap model üret sürekli bunlarla ilgili MEB in biraz daha bütçe ayırması lazım diye düşünüyorum.

F: Peki sorularımız burada bitti genel olarak mı şöyle bir tekrar edelim sizin de burada eklemek istediğiniz çıkarmak istediğiniz yerler olursa ekleme ya da çıkartma yapalım.

1. soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Yer bilimi ve çevre bilimi de diyebiliriz. Hayatta hepsiyle ilişkili derken kapsamlı bir şey dediğimi düşünüyorum.

F: 2. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Öğrenciyi düşündüren diğer disiplinlerle ilişki kurup onu kendi süzgecinden geçirip bir şeyler üretme programı diyebiliriz aslında. Üretim tasarım programı diyebiliriz aslında.

F: 4. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Biraz daha Stem olacağı için bilginin kaynağına ulaşacağımızı düşünüyorum çünkü bize dediğimiz zaman en basiti yer çekimi nedir yer çekimi mı kuvvet türüne örnek verirse kuvvet  $F=m*a$  diyerek geçiyoruz biraz daha temele inerse daha anlamlı öğreniyoruz.

F: 5. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Yani araştırma ruhu oluşur öğrenirken sadece öğrencilerin araştırması değil de kendimizin de araştırması gereken bir durum oluşur. Günümüzde biraz daha o sıkıntı var yani.

F: 6. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Öğrencilerimin başarısı benim başarımdır diye söyleyebilirim yani. Başka biraz önce bahsettiğim gibi sürekli bir konu için bir anlatım tekniği ya da yöntemi aramak zorunda kalmam yani.

F: 7. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Bir sınıfta 30 kişi olacağını düşünürsek bu sınıfın 10 ya da 15 kişisi Stem ile daha iyi anlayacaktır. Bu biraz daha öğrenci analizinden sonra uygulanacak bir program diye düşünüyorum. Çünkü her öğrencinin bulunduğu özellikler aynı değil. Sosyo-ekonomik yapısı olabilir. Biri görerek biri dinleyerek biri yaparak daha iyi anlayabilir. Bu farklılıklar öğrenciler arasında başarı arasında yükselirken bazılarının başarısının azalacağını düşünüyorum.

F: 9. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı? Basınç konusu haricinde bir örnek versek ne örneği verirsin hocam.

K: Basit makineler diyebiliriz. Basit makinelerde giriş kısmında kaldıraçlar var. Kaldıraçlar dediğimiz zaman tahterevallli gazoz açacağını veriliyorlar ama ceviz kıracağının el arabasının nasıl ilişkilendirildiği vermediler bize ya onun dışında makaralar falan filan bunları verdikleri zaman günlük hayatta öğrencileri alıp bir sanayi de bunların kullanım alanlarını daha ince işçilik kullanım alanlarını gösterebilir. Bize hep basit olanı verdiler makas ceviz kıracağı onu biraz açmaları lazım bence öğrencilerin biraz daha büyük düşünmeleri lazım.

F: 11. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Öğrenci açısından Stem eğitimi model Yampa tasarlama çok olduğu için öğrencilerin kendi arasında kaynaşmasını öğrencilerin kendi araştırma tartışmasını sağlayacağını düşünüyorum.

F: 13. Soru soruldu. Eklemek istediğiniz bir yer var mı?

K: Şeyde yapılabilir okullarda fen konuları ile ilgili minyatür tasarlattırılabilir model oluşturulabilir. Örnek verecek olursak basınç konusu demiştim basınç konusu ile ilgili öğrencinin günlük hayatta bulamayacağı malzeme varsa bunları salon içerisinde sergileme olabilir. Sergiden izleyip imkânı olmayan öğrenciler belki de bu şekilde ihtiyaçlarını karşılayabilirler diye düşünüyorum.

F: yaklaşık yarım saattir Stem uygulamaları hakkındaki görüşlerinizi alıyoruz. Genel olarak baktığımız zaman fen bilgisi öğretmen adayları için Stem uygulamalarını almış bir aday bize ne gibi katkı sağlar ilerde?

K: Stem eğitimini almış olan fen bilgisi öğretmen adayı ileride belki bu ülkenin başarısını artırır çünkü günümüzde baktığımız zaman ııı şu anki çağımız teknoloji bilim matematik bu yönde gidiyor artı eskisi gibi şeyler kalmadı yaniııı ııı hedef direk bu. Büyük ülkelere baktığımız zaman askeri alanda sanayi alanında gelişim gösteriyor. Bunlar mühendislik teknoloji ve matematik sayesinde bu dört başlık önemsendiği için belki ülkemizin kalkınmasını da sağlayabilir. Bir ülkenin kalkınmasını sağlamak için en büyük görev öğretmenlere düşüyor. Çekirdekten yetiştirmesi lazım.

F: çok teşekkür ederim hocam çalışmama katıldığınız için.

K: ben teşekkür ederim hocam.

## ALP

F: İsim soy isim nedir hocam?

S: ...

F: Daha önce hiç Stem eğitimine katıldın mı?

S: Yok katılmadım

F: Sizce fen bilimleri dersi hangi disiplinlerle ilişkilidir?

S: Mesela matematikle çok yakından ilişkili mühendislik alanlarıyla ilişkili zaten teknolojiyle iç içe.

F: Sence nasıl bir ilişki var bunların arasında fenle

S: Fen bilgisi günlük hayatta problemlerle karşılaşılıyor teknolojiye o şekilde şekil alıyor ihtiyaçları karşılamak için günlük hayatta ki problemlere göre işte böyle bir ilişki var.

F: Stem kavramını nasıl tanımlarsın?

S: İşte biliyordum SİENCE MATEMATİK MÜHENDİSLİK ve TEKNOLOJİ

F: Peki örnek verebilir misin Stem'e?

S: Bilmiyorum.

F: Fakülte de aldığımız alan dersleri alan eğitimi dersleri laboratuvar derslerini Stem uygulamalarıyla işlemeyi ister misiniz?

S: Tabi ki de isterdik mesela teknolojiyle bilgisayarla iç içe laboratuvarlarda daha teknolojik şeylerle çalışsak biz sadece anlatım yönünü görüyoruz fiziklerde falan onlara uygulasak daha da iyi olurdu Stem eğitimi.

F: Teknolojiye uygulasak derken biraz daha açar mısınız?

S: Laboratuvarda 3. Sınıf da değil de birinci sınıftan itibaren daha ayrıntılı bir şekilde öğrenerek bir ders olarak değil de okulun bir şeyi olarak öğrenebilsek daha da iyi olurdu.

F: Pratiğe dönüştürme anlamında diyorsun yani.

S: Evet şu an laboratuvarlar da sadece teorik görüyoruz zaten.

F: Peki bu alan ve laboratuvar dersleri için geçerli olabilir alan eğitimi derslerini de bu tarz Stem uygulamalarıyla işlese nasıl işleyebilirdik veya işlenmesini ister miydin alan derslerinde?

S: İşlenmesini isterdim hani daha faydalı olurdu da.

F: Hangi uygulamaların faydasının olacağını düşünüyorsun alan eğitimi açısından?

S: Fizik için düşünebiliriz mesela alanda, teknolojiyle mesela deneyler falan yapsak fizikte de aynı şekilde fizik 1 de sadece teorik olarak değil de bunu pratiğe de dönüştürsek daha iyi olurdu yani teknoloji açısından.

F: Fakülde de Stem uygulamaları isimli bir ders fen programını konulmalı mıdır?

S: Tabi ki konulmalıdır.

F: Neden konulmalıdır?

S: Biz fen bilgisi öğretmeni olacağız gelecek nesillere öğretmeliyiz şu anda teknoloji çağındayız zaten bunu için de önce bizim öğrenmemiz gerekiyor zaten bu yüzden konulmalıdır.

F: Aslında Stem yeni bir çağ yeni bir teknolojiye ayak uydurma ve bugün bilimin doğası dersini nasıl ders olarak algılıyorsak Stem'i de o şekilde algılasak bizim için ileriye dönük ne gibi getirileri olabilir fen programına koyarsak eğer?

S: Mesela ileriye dönük şu gibi bir getirileri olabilir biz teknolojiyle daha yakından iç içe olduğumuz için hani dersleri daha somutlaştırabiliriz bu şekilde anlatabiliriz çocukların daha çok ilgisini çekebilecek şekilde anlatabiliriz çağa ayak uydurabilecek şekilde.

F: Stem eğitimi aldığımız da size ne gibi katkıların olacağını düşünüyorsunuz?

S: Robotları biliyordum tasarlandığını yazılım olarak yapıldığını falan ama bunun nasıl olduğunu bilmiyordum ve öğrenmiş oldum. Bende bunları çocuklara öğretebilirim öğrendiğim şeyleri pratiğe dökmeye açısından kafamda daha bir şekil aldı ileride yeni nesillere öğretebiliriz bunu.

F: Peki bu eğitimi almadan önce çocuklara yapmaya cesaret edebilir miydin yoksa eğitimi aldıktan sonra?

S: Eğitimi aldıktan sonra kafamda daha da çok şekillendi hani daha iyi öğrendim diye bilirim hani almadan önce yazılım filan olduğunu biliyordum ama hani bunların nasıl neye göre yapıldığını falan bilmiyordum.

F: Meslek hayatınızda başladığımızda Stem uygulamaları dersinizde işinizi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

S: Evet düşünüyorum teknoloji zaten dersleri somutlaştıracağını düşünüyorum hani matematik anlamında olsun bu yaklaşımların fen bilgisi dersleri öğretiminde faydalı olacağını düşünüyorum.

F: Sadece öğrenciler açısından mı yoksa sizin açınızdan da mı kolaylık sağlar?

S: Hem kendimi geliştirmek açısından hem de öğrencileri geliştirmek açısından faydalı olacağını düşünüyorum.

F: Peki meslek hayatımıza başladığımız da Stem uygulamalarıyla ders işlemek sizin motivasyonunuzu nasıl etkiler?

S: Motivasyonumu artırır. Çocuklara daha eğlenceli olduğunu daha ilgisini çeken bir şeyler vermek istediğinde onların karşı dönütlerini aldığım da daha mutlu olurum daha çok motive olurum o derse karşı.

F: Stem uygulamalarının hangi fen konularına uygun olduğunu düşünüyorsunuz?

S: Fizikle daha iç içe olduğunu düşünüyorum fizik zaten genel olarak makinalar şunlar bunlar teknolojiyle daha iyi anlatılabileceğini düşünüyorum. Biyoloji biraz daha sözele giriyor. Kimya da deneyler falan biraz da kimya da olabilir ama genel de fizik sanki.

F: Peki bir sıralamaya koysan nasıl olur hocam.

S: Fizik, Kimya, Biyoloji.

F: Bir önceki soruya ilaveten bu soruyu soruyorum Stem uygulamalarını bir tane fen konusuna uyarlamak istesen hangi konuya uyarlardın?

S: Basit makinalar.

F: Nasıl uyarlardın hocam biraz açıklayabilir misin?

S: Mesela biz sadece basit makinaları tahta üzerinde görüyoruz dişli çarklar şunlar bunlar ama bunları daha çok deneylerle hani bunları öğrencilere tasarlatarak daha iyi uygulatacağımı düşünüyorum hani teknolojiyle yakından iç içe zaten günlük hayatımızda hemen hemen her yerde var basit makinalar bunların daha çok iç içe olmaları bunların daha iyi anlamalarını sağlayacaktır.

F: Basit makinalar konusunda bilim mühendislik teknoloji ve matematiği nasıl uyarlayabiliriz?

S: Mühendislik şu alanlarda çalışma prensipleri mühendislik oluyor bilimde teknoloji zaten hemen hemen bütün makinalarda var zaten bu teknoloji ile iç içe matematik de onların hesaplarını nasıl çaplarını dönüş yönlerini falan bilimde zaten hemen hemen hayatımızın her yerinde.

F: Öğretmen açısından fen derslerinde Stem uygulamalarında kullanmanın avantajları yada dezavantajları neler olabilir?

S: Avantajları şu çocukların zihinlerinde daha somut bir yaklaşımla yaklaşırsanız onların daha iyi öğrenmelerini sağlayacaktır.

F: Başka var mı hocam aklımıza gelen?

S: Onların pratik hayatlarında daha faydalı olacağını düşünüyorum günlük yaşamlarında.

F: Peki dezavantaj olarak eklemek istediğin bir şeyler var mı?

S: Yok hani genel olarak avantajlı olacağını düşünüyorum.

F: Şöyle bir düşündüğün zaman Türkiye de ki bütün okullarda Stem uygulama imkânı var mı sence?

S: Yok bütün okullar da yok hani.

F: Mesela bunun bir dezavantaj oluşturabilecek bir durumu yok mu?

S: Var da alt yapı henüz uygun değil maddiyat uygun değil bizim ülkemizde bir de hani yetişmiş eleman gücü falan diyor ya daha biz de bunları görmedik onun için dezavantaj oluşturabilir.

F: Yetişkin eleman gücü derken bu alanda birçok eğitimler versek bu eksikimizi kapatabilir miyiz?

S: Evet mesela biz lisans derslerimiz de bunları almış olsak bunları pratiğe dökmüş olsak daha iyi öğretiriz o yüzden faydalı olabilir.

F: Öğrenci açısından Stem uygulamaları kullanmanın avantajları ne olabilir?

S: Günlük hayatta daha faydalı olabilir günlük hayatta baza şeyleri daha iyi irdeleyebilir zihninde daha somut bilgiler olabilir pratik bir ders yerine onu uygulamalı bir ders olarak görse daha fazla olacaktır. Öğrencilerin bilişsel becerileri gelişir psikomotor becerileri gelişir onları yapacağı için.

F: Stem eğitiminin öğretmenlik kariyerinize katkısının olacağını düşünüyor musunuz?

S: Evet düşünüyorum fen bilgisi dersi zaten fen ve teknoloji olarak geçiyordu eskiden biz teknoloji ile daha iç içe olsak ilerleyen zamanlarımızda daha da faydalı olacağını düşünüyorum. Daha farklı yaklaşımlarla Stem eğitim bilgime arttırabilirim sen teknoloji biliyorsun matematik biliyorsun fen biliyorsun ama o bilmiyor hani öyle düşünebiliriz. Stem eğitimi bilen birinin öğrencisinin kafasında daha fazla bir şeyler oluşturabilir. Hayal gücünü yükseltir bilgileri daha çok somutlaştırabilir daha iyi anlatabilir teorik yerine pratik olarak anlatsa daha faydalı olur. Kalıcı öğrenmeler gerçekleşir.

F: Son sorumuzdayız Stem uygulamalarının artması için gündelik hayatta ne gibi çalışmalar yapılmalı sence?

S: Öncelikle Lisans derslerine konulmalıdır okullarda alt yapı ve buna uygun ders programı ve kazanımlar oluşturulmalıdır.

F: Sorularımız bitti istersen şöyle bir genel tekrar yapalım sorulara eklemek istediğim yerle olabilir çıkarmak istediğin yerler olabilir onlara bir bakalım.

Birinci soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Bilim hayatımızın hemen hemen her yerinde bunun için teknoloji olmazsa olmaz zaten fen ve matematik iç içe derslerimizde mühendislik olsa iyi olur bence.

F: İkinci soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Teorik derslerin pratiğe dökülmesi diyebiliriz.

F: Üçüncü soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Biz zaten fen bilgisi öğretmeni olacağız zaten hanı ilerleyen nesillerde teknoloji çağındayız hani çocukları ileriye götürmemiz için bizim daha çok şey bilmemiz gerekiyor bunun için kesinlikle olmalı diyorum.

F: Dördüncü soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Yok başka yok.

F: Beşinci soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Stem eğitimi bana değil de daha çok ülkemize katkıları olur daha çok teknolojik şeyler yapılabilir çocukların zihinlerinde daha iyi olduğu için daha faydalı şeyler olarak kullanılabilir. Bir şeyler üretme anlamında ülkemize katkılar sağlar.

F: Altıncı soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Yok.

F: Yedinci soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Stem uygulamaları teknoloji bilim iç içe olduğu zaman daha eğlenceli hale geleceğini düşünüyorum çocuklarında bunu seveceğini daha yararlı olacağını düşünüyorum açıkçası.

F: Dokuzuncu soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Madde ve ışık olabilir ışığı sadece tanımlama değil de bunun nasıl geldiğini nasıl oluştuğunu falan iyice öğretmiş oluruz teknolojiyle falan daha faydalı olur.

F: Onuncu ve On birinci soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Yok.

F: On ikinci soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Yok.

F: On üçüncü soru soruldu eklemek istediğin bir şey var mı?

S: Tam olarak daha bilmiyoruz bilinmesi için bunun ilk başta derslere konulması lazım bir anda olacak iş değil zaten bir yılda iki yılda yavaş yavaş artarak ilerleyecek teknoloji ile bilimin iç içe olmasından dolayı.



F: Genel olarak görüşmemiz bitti çalışmama katıldığınız için teşekkür ederim.

S: Ben teşekkür ederim iyi çalışmalar.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Fatih ASLAN  
**Uyruğu:** Türkiye (T.C)  
**Doğum Tarihi ve Yeri:** 07.03.1992- Niğde  
**Medeni Durum:** Bekar  
**e-mail:** faslan1010@gmail.com

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği	2015
Lise	Hacı Ahmet Arısoy Lisesi, Kayseri	2010

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2019-Halen	Birecik TOKİ Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni
2019-2019	Medine İmam Hatip Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni
2018-2019	Mahzemin Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğretmeni

### YABANCI DİL

İngilizce