



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

TERS YÜZ EĞİTİM MODELİYLE STEM
ETKİNLİKLERİNİN
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖZ
YETERLİK İNANÇLARINA VE STEM EĞİTİM
YAKLAŞIMINA YÖNELİK ETKİSİ

GÜLŞAH ÇOŞKUN

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

Antalya, 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TERS YÜZ EĞİTİM MODELİYLE STEM ETKİNLİKLERİNİN
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖZ YETERLİK
İNANÇLARINA VE STEM EĞİTİM YAKLAŞIMINA
YÖNELİK ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülşah ÇOŞKUN

Prof. Dr. Sait BULUT

Antalya, 2020

DOĞRULUK BEYAN FORMU

Yüksek lisans olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

26/06/2020

Gülşah ÇOŞKUN

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim sürecinde danışmanlığımı üstlenerek destekleriyle çalışmamın tüm aşamasında bilgi birikimi, öneri, anlayışı ve tecrübeleriyle bana her zaman yol gösterici olan, her daim samimiyetini benden esirgemeyerek beni ilgiyle dinleyen ve eğitim hayatıma yön veren çok değerli sevgili danışmanım Prof. Dr. Sait BULUT'a içtenlikle teşekkür ediyorum

Araştırma sürecinde deneyimleri ve görüşleri ile destek olan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Esme HACIEMİNOĞLU hocama, Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZKAYA hocama ve Dr. Öğr. Üyesi Hakan Koğar hocama teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın uygulama aşamasına katılan Akdeniz Üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarına katılımlarından dolayı teşekkür ediyorum.

Manevi desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, tez çalışmam boyunca her türlü sabır ve anlayışla destek olarak beni motive eden değerli arkadaşlarım Bilal YAVUZ'a, Sultan TATLISU'ya, Hacı Kubilay KİRAZ'a ve yanımda olan diğer bütün arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Son olarak tüm hayatım boyunca maddi manevi destek olup, vermiş oldukları emeklerinden dolayı annem Yıldız ÇOŞKUN, babam Yücel ÇOŞKUN ve kardeşim Hilal ÇOŞKUN'a minnetlerimi sunuyorum.

ÖZET
TERS YÜZ EĞİTİM MODELİYLE STEM ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLGİSİ
ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖZ YETERLİK İNANÇLARINA VE STEM EĞİTİM
YAKLAŞIMINA YÖNELİK ETKİSİ

ÇOŞKUN, Gülşah

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sait BULUT

Haziran 2020, (88) sayfa

Bu araştırma da ters yüz eğitim modeliyle uygulanan STEM etkinliklerinin öğretmen adayların öz yeterlik inançları ve STEM eğitimi yönelimine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında tarafsız bir şekilde deney ve kontrol grubu oluşturularak deneysel bir çalışma yapılmıştır. Kontrol grubunda 35 öğretmen adayı, deney grubunda ise 39 öğretmen adayı yer almaktadır. Deneysel çalışma her iki gruba da 10 hafta devam etmiştir. Deney grubunda öğretmen adaylarına Tersyüz eğitim modeli ile STEM etkinlikleri yaptırılırken, kontrol grubunda geleneksel sınıf yaklaşımı ile STEM etkinlikleri yaptırılmıştır. Araştırma verileri ‘Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği’ ve ‘Entegre STEM Eğitimi Yönelim Ölçeği’ ön test son test olarak uygulanmıştır. Son olarak uygulama boyunca tüm öğretmen adayları STEM etkinlik raporlarının yer aldığı dosyaları oluşturmuşlardır. Çalışmada ortaya çıkan bulgulara göre ters yüz eğitim modeli ile işlenen STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinde öz yeterlik inançları ve STEM eğitimi yönelimlerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Araştırma da ters yüz eğitim ile uygulanan STEM etkinliklerini öğretmen adayları ilgi çekici ve merak uyandırıcı bulmuşlardır. Tüm öğretmen branşlarına hizmet içi eğitim de ters yüz eğitim modeli anlatılarak mesleki hayatlarında kullanılması kolaylaştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Ters yüz, Ters yüz eğitim modeli, STEM, STEM eğitimi*

ABSTRACT
THE EFFECT OF STEM ACTIVITIES WITH FLIPPED LEARNING MODEL ON
SELF-EFFICACY BELIEFS AND STEM EDUCATION APPROACHES OF
PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS

ÇOŞKUN, Gülşah

Master Thesis

Department of Mathematics and Science Education

Science Education Program

Thesis Advisor: Professor Doctor Sait BULUT

June, 2020, (88) pages

In this study, it was aimed to examine the effect of STEM activities implemented with inverted education model on teacher candidates' self-efficacy beliefs and STEM education orientation. For the purpose, the study was carried out with 4th grade students of Akdeniz University Faculty of Education Science Education in the fall semester of the 2019-2020 academic year. There are 35 teacher candidate in the control group and 39 teacher candidates in the experimental group. The experimental study continued for both groups for 10 weeks. While STEM activities were carried out for teacher candidates in the experimental group with an inverse education model, STEM activities were carried out with a traditional classroom approach in the control group. Research data "Teacher Self-efficacy Belief Scale" and "Integrated STEM Education Orientation Scale" were as pre-test and post-test. Finally, all teacher candidates created the files containing STEM activity reports throughout the application. According to the findings revealed in the study, it was found that STEM activities, which were processed with the reverse education model, positively affected self-efficacy beliefs and STEM teaching orientations in the experimental group students. In the research, preservice teachers found the STEM activities implemented with reverse education interesting. In-service training can also be facilitated for all teacher branches by explaining the reverse education model.

Key Words: *Flipped Learning, Flipped Learning Model, STEM, STEM Education*

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi	4
1.4 Araştırmanın Problem Cümlesi	5
1.5 Alt Problemler	5
1.6 Varsayımlar	6
1.7 Kapsam ve Sınırlılıklar	6
1.8 Tanımlar	6

BÖLÜM II

KURUMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Ters Yüz Eğitim Modeli	7
2.2 Ters Yüz Eğitimin Tarihsel Gelişimi	11
2.3 Ters Yüz Eğitimin Avantajları	12

2.4 Ters Yüz Eğitimin Dezavantajları	13
2.5 STEM	14
2.6 STEM Eğitimi	15
2.7 İlgili Araştırmalar	18

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli	23
3.2 Çalışma Grubu	25
3.3 Veri Toplama Araçları	26
3.3.1 Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği	26
3.3.2 Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği	27
3.4 STEM Etkinlik Dosyası.....	28
3.5 Araştırmanın Uygulanması Gerçekleştirilmesi	29
3.5.1 Deney Grubunun Derslerinin İşlenmesi	29
3.5.2 Kontrol Grubunun Derslerinin İşlenmesi	31
3.6 Verilerin Analizi	32

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular	33
4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular	34
4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular	34
4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular	35
4.5 Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular	38

4.6 Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular	38
4.7 Araştırmanın Yedinci Alt Problemine Ait Bulgular	39
4.8 Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine Ait Bulgular	40
4.9 Etkinlik Dosyalarına Ait Bulgular	40

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA	44
5.2 ÖNERİLER	48
KAYNAKÇA	49
EKLER	57
EK -1 ÖĞRETMEN ÖZ YETERLİK İNANÇ ÖLÇEĞİ.....	58
EK -2 ENTEGRE STEM ÖĞRETİMİ YÖNELİM ÖLÇEĞİ.....	60
EK -3 ETKİNLİK RAPORU ÖRNEĞİ	62
EK -4 ETKİNLİK RAPORLARI	63
EK -5 ETKİNLİK GÖRSELLERİ	66
EK -6 ÖĞRETMEN ÖZ YETERLİK İNANÇ ÖLÇEĞİ İZNİ.....	71
EK -7 ENTEGRE STEM ÖĞRETİMİ YÖNELİM ÖLÇEĞİ İZNİ.....	71
EK -8 ETİK KURUL ONAYI.....	72
EK -9 BİLDİRİM SAYFASI.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	74
İNTİHAL RAPORU	75

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Deneysel Modelin Sembolik Gösterimi	24
Tablo 3.2. Araştırmanın Deneysel Deseni	25
Tablo 3.3. Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı	26
Tablo 3.4. Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı.....	27
Tablo 3.5. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı	28
Tablo 3.6. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Güvenirlik Analiz Sonuçları	29
Tablo 4.1. Öz Yeterlik İnanç Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Testi Ortalama Puanlarının t- Testi Değerleri.....	33
Tablo 4.2. Öz Yeterlik İnanç Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Testi Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	34
Tablo 4.3. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Ortalama Puanlarını t-Testi Değerleri.....	35
Tablo 4.4. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	35
Tablo 4.5. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Alt Boyutları Deney ve Kontrol Grubu Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	36
Tablo 4.6. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Deney Grubu Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	38
Tablo 4.7. Öz Yeterlik İnanç Ölçeği Deney Grubu Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	39
Tablo 4.8. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	39
Tablo 4.9. Öz yeterlik İnanç Ölçeği Kontrol Grubu Ön test ve Son test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Geleneksel Model ve TYES Modeli ile Bloom Taksonomisi (Ahmed, 2016).....	8
Şekil 2.2. Ters yüz sınıfın gerekliliği ve avantajları (Baker ve Mentch, 2000).....	9
Şekil 2.3. TYES Modeli ve Geleneksel Öğretimin Sınıf İçi Uygulamasının Gösterimi.....	11
Şekil 2.4. Bütünleşik Öğretmenlik Modeli (Çorlu, 2017).	18



KISALTMALAR

TYES: Ters Yüz Edilmiş Sınıf

STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematic

STEAM: Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

ESÖYÖ: Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği

ÖÖİÖ: Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu kısmında problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, hipotezler, sınırlılıklar, varsayımlar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Çağımızdaki toplumsal gelişmelerde her daim teknolojinin ve bilimin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Eğitimin süreç içindeki durumunun etkili olması ve bütünleştirilebilmesi için öğrencilerde yalnızca bilgiyi öğrenmeleri değil asıl amacın bu bilgiye ulaşabilmeleri, ulaşırken lüzumlu olan kabiliyetlerin ve ulaşılmış olan bilginin nasıl irdelendiğinin öğrenilmesi gereklidir. Farklı bir deyişle bilgiyi hazır sunmak yerine bilgiyi öğrencinin kendisinin ulaşabilmesinin ve bunun için gerekli özelliklerin oluşmasını sağlamak iyi bir eğitim sürecinin de gerçekleştirilmesidir. Eğitim ile birlikte teknoloji ve bilimle olan gelişmelerde bireylerin yaratıcı, eleştirel düşünen, sorgulayan ve iletişim yönünden kuvvetli bireylerin yetiştirilip topluma kazandırılmasını sağlanmaktadır.

Doğal olarak gerçekleşen oluşumların akılcı görüşlerini ilerleterek kuramsal bir temel oluşturma çabasında olan bilim, doğası ile öğrencilerin öğrenim çalışmalarını bilimsel olarak araştırma ve bu süreçlerin gelişimi ve üretiminin de arttırılması hedeflenmektedir. Mühendislik alanı ile bireylerin ihtiyaçlarına temel olarak kullanılan gelişime dönük çalışmaları da taşımaktadır. Teknolojinin hızla geliştiği de düşünülürse, günümüzdeki insan özelliklerinin yapabildiği tüm her şeyin yerini; akıllı cihazlar, robotlar devralmıştır. Bu sebeple bireyler için beklenmiş olan özellikler ve maharetler artmış olup, kaliteli iş gücüyle çalışan kreatif bireyler istenmektedir. Bireylerden istenen özellikler artmış olup artık bütün bu hususiyetleri taşıyamamakla birlikte bir iş bulma, çalışma konusunda oldukça zorlanmaktadırlar. İstenen bu özelliklerin en temel konusunu ise rastlanan bir problem karşısında farklı yöntemler kullanılarak sonuca ulaşılmasını ve birçok faktörleri düşünerek problemleri parçadan bütün halinde görebilmesini sağlamaktır (Kılıkç, Derin ve Aydın, 2018). Bu özellikteki bireylerin yetiştirilmesi de etkili olan bir eğitim öğretim yöntemleri ile

sağlanmaktadır. Bu sebeple dünyanın her yerinde STEM eğitimi uygulamaları olduğu bilinirse ülkemizde de STEM eğitime yönelimi görülmektedir. STEM eğitimi ile ilgili önemli çalışmalar Türkiye’de farklı eğitim kurumlarında uygulamaların başlandığı belirtilmiştir. Ama uygulamaların hedefine erişebilmesi için yalnızca STEM eğitiminin yeterli olmadığı, STEM eğitimini uygulayabilecek yeterli kabiliyete sahip öğretmenlerinde geliştirilmesi ve bu ilerleyen zamanda aktif olarak görülmesi gerek olmalıdır.

Türkiye’de oldukça STEM eğitiminin uygulanabilirliği artması üzerine bu uygulamanın tam olarak özelliklerinin bilen ve uygulayan eğitimciye gereksinimleri artmıştır. Bu eğitimciler ile yapılan çalışmalar bütünüyle başarılı olacaktır. Bu sebeple STEM eğitiminin ilk olarak öğretmen adaylarının öğretilmesi ile STEM eğitimi ile ilgili bilgilendirilmeleri gerekmektedir. STEM eğitiminin daha küçük yaşlarda başlatılmasının önemli olduğu belirten ABD, bu eğitimi veren okullar açmış fakat STEM eğitimi verecek öğretmenin yeterli donanımda olmadığı sorunu ile karşılaşınca öğretmenlere gerekli olan eğitimlerin verilmesi istenmiştir (Akgündüz, ve diğerleri, 2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki olarak performanslarını sergileyebilmek için kendilerinde beklenen yetkinliklerin farkında olarak gerekli çabayı göstermeleri ile ifade edilen öz yeterlik, kendilerinde bulunan güveni de arttırmış olacaktır. Böylelikle öğretmen adaylarının da yeterlik düzeyi yüksek bireyler olarak yetiştirilmesi kendini değerlendirme imkanı da sağlamaktadır. Uygulayacakları etkinlik veya yöntemlerde yüksek yetkinlik ile birlikte çıkabilecek problemlere karşı değerlendirme aşamasında sonuca ulaşarak önlemlerini almış, başarıma kapasitesini sergileyerek günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara karşı en iyi sonucu elde etme becerisi de oluşmaktadır (Bandura, 1997).

Çalışmalar gözlemlendiğinde özellikle fen dersinin öğretilmesinde soyut kavramların çoğunlukta olduğu belirtilirse bu dersleri bütün sınıf düzeyinde teknoloji kullanılarak ve uygulamalara ağırlık verilerek öğrencilerin derslerde aktif rol almasının sağlatılması fen öğretiminin daha anlaşılmasını ve dersin daha çok sevilmesine olanak tanımaktadır (Oktay ve Çakır, 2013). Gelişen teknoloji ile birlikte insanların hayatlarının daha tasarruflu hale çevrildiği ve aynı zamanda eğitim kurumlarının da daha donanımlı bir hal aldığı gözlenmektedir (Çakır, 2017). Bundan dolayı öğretmenlerin kendinin sürekli olarak yenileyip geliştirmeleri, öğrencilerinin ilerideki yaşamlarına adapte olabilmeleri için onlara kaliteli

öğrenme ortamları sağlamaları ve aynı zamanda kendi uğraşlarının en üst seviyede olabilmesi gerekli öğretim yöntemlerinin kullanılabilirliği konusunda ilerlemeleri gerekmektedir. Böyle hazırlanmış bir öğretim ortamı da öğrenciler için aktif katılım sağlatılması ve aynı şekilde öğrenciye dönük bir sistem oluşturulması gerekliliği taşımaktadır (Alsancak, 2015). Bir eğitim-öğretim de, gerekli etkinliklerin yapılması, teknolojiyi ders ile bağdaştırarak kullanılması yönünden Ters Yüz Edilmiş Sınıf modeli bu uygulamalar için yeterli uyuma sahiptir. Tersyüz eğitim modeliyle bilgiyi teknolojiyle harmanlayarak bireye kendi öğrenme olanaklarını taşıyarak vermek bireylerde konu ile ilgili aktif rol alınmasının sağlanmasını, bireyin özgüveninin artmasını ve sınıf içi etkinliğin okul dışına taşınarak öğrenimin sadece sınıf içinde kalmadığını her yerde bütün olanaklarla kullanılabilirliğini göstermektedir. Sonuç olarak eğitim ve öğretim süreci içinde yöntem ve stratejilerin kullanılarak çoklu öğrenim ortamları yaratmak için olanak sağlamak 21. yy becerileri kazanmasını sağlamak daha basit bir hal almasını sağlamıştır (Overmyer, 2014).

Ters yüz eğitim temel manası ile öğrencilerin teknolojik araç gereçlerin kullanılması ile okulda ve okul dışında öğrenim yapılması, geri dönütlerin alınarak öğrenimin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan bir eğitim modelidir. Çağdaş bir öğrenme ortamında öğretmen bir rehber, yol gösteren durumunda olduğundan dolayı öğrenen birey sorgulayan neticeye ulaşabilen rolündedir. Böylelikle günlük hayatta karşılaşılabildikleri sorunları çözebilen ve sorunları çözerken ulaştıkları bilgiyi başka problemlerde kullanabilen yeteneklere sahip oldukları gözlemlenmiştir. Ters yüz eğitim ile bireylerin kendilerine verilen öğretim olanaklarının sağlatılması ve rehber rolündeki öğretmen ile etkili bir iletişim sağlanabilmesi gibi pek çok faydası görülmektedir (Aydın, 2016). Üniversitelerde öğretmen adayları ile STEM eğitiminin Ters yüz edilmiş sınıf ile yapılmasının etkililiği üzerine yapılan çalışmaya hiç rastlanmamıştır. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar genel olarak STEM etkinlikleri üzerine fikirlerin alınması ve değerlendirilmesidir. Bu sebeple öğretmen adaylarının ters yüz eğitim ile STEM etkinliklerinin öz yeterlik inanç ve STEM eğitimine yönelimlerinin etkililiğinin araştırılması yapılmalıdır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Ters Yüz Eğitim modeliyle işlenen STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarına ve STEM eğitime yönelik yaklaşımlarına etkisinin incelenmesidir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Gerçek hayatta yaşanan problemlerin sonuca ulaşması için tek bir yöntemin kullanılması bazen yeterli olmayabilir. Kullanılan bilgilerin değişik disiplinlerle birleştirilerek sorunları görmemiz, problemleri ayrıntılı olarak incelememizi ve sonuca ulaşılmasını sağlamaktadır. Farklı disiplinlerin birlikte kullanılması ile problemleri düşünmemiz ve bu yeteneklerin öğrencilere kazandırılması da önemli bir durum olmaktadır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin kısaltılması ve birleşimiyle STEM oluşmuştur. STEM eğitimi disiplinlerarası bir bağlantı kurulmasını taşıyarak farklı yönlerde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Yıldırım, 2016). STEM eğitiminin daha etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi öğrencilerin, alan bilgilerini (biyoloji, fizik, kimya, matematik, mühendislik, teknoloji), yeteneklerini (problem çözebilme, prototiplerini tasarlayabilme, teknolojiyi bilgi aktarmada kullanma) ve zihin becerilerini (sorgulama yapabilme, kanıt temeli olarak akıl yürütebilme) geliştirerek ilerlemelerine olanak sağlar (STEM Education Review Group, 2016).

Eğitim ile birlikte teknolojinin de giderek geliştiği göz önünde bulundurulur ise; bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Elektronik ders materyallerinin de sınıf dışına taşınmasını sağlayarak harmanlanmış eğitim modeli olan Ters Yüz Eğitim Modeli ortaya çıkmaktadır (Gençer, 2015). Hem ülkemizde hem de birçok ülkede ters yüz eğitim modeli ile ilgili çalışmaların artması; eğitim yönünden teknolojinin kullanılmasının, çeşitli etkinliklerin meydana gelmesini, yararlarının ve birçok özelliklerin ortaya çıkarılması ile birlikte büyük avantaj sağlamaktadır (Yavuz, 2016). Öğrenenlerin, öğrenme hızlarına uygun olarak öğrenme ortamlarının esnek ve okul dışı zamanlarının da verimli geçebilmesi eğitim yönünden teknoloji kullanımının bir fırsatı olarak görülmektedir. Bu sebeple Ters Yüz Modeli üzerindeki çalışmaların ortaya konulması da büyük bir önem arz etmektedir. Ters yüz eğitimin tam ve doğru bir şekilde uygulanarak yapılması da bilimsel araştırmalar için yol

gösterici etkiye sahip olmaktadır (Hayırsever ve Orhan, 2018). Genel itibari ile ters yüz eğitim modeli bilimin ve teknolojinin bir arada kullanılması, sınıf içi ve sınıf dışı zamanın verimli kullanılmasına ve öğretime katkıda sağlanmasına sebebiyet verecek bir öğretim şeklidir (Aydın, 2016). Ters Yüz Eğitim Modelinin uygulanması üzerine yapılan çalışmalar oldukça az olması ve etkinlik üzerine deneysel yapılan çalışmalarda yeterli sayıda olmaması sebebiyle yapılan çalışmaların önemini vurgulamaktadır (Gençer, 2014). Bu araştırma da Ters Yüz Eğitim Modeli ile uygulanan STEM etkinliklerinin teknoloji kullanımı ile ders içeriklerine ulaşımını kolaylaştırma, her yerde öğrenme imkanı sağlama ve öğrenme sürecini kendisinin planlamasını sağlayarak gerçekleştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının öğrenme yaşantılarına aktarımı yapılması ile gerçek hayat problemlerine uygun ürün elde edilmesini sağlamaktadır. Ters Yüz Eğitim Modeli ile STEM etkinlikleri üzerinde uygulanmasının öğretmen adaylarının öz yeterlikleri ve STEM eğitim yaklaşımına etkisinin incelendiği ilk çalışma niteliğinde olması, alan literatürüne de katkı sağlaması açısından önemlidir.

1.4. Araştırmanın Problem Cümlesi

Ters yüz eğitim temelli olarak işlenen STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve STEM eğitim yaklaşımı üzerinde etkisi var mıdır?

1.5. Alt Problemler:

1. Deney grubu ve kontrol grupları arasında öz yeterlik inançları ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu ve kontrol grupları arasında öz yeterlik inançları son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubu ve kontrol grupları arasında STEM eğitim yaklaşımı ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Deney grubu ve kontrol grupları arasında STEM eğitim yaklaşımı son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Deney grubu STEM eğitim yaklaşımı ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Deney grubu öz yeterlik inançları ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

7. Kontrol grubu STEM eğitim yaklaşımı ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Kontrol grubu öz yeterlik inançları ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.6. Varsayımlar

Araştırma kapsamında uygulamaya katılan öğrencilerin uygulanan tüm test ve ölçek sorularını cevaplarken gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılı içerisinde yapılmıştır.
2. Araştırma Akdeniz Üniversitesi ile sınırlıdır.
3. Araştırma örneklemini 74 kişi ile sınırlıdır.
4. Araştırma “ Öğretmen Öz Yeterlik İnanç” ve “ Entegre Stem Öğretimi Yönelim” ölçekleri ile sınırlıdır.
5. Araştırma ters yüz eğitim modeline uygun olarak hazırlanmıştır. (video ders anlatım gönderimi için Edmodo uygulaması kullanılmıştır.)
6. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü 4. Sınıf Öğrencileri ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Ters Yüz Eğitim Modeli: Öğrencilerin ders içeriklerini sınıfa gelmeden önce hazırlanmış materyaller ile (video, uygun web uygulamaları, animasyon) öğrenerek derse hazırlıklı gelmesi, sınıf içinde ise öğretmen rehberliğinde üst düzey öğrenme etkinliklerine katılarak uygulanan bir öğretim modelidir (Turan, 2015).

STEM: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Mathematic (Matematik) ve Engineering (Mühendislik) kelimeleri ile kurulan disiplinler arasında bağlantı oluşturularak uygulanan bir yaklaşımdır (Thomas, 2014).

BÖLÜM II

KURUMSAL ARAŞTIRMALAR

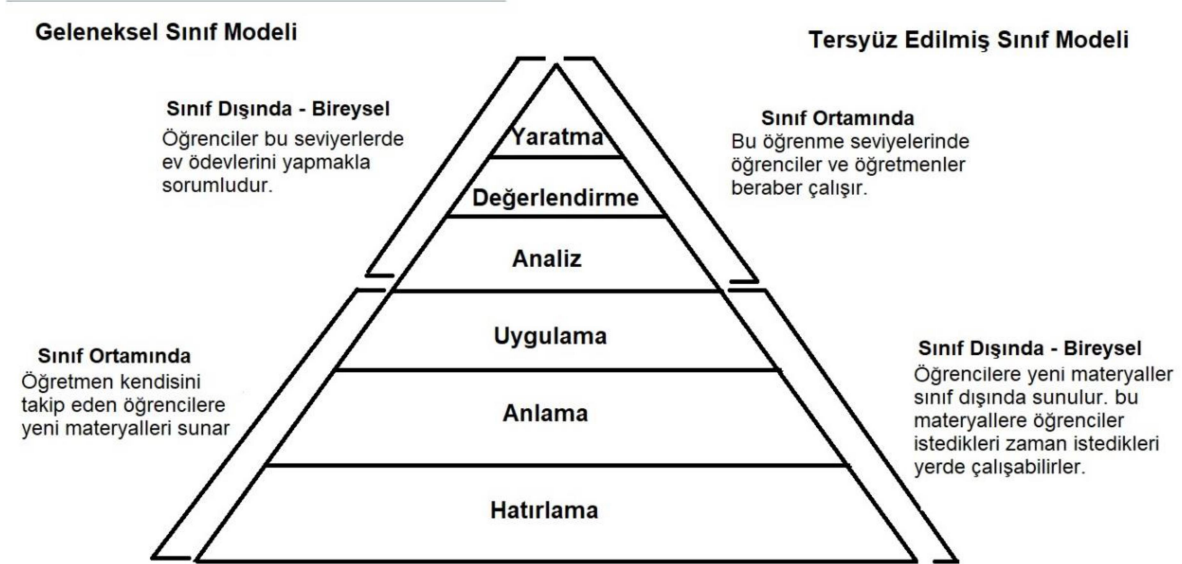
2.1. Ters Yüz Eğitim Modeli

İlerleyen zamanlarda gelişen teknoloji ile birlikte eğitim öğretim ortamını ve bireyleri teknoloji sayesinde okul dışı ortamlarda, yapılandırmacı öğrenme ile deneyim kazanmada, pek çok öğrenme uygulamalarında ve öğrenci odaklı bir eğitime imkan tanımaktadır. Ters yüz eğitim modeli bu tür niteliklere sahip, yenilikçi bir model olma özelliğini taşımaktadır (Temizyürek ve Ünlü, 2015).

Günümüz gereksinimlerin ve eğitim olanaklarının yenilenmesi ile birlikte mutlak bilginin varlığının pek mümkün olmadığı, öğrenilenlerin en üst seviyeye ulaşarak bir ürüne dönüştürülmesinin gerekli olduğu amaçlar belirtilmektedir (Turan ve Göktaş, 2015). Bergmann ve Sams (2012) çalışmalarında ters yüz eğitim modelini, ders anlatımının ev ödevleri ile yer değiştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Konu anlatımının video çekimi ile evde izlenerek öğrenilmesi gerçekleşirken, etkinliklerin ile pekiştirilmesi gereken konuların tekrarlar yapılarak anlaşılmasını sağlayan uygulamalarıdır olarak ifade etmektedir. Ters yüz eğitim modeli ile ilgili iki unsur öne çıkmıştır; Ters yüz öğrenme ve ters yüz sınıf modeli. Öğrencinin okul dışı ve öğrenim etkinliklerini ters yüz öğrenme sağlamaktadır. Ters yüz sınıf modeli ise öğrencinin teorik bilgilerinin, sınıfta uyguladığı etkinlikler ile daha etkili hale gelmesi ifade edilmektedir (Bergmann ve Sams, 2014).

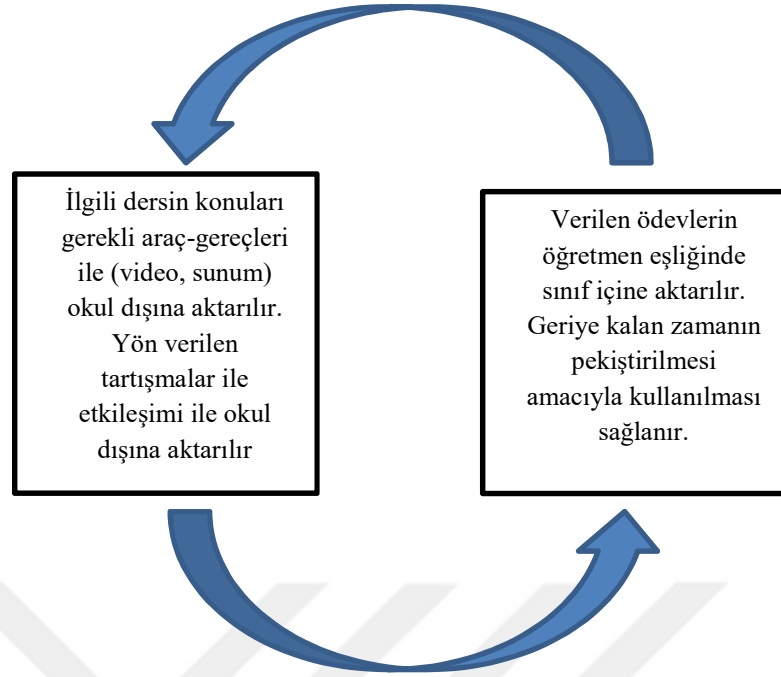
Harmanlanmış öğretim olarak adlandırılan Ters yüz eğitim modeli, sadece bir sınıf ortamında öğretmen odaklı bir eğitim olmamakla birlikte daha çok çağdaş, geleneksel eğitimin dışında bir öğretim süreci taşımaktadır (Doğan, 2015). Harmanlanmış öğrenme, sınıf da öğretmen ile gerçekleştirilen öğrenimin internet ortamına iletilerek bilgilerin okul dışında öğrenilmesi beklenip öğretmenin verdiği görevlerin sınıf içine aktararak uygulandığı bir öğretim modeli olarak belirtilmektedir (Demiralay ve Karataş, 2014). Ters yüz eğitim öğrenciler de tek olarak veya grup şeklinde uygulamaların öğretmen rehberliğinde

gerçekleştirilmesini ve bu şekilde ortaya çıkabilecek sorunların çözüme ulaşmasını sağlayabilen bir öğretim şeklini oluşturarak önemini vurgulamıştır (Bishop ve Verleger, 2013).



Şekil 2.1 Geleneksel Model ve TYES Modeli ile Bloom Taksonomisi (Ahmed, 2016).

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi Ters yüz modelinde Bloom Taksonomisi’ de belirtilen anlama düzeyindeki bilgileri okul dışına öğrenirken, sınıf ortamında öğrenci odaklı yaklaşımlarla üst düzey öğrenme sağlanmaktadır. Öğreticinin sınıf içinde ilk olarak öğretilmesi gereken bilgileri öğrencilere aktararak öğrencilerin, yapılan etkinlikler ile pekiştirilmesini sağlayan yaklaşım geleneksel yaklaşımdır. Bu yaklaşım daha çok öğretmen odaklı ve öğrencinin dinleyici olduğu bir ortama sebep olmaktadır. Okul sonrasında verilen ödevler üst düzey öğrenmeyi sağlayarak iyi bir öğrenme amaçlanmaktadır. Ters yüz eğitim modelinde hazırlanmış materyaller (videolar, sunumlar) ile birlikte öğrenme sağlanarak, sınıf da yapılan uygulamaların öğretmen rehberliğinde gerçekleşmesi ile üst düzey öğrenmenin sağlanması beklenilmektedir. Ters yüz eğitim ile geleneksel yaklaşım karşılaştırıldığında, Ters yüz eğitimin daha çok öğrenci odaklı ve öğretmen rehberliğinde üst düzey öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi beklenilmektedir (Zownorega, 2013).



Şekil 2.2. Ters yüz sınıfın gerekliliği ve avantajları (Baker ve Mentch, 2000).

Şekil 2.2’de gösterildiği üzere Ters yüz sınıfın gerekliliği ve avantajları belirtilmiştir. Öğrenmenin dolaysız yünden aktarılması, eleştirel düşünme becerisi ve uygulama yaparak pekiştirme sağlaması ile ters yüz eğitim genelleşici bir model oluşturmaktadır. Bu eğitim modeli ile öğrencilerin geniş bir düşünme olanağı tanınarak yükümlülüklerinin bilincinde olan bireyler yetiştirilmesi beklenilmektedir (Stone, 2012).

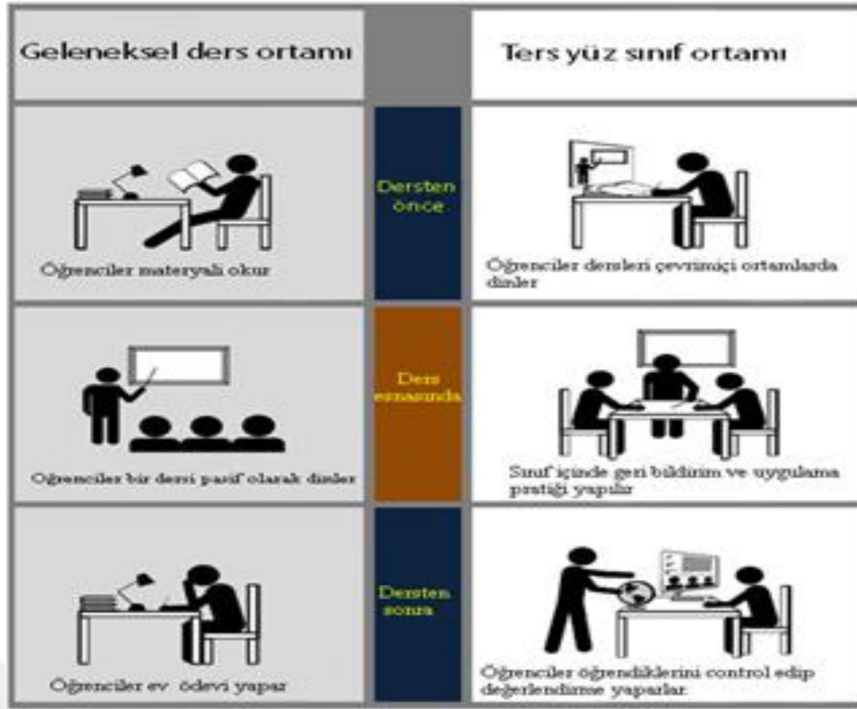
Öğrencilere öğrenimlerini tecrübe etmelerine olanak tanınması itibarıyla Ters Yüz Eğitim, yararlı bir model olduğu belirtilmektedir. Ters yüz eğitimde öğrenciler öğrenme zamanlarına uygun, istenilen durumda ders için gerekli konulara ulaşabilmektedir. Böylelikle öğrenciler ulaşamadıkları veya izleyemedikleri derslerin gerekli materyaller ile (video, sunum, çevrimiçi araç vb.) yeniden ulaşıp öğrenebilme olanağı olduğu görülmektedir. Aynı şekilde öğrencilerin gereksinimlerini, öğretmen teknoloji sayesinde kullandığı araç gereçler ile öğrencilerin bireysel olarak gereksinimlerini tanıyarak sınıf ortamında bu duruma uygun cevap verilebilir (Hertz, 2012). Bergmann ve Sams (2012), ters yüz eğitimin yalnızca çevrimiçi araçlar ile önemli olduğu değil, esas üzerinde durulması gereken yerin ders esnasında uygulanan interaktif etkinliklerin olduğu belirtilmektedir. Öğrenenlerin sınıf

dışında istenilen zamanda, istenilen yerde kendi öğrenme durumuna göre öğrenilerek, sınıf içinde daha etkili ve etkileşimli bir platformda gerçekleştirilmesi ile öğrenilmesi sağlanmaktadır.

Sınıf ortamında uygulanan etkinliklerin, öğrenenlerin karşılaştıkları sorunları çözebilme ve proje odaklı uygulamaların sürekli kullanılmasına imkan tanınması öğrenci odaklı öğrenimin gerçekleştirilmesi ödev ve ders konu anlatımının yer değiştirmesi ile oluşturulmaktadır. Bu durum öğreticinin de görevlerini yerine getirilmesine, yönlendirilmesine ve aynı zamanda öğrenenlerin de inceleyen, eleştiren ve tartışan fertlerin fen bilimleri programında da belirtildiği görülmektedir (MEB, 2013). Ters yüz eğitim tanımını “Her yerde eğitim” ile adlandırmaya çalışılmıştır. Sınıfta edindikleri bilgilerin uygulanması ve diğer öğrenme uygulamaları ile değişik bir eğitim ortamı sağlaması düşünülmektedir (Bergmann ve Sams, 2012). Ters yüz eğitim modeli ile okul dışında da yükümlülüklerini bilen öğrenciler hazır bulunuşluklarını da yükseltmek ve bu yönde öğrencileri arttırmak da istenmektedir. Konuların aynı zamanda teorik alt yapılarının süreç ve yere odaklı kalmadan öğrenilmesi amaçlanmaktadır (Görü ve Doğan, 2015).

Eğitim ve öğretim için gerekli sınıf ortamının düzenlenmesinde sistemli olarak planlanması ters yüz eğitimde üzerine durulmaktadır. Dersin amacı, teknolojiyi yeterince kullanabilme, eğitim yerini ve zamanını gerekçesine göre düzenlemenin yeniden planlanması düşünülmektedir. Öğrenenin gerekli kavramların amacını göstererek iletilmesinin sağlanması güdülenmesini yükseltici etken olarak gösterilmektedir. Öğrencilerin öğreneceği konuları ve kavramları neden öğrenmesi gerektiği, öğrencilerin konuyu bilmeleri bakımından oldukça önemlidir. Ters yüz eğitim modelinde başka modeller ile birlikte kullanılması modelin oldukça çeşitli ve faydalı konumunda olmasını sağlamaktadır (Miller, 2012).

Ters yüz eğitim modeli ile ders işlerken eğitim ve öğretim programı üstünde herhangi bir farklılık oluşturma maksadı yönlendirilmemektedir. Belirli program üzerine sabit kalınması ile hem öğretmenin hem de öğrenenin gereksinimlerine uygun programda başarıları desteklenebilir (Karaman, 2018).



Şekil 2.3. TYES Modeli ve Geleneksel Öğretimin Sınıf İçi Uygulamasının Gösterimi

Şekil 2.3’de gösterildiği üzere Gilboy vd., (2015) yaptıkları çalışma da gıda eğitimi bölümü öğrencileri, ters yüz eğitim modeli ile oluşturulan sınıfın uygulanmasının nasıl olacağı ve modele karşın öğrencilerin fikirlerinin ne tarafa yönelik değişiklik olduğunu incelemek ve hangi yönde olumlu etkinin sağlandığını gözlemlemek amacı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın başında ters yüz eğitim modelinin yeni ve dinamik bir eğitim ortamı olduğu da bahsedilmiştir. Araştırmasında 142 öğrencinin, ters yüz eğitim modelini geleneksel modele göre daha çok istedikleri belirtilmiştir. Öğrencilerin ters yüz eğitime olan yaklaşımları ile akademik başarıları da olumlu yönde yükseldiği sonucu ifade edilmiştir.

2.2. Ters Yüz Eğitimin Tarihsel Gelişimi

Ters yüz eğitim modelinin ilk olarak üstünde yapılmış ilk çalışmalar 2000 senesinde belirtilmiştir (Kaya, 2018). Modelin ortaya çıkmasında önemli bir isim olan Eric Mazur’un, ters yüz eğitimi 1990 yılında Harvard Üniversitesinde yaptığı araştırmalar ile birlikte literatüre yeni bir kavram olarak kazandırdığı belirtilmiştir. Sadece teorik olarak ele alınan

ters yüz eğitim modeli, pratik boyutunda yeterli bir ilerleme gözlemlenememiştir. Eric Mazur öğrenmenin ilk okul dışında gerçekleştiğini ve sınıftaki deneyimleri ile daha etkili olduğu gerekçe gösterilerek önemini vurgulamıştır. Mazur, ders de konu ile ilgili bilgileri öğrencilerine önceden öğrenmeleri için veriyor ve sınıf da uygulanması gereken etkinlikleri ise soru cevap veya tartışma yöntemi ile teknolojiyi kullanmadan ilk kez ortaya atılan ters yüz eğitim uygulamalarını gerçekleştirmiştir (Bruff, 2013).

Miami Üniversitesi ters yüz eğitim modeli ilk olarak belirli alanlarda öğrencilerin ve öğretmenlerin ödev telaşını azaltmak sebebiyle yararlanılmıştır. Öğrenci ve öğretmenlerin yaralandığı bu modelde etkili bir sonuç gözlenmesine karşın gerektiğinde kabullenilmemiştir (Sakar ve Sağır, 2017). Ters yüz eğitim belirli bir zaman kullanılmamasına rağmen Bergmann ve Sams'in bu konudaki araştırmaları ile tekrardan ortaya atılmıştır. Ardından Bergmann ve Sams 2007 senesinde yaptıkları bir yazılım ile derse katılamayan öğrencilerinin dersten konu olarak geri kalmamalarını sağlamak amacıyla video çekimi ile konu anlatımı yapmaları ters yüz eğitim modelini ilgi çekici hale getirmeye başlamıştır (Gençer vd., 2014).

Salman Khan, ters yüz eğitim modelinin bu kadar yaygınlaşmasına sebebiyet verecek TED (Technology, Entertainment, Design) konuşmasında yaptığı “videoları kullanarak eğitimi yeniden icat edelim” başlığı ile büyük ilgi çekmektedir. Sonrasında “Khan Akademi” ismini alarak dünya üzerinde eğitim odaklı bir tema üzerinde durarak büyük yankı uyandıracak bir internet programı oluşturmuştur. Programın içeriğinde ders konularını video halinde sunarak öğrenciler için ders içeriklerini ulaşılabilir ve anlaşılabilir hale getirmektedir. Akademinin herkes adına ücretsiz olması ve bir çok dil kullanılarak hazırlanması, öğrenciler için büyük fayda sağlamaktadır (Khanacademy, 2015).

2014 yılında The New Media Consortium (Yeni Basın Birleşimi)'nin yayınlamış olduğu rapor da, ters yüz eğitim modelinin de aralarında olduğu ileriye dönük iz bırakacak altı yenilikçi uygulamadan biri olduğu ve bu modelin kısa zamanda çok yol katedeceği, uygulamalar ile yaygınlaşacağı ifade edilmektedir (Johnson vd. 2014).

2.3. Ters Yüz Eğitimin Avantajları

Öğrencinin bireysel farklılıklarını ön planda tutarak bu kapsamda öğrenciye bir öğrenme ortamını oluşturabilen ters yüz eğitim modeli, bireylerin derse karşı ve yapılan uygulamaya yönelik bir tutum sergilemesini aynı zamanda bu modele yönelik yorum yapabilme yeteneğinin de gelişmesine imkan tanımaktadır. Öğrencinin ters yüz eğitim modeli ile uygulanan uygulamaya yönelik kazandırdığı bir diğer husus ise derse hazır bir şekilde gelmesinin sağlanmasıdır. Belirli sebeplerden dolayı okulda olamayan öğrenciler için derslerinden geri kalmasını engelleyerek öğretim ortamına tekrardan katılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla bireylerin kabiliyetleri ve başarı durumları göz önünde bulundurularak farklı zamanlarda öğrenme imkanlarının olabileceği belirtilmektedir. Ters yüz eğitim modeli ile uygulanan derslere katılan bireylerin, yapılan uygulamaların ortamını sağlamada ve uygulanan etkinliklerin basamakları ile ilgili sorumluluklarında bilinçli olunması da sağlanmaktadır. Modelin bireylerin hayat boyu öğrenme uygulamaları ile bütünleşik olmasını da ifade etmektedir. Uygulama ile birlikte uygulanan yöntemin ve araçların bireylerde, talep ve dikkatlerini geliştirmede aynı zamanda bireylerin okul ile olan bağlantısının daha sağlam bir şekilde ortaya çıkmasını oluşturmaktadır. Planlanan uygulamalar ile birlikte okul ortamında saplanan öğrenmenin ve bireylerden oluşan sınıf ile ilgili sorunların da oranında azalma olduğu belirtilmiştir (Yurtlu, 2018).

Ters yüz eğitim modeli ile öğrencilerin öğrenme esnasında yaşadıkları zorluklarının sınıf ortamında çözülebilmesi ve daha anlaşılır bir yol almasını da sağlamaktadır. Bireylerin öğrendikleri esas bilgiler ile birlikte üst düzey bilişsel becerileri de ekleyerek sınıf ortamında değerlendirilmesi ters yüz eğitim modelinin avantajları arasında sayılmaktadır. Bireylere öğrenmede karşılaştıkları zorluk anında istedikleri zamanda tekrar ederek istedikleri oranda ders dinleme imkanına sahip olmaları da ters yüz eğitim modelinin sağladığı yarar olarak belirtilmektedir (Duerden, 2013).

2.4. Ters Yüz Eğitimin Dezavantajları

Ters yüz eğitim modelin uygulama, öğrenci, öğretmen ve öğrenme ortamı yönünden avantajları olduğu kadar dezavantajları da bulunduğu düşünülebilir. Öğrenenlerin, öğreticiler tarafından hazırlanan ders içeriklerinin takibinin sağlanması da bir bakıma karşılaşılan zorluklar arasındadır. Öğrencilerden bazılarının bireysel sorumluluklarının ve bireysel

öğrenmelerinin yeterli düzeyde gelişmemesinden dolayı gerekli oranda verim sağlanamayacağı söylenmektedir. Ters yüz eğitim modeli ile bireylerden beklenen bu becerilerin yeterli olmamasından dolayı dezavantaj sağladığı belirtilebilir.

Eğitmenler ile öğrenciler arasında ters yüz eğitim modeli ile yapılan etkileşimli grup çalışmasında, uygulanan etkinlikler düzeyinde beklenen becerilerin gözlemlenmemesi durumu oluşabilir. Sosyal aktivitelerin gerektirdiği beceriler ve ortamın durumundan da kaynaklı olarak rahatsızlık yaşanabilmektedir. Dolayısıyla bu durum hem öğrencilerin hem de eğitimcilerin modelin uygulanmasında zorluk yaşayabilirler. Öğrenim ve öğretim süreci de aksayarak bu süreçte olumsuz etkilenebilir (Miller, 2012).

Turan ve Göktaş (2015) ters yüz eğitim modeli ile öğrenci görüşlerini ele alarak modelin, dezavantajlarını incelemek istemişlerdir. Bu modelin dezavantajlarını çalışmaya katılan öğrenciler, ders ile ilgili içerikleri takip etme zorunda olmaları, teknoloji kullanımında eksiklik ve modelin uygulanmasının süreç alabileceği olarak belirtmişlerdir. Ters yüz eğitim modelinde belirtilen bazı görüşlerde; öğrencilerin yerini ulaşılabilir bilgiler aktaran teknolojik araçların alması ve öğrencilerin öğrenmeyi kendi kendine sağlaması, öğrenme ortamını kendi oluşturması artık öğretmenleri mesleki yönden olumsuz etkileyerek öğretmenlere olan ihtiyacı azaltmıştır (Bergmann ve Sams, 2012).

2.5. STEM

STEM kavramının temeli 19. yüzyıla dayansa bile ilk kez 2001 yılın da Amerika Birleşik Devletleri'nde, Judith Rahmeley ile ortaya konulmuştur (Yıldırım ve Altun, 2014). “Science”, “Technology”, “Engineering”, “Mathematics” kelimelerinin kısaltmalarından oluşan STEM kavramı olarak belirtilmektedir. Dünya üzerinde STEM kavramının tek bir tanımı olmamakla birlikte farklı ülkelerin de gereksinimleri ve ilerlemişlik seviyelerine göre farklı tanımlar yapılmaktadır (Thomnas, 2014).

Türkiye’de STEM için “Fen”, “Teknoloji”, “Mühendislik” ve “Matematik” kelimelerinin baş harfleri ile FeTeMM kavramı oluşturularak ifade edilmektedir (Çorlu, 2014). STEM kavramındaki “Science” ifadesinin “Fen” kelimesi yerine “Bilim” olarak belirtilmesinin daha iyi ve kapsamlı olacağı düşünülmektedir (Yıldırım ve Altun, 2014).

STEM kavramı ile eğitimi bir araya getirmenin en büyük hedefinin, dünya genelindeki rekabetçi duygunun ve milli olarak gereksinimlerin karşılanması olduğu görülmektedir. STEM kavramının 21. yy becerileri ile de ilişkilendirildiği görülebilir (Şanlı, 2019).

STEM eğitimi ile uygulanan modelin daha anlaşılır olması ve daha aktif iletilebilmesi için sürecinde iyi bir şekilde çözümlenebilmesi gerekmektedir. Farklı düşünceler ile şekillenen STEM eğitimi kavramı olarak yeni öğelerin eklenmesi ile STEAM eğitimi şeklinde farklı türleri de meydana gelmiştir (Kılıç ve Ertekin, 2017).

2.6. STEM Eğitimi

Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri STEM eğitimi ile birlikte birçok yaklaşım üzerinden ele alarak bütünsel bilgi ve beceriler kazanılması amaçlanmaktadır (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). STEM eğitiminin bireylere günlük hayattaki problemlerine yaratıcı çözümler üreterek bir ürün elde etme becerisi, girişimcilik özelliği, akılsal mantık yürütme gelişimini kazandırmasını sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Asıl amacın üretim, girişkenlik ve bir icat yapabilme olduğu bilimsel bilgilerin; STEM eğitimindeki amaçlar ile doğrudan ilişkili olup, disiplinler arası farklılığı gidererek bütünselliği oluşturmaktadır (Wang, 2012). Okul öncesi eğitim ile yükseköğretim dahil bütün eğitim kademelerinde etkili bir şekilde kullanılabilen bir eğitim yaklaşımı olan STEM eğitimi, disiplinleri bir arada tutarak nitelikli bilgi alımı ve bu bilgilerin günlük hayatta kullanımının sağlanmasını içine alan bir eğitim yaklaşımı olarak ifade edilir (Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM eğitimi, insanların edindikleri tecrübeleri ifadelendirmesi, dönemin gerektirdiği uğraşlara sahip olması, edindiği bilgi ve uğraş ile günlük hayatla bağ kurmasının sağlanması açısından birçok disiplini birlikte kullanılmasına olanak tanınması ile birlikte büyük önem taşımaktadır (Aygen, 2018). STEM eğitiminin gerekli bilgi ve uğraşların Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) gibi alanları bütünleştirilmesine dayanan aynı zamanda ülkemiz dahil birçok ülkenin de eğitim sahasında yatırım olanakları tanınmasına neden olmaktadır (Aydeniz, 2017). Bilim ve teknolojiye olan ilginin artması, STEM eğitimi üzerinden yapılan ilerlemelere dayanmaktadır (Korno ve Glassman, 2013).

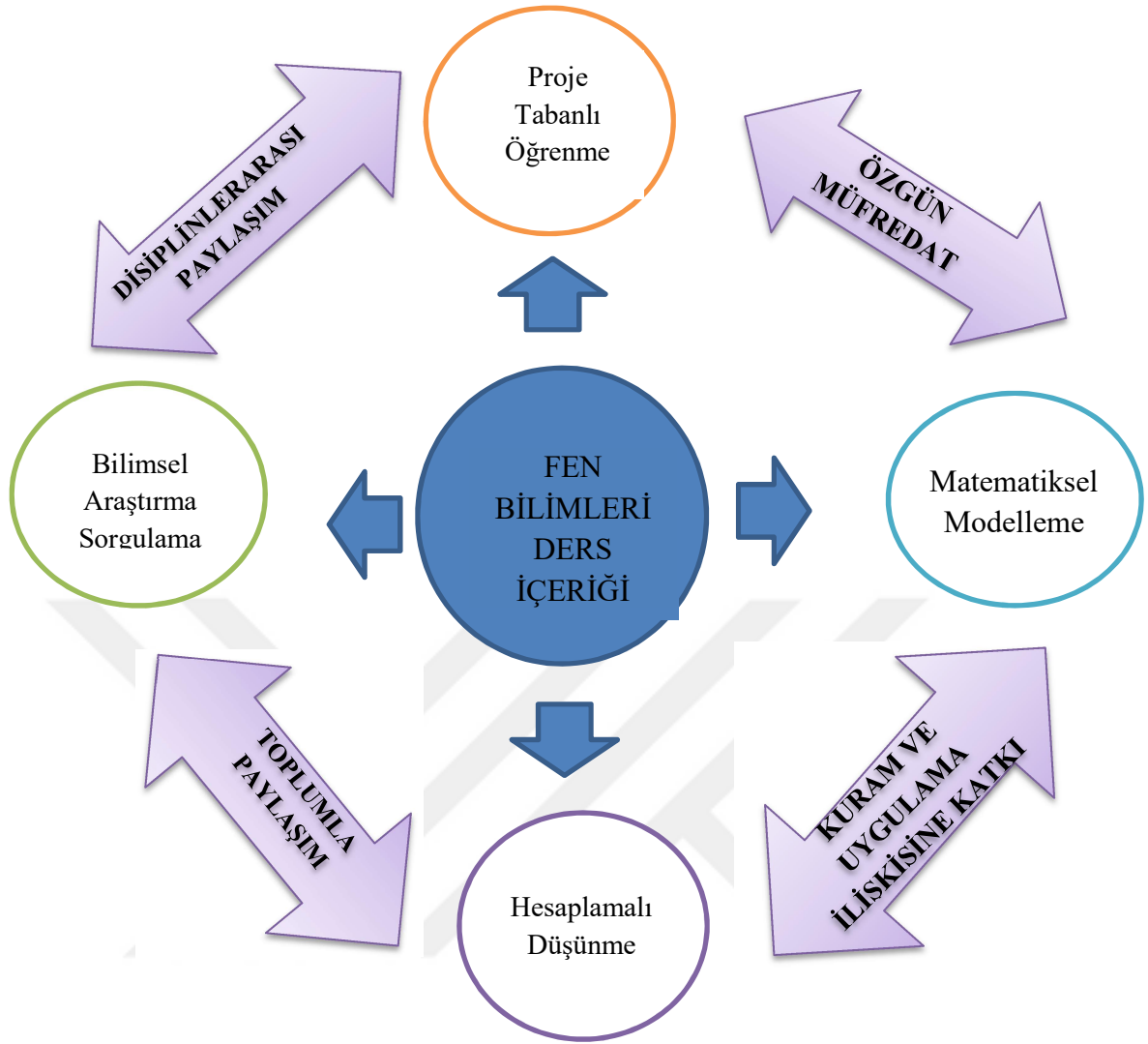
STEM eğitiminin Fen Bilimleri dersi öğretim programında ifade edilen fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları olarak isimlendirilen program ile entegrasyonunu sağlayan öğrenme alanı ve bireylerin dönem içerisindeki Fen Bilimleri ile Mühendisliği birbirleri ile ilişkilendirmelerini sağlamaları düşünülmektedir. Yapılan bilimsel gelişmelerin, ülkelerin toplumsal ve iktisadi ilerleme için fen ve mühendislik uygulamalarını öğrenerek tecrübe etmeleri büyük önem taşımaktadır (MEB, 2018). Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarının bireyler açısından beklenen uygulamalar: “Günlük hayat problemlerini açıklamaları, problemlerin olası çözümlerini geliştirmeleri, geliştirilen çözümler ile bir ürün oluşturma ve ürünü gereksinimlere uygun olarak tasarlama ve sunmaktır.”

Amerika Birleşik Devletleri’nde STEM eğitimi alanı ile yükseköğretimlerde mezun olan öğrencilerde sayı olarak azalma görülmekte ve fen ve mühendislik alanları ile doktora seviyesinin alanların sadece çeyreği Amerika Birleşik Devletlerinin dışından gelmiş olan yabancı öğrenciler olduğu belirtilmektedir. Amerika için bu gibi yönelimlerin artması fen ve teknoloji alanında dışarıya dönük hale getireceği kaygısı oluşturmaktadır (Ensari, 2017). STEM eğitimi tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemiz yönünden de büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda STEM eğitimi alanında yapılan araştırmaların sayıca artması basılan makale ve tez konuları ile anlaşılmaktadır. Bu sebeple Türkiye’de STEM eğitimi üzerine daha ayrıntılı ve anlaşılır bir şekilde meydana gelmesini ve ilerlemesinin sağlanabilmesi için gerekli olan eksik noktaları belirlenmesinin yapılacak araştırmalar açısından yararlı olacağı belirtilmektedir (Tabar, 2018).

Tüm ülkelerde yaygın olarak kullanılan STEM eğitim yaklaşımı ile ilgili yaptıkları araştırmalarda değişik kavram niteliğinde olan biçimler gelişmesini sağlamaktadır. Yaptıkları araştırmalar ile ilerlemesini sağlamak değişik STEM eğitim biçimlerinin en büyük özelliği, gelişmesine yol açtığı bütünleşmesine ithafen oluşan ve düzeye bağlı olarak içeriklere ve ülke genelindeki eğitimi düzenlemek amacıyla oluşturulan siyasal yapılarına tesir edebilme özelliği oluşturmalarıdır. Dolayısıyla bilime temel olan kurallar ve uygulanabilirlik arasındaki ilişkilerin sağlamlaştırılması önem taşımaktadır (Çorlu, 2017). Çağımızın getirdiği yeniliklerden bir tanesi elde olan bilginin öğrencilere taşınmasını değil öğrencinin öğretmen işbirliğinde yeni bilgilerin kazandırılmasını gerekli kılmaktadır. Elde edilen çalışmalarda göstermektedir ki öğretmenlerin bu eğitim yaklaşımı ile öğrencilerine eğitim verebilmelerini ancak bu entegre eğitim yaklaşımını öğrenmeden göreve başladıkları gözlemlenmektedir.

Okul ortamlarına bakıldığında, alanında iyi yönde geliştirilmiş öğretmenleri konuları farklı yorumlara elverişli olarak tefsir etmesinden, öğrencileri tanıyarak hazır bulunuşluklarına ithafen derslerin ve konuların dışına çıkmaktan ve gerekli bilgi temelli becerilerin kazanılmasına yönelik sorular yöneltmesinde kaçınmadıkları belirtilmiştir. Dolayısıyla bu yöndeki öğretmenlerin bütünleşik bir yaklaşım ile öğrenimin sağlanması, kendi alanlarına yönelik bilgi, uğraş ve tutumların önemsinmesi gerektiği düşünülmektedir (Çorlu, 2012).

Geleneksel eğitime göre gelişmişliği arttıran, öğrenci odaklı ve deneysel olan STEM eğitimi, bireylerin yaparak yaşayarak öğrenme ve yapılandırmacı bir yaklaşıma odaklı öğrenim izlenilmesi sebebi ile öğretmen bu konuda cesaret vermektedir. Sonuç olarak STEM eğitimi uygulamalarını etkili bir şekilde uygulanabilmesi, bu uygulamalarının uygulanması konusundaki basamakları da oldukça önem taşımaktadır. Entegre öğretmen eğitimi ile oluşturulan program üzerinden öğretmen adaylarının STEM eğitimi uygulamalarının bilgi, uğraş ve tutumları yönünden yetiştirilmeleri ön görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin, öğrencileri yenileşim kabileyetleri ile gösterilebilirler (Cuadra ve Moreno, 2005). STEM eğitiminin tanınmasının sağlanması amacı ile ilk olarak öğretmenlerin STEM eğitiminin verilmesi ve eğitimin detaylı olarak içeriklerinin öğretmen ve öğretmen adaylarına ön bilgilerin verilerek bir farkındalıklarını sağlamaları konusunda eğitimin içeriğine uygun olmalıdır (Buyruk ve Korkmaz, 2016).



Şekil 2.4. Bütünleşik Öğretmenlik Modeli (Çorlu, 2017).

Çorlu (2014), STEM eğitmen eğitimi konusunda çalışma yapan bireyler için bir taslak model sunulmuştur. Bu model ile STEM eğitmeni; branşlarına göre alan bilgisinin iyi düzeyde olmasını, alan eğitimi konusunda iyi düzeyde olmasını, branşları dışında olan diğer STEM alanları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olması ve bunu etkili bir şekilde kullanabilmesini, STEM eğitmeni olarak öğrenilen bilgilerin diğer eğitmen arkadaşları ile paylaşarak gelişerek ilerlemesine aynı zamanda diğer bölüm zümreleri arasında birlikteliğin oluşmasını sağlamaktadır.

2.7. İlgili Araştırmalar

Yıldırım ve Selvi (2016), yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusundaki görüşlerinin incelemek amacıyla yenilenebilir enerji ve çevre problemleri farkındalığına yönelik STEM'in etkisi araştırılmıştır. Öğretmen adaylarının belirlenen dersler kapsamında STEM eğitimi ile günlük hayattaki sorunlara çözüm bulabilmesi, toplumsal sorunlara eleştirel bir gözle bakabilmeleri ve aynı zamanda geleceğe yönelik temel insan haklarını düşünerek yetişen bireyler olabilmeleri amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitiminin, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik tesirin olumlu yönde olduğu fakat çevre problemlerinin farkındalık etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gökbayrak ve arkadaşları (2017), çalışmasında 50 fen bilgisi öğretmen adayıyla STEM etkinlikleri ile yapılan fen laboratuvar uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemişlerdir. STEM etkinlikleri ile uygulanan dersin deney grubu öğrencileri ile tümevarımsal olarak uygulanan dersi kontrol grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Ön test ve son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerine yönelik olumlu bir farklılık olduğu ifade edilmiştir.

Çiftçi (2018), yaptığı çalışmasında STEM alanları ve STEM ile bağlantılı olan meslekleri anlamaları ve aynı zamanda bilimsel yaratıcılık seviyelerini saptamak amacıyla yedinci sınıf öğrencileri ile 6 farklı STEM etkinliği yapılmıştır. Yapılan etkinlikler nitel olarak sonuçlandırılmıştır. Çalışmanın sonunda STEM etkinliklerinin gerekli olan STEM alanlarını kavrayabilmeleri ve bilimsel yaratıcılık seviyeleri yönünden olumlu bir etki yaptığı belirlenmiştir. STEM ile bağlantılı meslekler ile de bir farkındalık olduğu saptanmıştır.

Duygu (2018), benzetim (simülasyon) temelli yapılan STEM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve STEM farkındalığı yönünden etkisini incelemek amacıyla 39 fen bilgisi öğretmen adayına uygulamıştır. Karma yöntem uygulayarak yaptığı çalışmasında simülasyon temelli yapılan eğitimin anlamlı bir fark gözlemlendiği ve aynı zamanda uygulanan simülasyon programının da STEM alanındaki mühendislik bileşeni yönünden olumlu bir etki sağlayarak deney ve ürün geliştirme açısından üstünlük elde edildiğini belirtmiştir.

Margot ve Kettler (2019), 2000-2016 seneleri arasındaki bilimsel bir dergideki makaleleri inceleyerek öğretmenlerin STEM eğitime yönelik algı ve inançları ile ilgili

bilimsel sonuçları araştırmayı amaçlamışlardır. 25 makaleyi nitelik yönünden araştırılmasını deneysel metot ile yapmışlardır. Çalışmada STEM'e yönelik algıların altı başlık ile birleştirilerek sonuçlandırmışlardır. Bu başlıklar; STEM etkinlikleri, eğitmen etmenleri, alanlar arası bütünleştirme, öğrencilerin severek katılması, öğrencileri sosyal ve psikolojik özellikleri ve STEM'in insanlar açısındaki bakış açısıdır. Araştırmanın sonucuna göre STEM eğitimi ile ilişkili olumlu bir etki olduğunu ama STEM etkinliklerini uygulamada belirli güçlüklerin yaşanacağı ve müfredata yönelik zorlukların, dayanağın eksikliğinden kaynaklanan zorlukların olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Öğretmenler için STEM eğitimindeki zorlukları aşarak daha kaliteli bir eğitim sağlanabilmesi için sorumlu olan kurumların destek sağlayarak ve hizmete başlamadan bu eğitimleri donanımlı olarak almaları konusunda öneriler sunmuşlardır.

Kızılcık (2018), STEM' e yönelik olarak problem çözme becerilerini, STEM öğretimi yönelimlerini ve fikirlerini öğrenmek amacıyla 24 fen bilgisi öğretmen adayları üzerine uygulanmıştır. Çalışmasında karma yöntem modelini uygulayarak sonucunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulmuştur. Öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinde ve STEM etkinlikleri ile anlamlı düzeyde bir gelişme tespit etmiştir. Nitel verilere göre fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM yeterlilikleri bakımından da gelişimin olduğunu belirtmiştir.

Kibargül (2019), fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımına göre dersi oluşturma, uygulamanın ve değerlendirme sürecini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, "Özel Öğretim Yöntemleri-1" ve "Öğretim Teknolojileri ve Materyal Taramı" dersleri kapsamında 3. Sınıf fen bilgisi öğretmenleri üzerine yapmıştır. Çalışmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimini kuramsal yapısını, STEM entegrasyonunu, 21. Yy becerileri, STEM etkinlikleri, yeni olan fen bilimleri dersi öğretim programı, STEM'de uygulanan öğretim metotları, STEM eğitiminde ölçme ve değerlendirme ve STEM eğitime göre yapılması gereken bir ders kapsamında eğitime gereksinim duyulduğunu belirtmiştir. Bu kapsam sonucunda hazırlanan bir STEM ders planının öğretmen adayları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Değirmenci (2020), yaptığı çalışmada STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesini amaçlamıştır. 122 öğretmen üzerinde uyguladığı

araştırmasında, öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterlilik ortalamasının üstünde olduğu, STEM uygulamaları öğretmen öz yeterliliklerinin cinsiyet ve öğretmenlik görev zamanlarına göre anlamlı düzeyde farklılık olmadığı, eğitim seviyeleri, branş ve aldıkları STEM eğitimi sayılarına göre ise anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu sonucuna varmıştır. Öğretmenler aldıkları eğitimin yeterli olmadığını ve pratik olarak uygulamalara daha çok yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Gökdemir (2018), çalışmasında ters yüz öğrenmenin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğrenme ve öğretme anlayışlarına, yapılandırmacılığa yönelik tutumlarına, yapılandırmacı ortam hazırlama becerilerine etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırma da karma yöntem uygulamıştır. Öğretmen adaylarının ters yüz öğrenmeye odaklı fikirlerinin alınabilmesi için görüşme formu ve sanal günlükler kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda ters yüz öğrenmenin yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu, nitel sonuçlara göre ters yüz öğrenmeye uygun bir şekilde hazırlanan uygulamaların sosyal bilgiler öğretmen adaylarının beklentilerini karşıladığı, öğretmen adaylarının mesleki yönden katkıda bulunulduğunu, alt yapıların yetersizlikleri ve fiziksel olumsuzluklar açısından sürecin uzun zaman alması da sınırlılıklarını belirtmiştir.

Debbağ (2018), Öğretim İlke ve Yöntemleri dersi kapsamında öğretmen adaylarının ters yüz edilmiş sınıf modeli ile akademik başarıları, motivasyon düzeyleri, öğretmenlik mesleğine tutumları, ders ile ilgili teknoloji kullanımına yönelik tutumları, ders ile ilgili tutumları, ders ile ilgili öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmayı 78 öğretmen adayıyla yapmıştır. Nicel olarak elde edilen sonuçlarını akademik başarıları, motivasyon, Öğretim İlke ve Yöntemleri dersine yönelik öz yeterlik ve tutum düzeylerinin anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum düzeyleri bakımından anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yurtlu (2018), ters yüz sınıf modeli eğitiminin öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini ve öğretmen adaylarının bu eğitim modeli ile ilgili görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. 41 fen bilgisi öğretmen adayıyla yaptığı çalışmasında, akademik başarılarının oldukça yüksek bir farklılık elde edildiğini ve bu modele göre öğretmen adaylarının ilgi ve tutumlarının olumlu yönde bir sonuç elde edildiğini ifade etmiştir.

Yurdağül (2018), yaptığı çalışmada ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımının programlama dersinin eğitiminde kullanılmasının, öğretmen adaylarının öz yeterlikleri, katılımları ve tutumları üzerine etkisini incelemiştir. 10 hafta ile uyguladığı çalışmada 35 üniversite öğrencisi üzerinde 5 hafta geleneksel 5 hafta ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı ile öğretimi gerçekleştirmiştir. Karma yaklaşım yöntemini uygulayarak nicel veri analizi sonuçlarında, ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımının öğrencilerin programlamaya karşı öz yeterliklerine, tutumlarına anlamlı düzeyde bir farklılık elde edildiği, nitel veri analizi sonuçlarında; ters yüz edilmiş sınıf modelini kullanmada öğrencilerin memnun olduğu ve derse hazır bir biçimde gelmelerini ve sürekli olarak tekrar etme şansı bulmaları açısından olumlu sonuçlar elde edildiğini belirtmiştir.

Çakar (2019), Fizik dersi bakımından dijital platformlarla uygulanan eğitsel etkinliklerin ters yüz eğitim modeli ile uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarını, derse yönelik performans seviyelerini, problem çözme becerisini ve fizik dersine yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bir ortaöğretim kurumunda 59 deney grubu öğrencisi ile 62 kontrol grubu öğrencilerinin 10. Sınıf Fizik Öğretim Programına uygun yöntemleri kullanarak dersleri yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda ters yüz edilmiş sınıf modeli ile deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, fizik performansı ve derse yönelik tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık olduğu ancak problem çözme becerileri arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Duman (2019), yaptığı çalışmada etkinlik temelli öğrenmeye dayalı ters yüz edilmiş sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonları üzerindeki etkisini karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamıştır. Ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplu yapılan çalışmada her grupta 28 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilere sekiz etkinlik uygulamıştır. Çalışma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre ters yüz edilmiş sınıf modeli ile öğrenmenin gerçekleştirilmesi ile anlamlı düzeyde farklılık elde edildiğini belirtmiştir. Etkinlik temelli olarak öğrenmenin başarı üzerindeki etkisinin ters yüz edilmiş sınıf modeli ile birlikte kullanılıp kullanılmamasına göre farklı olmadığını ifade etmiştir.

Öztürk (2017), çalışmada, ters yüz sınıf modeli ile fen bilgisi öğretmen adaylarının, pedagojik alan bilgisi, teknoloji bilgisi ve teknoloji yönünden pedagojik alan bilgisi özgüven düzeyleri üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, Fen

Laboratuvar Uygulamaları 2 dersi sürecinde gerçekleştirilen, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi, teknoloji bilgisi ve teknoloji yönünden pedagojik alan bilgisi özgüvenleri yönünden olumlu bir sonuç elde ederek anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilmiştir.

Aljaser (2017), ters yüz eğitim modeli ile oluşturulan sınıf modelinin geliştirilen sınıf izlemlerinin kullanılmasının cinsiyet yönünden kız öğrencilerin akademik başarıları ve öz yeterlilik düzeyleri üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma da deney ve kontrol gruplarından ikişer tane oluşturulduğu ve kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanırken deney grubunda ters yüz eğitim modeli ile oluşturulan uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney grubunda olan öğrencilerin akademik başarıları yönünden daha yüksek veriler elde edilirken akademik başarıları ile öz yeterlilik ölçeğinden elde edilen puanlar arasında olumlu bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

STEM etkinlikleri kapsamında iki farklı yöntemin uygulanarak yapılmasının, öğrencilerin öz yeterlik inançlarına ve STEM öğretimi yönelimlerine etkisinin belirlenmesi amacı ile nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak yapılan bu model, ön test son test kontrol gruplu modeldir. Yarı deneysel desenin, araştırmada belirlenen değişkenlerin nicel olarak hesaplanarak değişik yönlü sonuçlar alabilmesi ve belirli özellikleri ölçebilmek amacıyla değişkenler ile neden sonuç bağlantılarını oluşturmaktadır (Çepni, 2005). Örneklem grubu deney ve kontrol grubu olmak üzere rastgele atanmıştır. Araştırmanın örneklemini Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Özel Öğretim Yöntemleri 2 dersini alan öğrencileri oluşturmaktadır. Toplamda deney grubunda 39 kontrol grubunda 35 olmak üzere 74 kişi örneklem grubundadır.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri; deney grubunda ters yüz eğitim ile uygulanacak olan STEM etkinlikleri ve kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile uygulanacak STEM etkinlikleri oluşturmaktadır. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise deney ve kontrol grubunda gözlemlenmek istenen öğretmen öz yeterlik inançları ve entegre STEM öğretimi yönelimleridir.

Araştırma için deneysel desen türünden yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, ön test son test kontrol gruplu desen, rastgele bir seçme ile seçkisiz bir şekilde deney ve kontrol grubu oluşturulmaktadır. Aynı anda iki grupta ilk olarak uygulama yapılmadan bağımlı değişken sonuçları alınarak deney grubunda deneysel yöntem, kontrol grubun da ise normal uygulama yapılması beklenir. Aynı testlerin tekrar son test olarak uygulanması ve her iki grup arasında gerekli yöntemlerin kullanılması ile sonuçlandırılır (Sönmez ve Alacapınar 2011). Bu şekilde çalışma için “ön test son test kontrol gruplu model” belirlenmiştir. Çalışmanın sembolik gösterimi Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Deneysel modelin sembolik gösterimi

G_1	O_1	X	O_2
G_2	O_3		O_4

G_1 : Deney Grubu

G_2 : Kontrol Grubu

X : Ters yüz eğitim ile uygulanan STEM etkinlikleri

O_1 ve O_3 : Ön Testler

O_2 ve O_4 : Son Testler

Çalışmanın deney grubu (G_1) dersler ters yüz eğitim yaklaşımıyla işlenen STEM etkinlikleri ile işlenirken, kontrol grubunda (G_2) geleneksel eğitim yaklaşımıyla işlenen STEM etkinlikleri ile oluşturulmuştur. Tabloda sembolleştirilmiş olarak belirtilen “ O_1 ve O_3 ”, deney ve kontrol grubunun ön testlerini ifade etmektedir. Yapılan ön testler “Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” olarak belirlenmiştir. “ X ” ile belirtilen sembolde ters yüz eğitim modeli ile uygulanan STEM etkinlikleri yer almaktadır. Tabloda belirtilen “ O_2 ve O_4 ” deney ve kontrol grubunun son testlerini ifade etmektedir. Çalışmada kullanılan son testler “Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği”dir. Çalışmanın yapılan bu deseninde grupların sınıf seviyeleri ve yaş düzeyleri benzer özellikte olduğu dikkate alınmıştır. Deney ve kontrol grupları rastgele belirlenmiştir. Deney grubunda ters yüz eğitim temelli olarak işlenen STEM etkinlikleri, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma uygun olarak işlenen STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma 10 haftalık süreç içinde ön test ve son test uygulamaları ile yerine getirilmiştir. Özel Öğretim Yöntemleri 2 dersinde uygulamaya konulan yöntemin deney ve kontrol grubunda belirtilen öğretmen adaylarının entegre STEM öğretimi yönelimleri ve öz yeterlik inançları üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler SPSS programı üzerinde t-testi analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın deseni Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Araştırmanın deneysel deseni

Gruplar	Ön-test	Uygulanan işlemler	Son-test
Deney grubu	ESÖYÖ	Ters yüz eğitim temelli işlenen	ESÖYÖ
	ÖÖİÖ	STEM etkinlikleri	ÖÖİÖ
Kontrol grubu	ESÖYÖ	Geleneksel yaklaşım temelli	ESÖYÖ
	ÖÖİÖ	işlenen STEM etkinlikleri	ÖÖİÖ

Araştırmaya başlamadan önce öz yeterlik inanç ve STEM öğretimi yönelim ölçekleri deney ve kontrol gruplarına ön test uygulanmıştır. Ön test uygulamasının ardından deney grubu olarak belirlenen sınıfta dersler ters yüz eğitim temelli etkinliklerle işlenmiştir. Ters yüz eğitime uygun stratejiler dikkate alınarak deney grubunda uygulama yapılmaya başlanmıştır. Uygulama sürecinde STEM etkinlikleri tasarlanarak, araştırma süresine karşılık gelen 10 haftalık süre içerisinde ders planı oluşturulmuş ve ders planına uygun olarak belirlenen stratejiler kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda ise ön testler uygulandıktan sonra dersler geleneksel yaklaşım temelli STEM etkinlikleri, 10 haftalık süreci tamamlayacak şekilde sürdürülmüştür. 10'uncu haftanın sonunda deney ve kontrol gruplarına son testler uygulanarak çalışma tamamlanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 Eğitim- Öğretim yılı güz döneminde Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören ve Özel Öğretim Yöntemleri II dersini alan öğrenciler oluşturmuştur. Gruplar deney ve kontrol grubu olacak şekilde seçkisiz olarak atanmıştır. Deney grubunda 39, kontrol grubunda 35 öğrenci araştırmanın örneklemini temsil etmektedir. Deney grubunda ters yüz eğitim temelli STEM etkinlikleri, kontrol grubunda normal öğrenime uygun STEM etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni her iki gruba da uygulanan Öz Yeterlik İnanç Ölçeği ve Entegre STEM Eğitimi Yönelim Ölçeğidir. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3: Deney ve Kontrol Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

	Kadın		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	
Deney grubu	32	82,1	7	17,9	39
Kontrol grubu	31	88,6	4	11,4	35

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak schannen-Moran ve Hoy (2001) tarafından geliştirilen ve Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan “Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği” ve yine Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen, Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan “STEM Eğitimi Yönelim Ölçeği” kullanılmıştır.

3.3.1. Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği

Bandura (1994)’ a göre öz yeterlik inancı, bireylerin her türlü konuda düşüncelerini belirtebilmesi için, kendine olan inancı şeklinde açıklamaktadır. Aston (1984) ise öğretmen öz yeterlik inancını, öğretmenlerin sorumluluklarını kusursuz şekilde yerine getirerek öğrencileri akademik yönden yükseltmesi için gösterdiği tutumları olarak tanımlamıştır.

Araştırmada öz yeterlik inançlarını ölçmek amacıyla schannen-Moran ve Hoy (2001) tarafından geliştirilen ve Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan “Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği” ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,96 olarak belirtilmektedir. Uygulanan ölçekte 31 madde bulunmaktadır ve ölçek tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tipinde olup “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “karasızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde 5 seçenekten oluşmaktadır. Ölçekte en yüksek puanlama 5, en düşük puanlama 1’dir. Uygulamadaki ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı dağılımı Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4: Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı

Öğretmen Özyeterlik İnanç alt boyutları	“Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği”ndeki sayı numaraları
Öğrenci katılımına yönelik Öz yeterlik	1, 2, 4, 6, 9, 12, 14, 22
Öğretim stratejilerine yönelik Öz yeterlik	7, 10, 11, 17, 18, 20, 23, 24
Sınıf yönetimine yönelik öz yeterlik	3, 5, 8, 13, 15, 16, 19, 21

Tablo3.4 incelendiğinde Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği üç alt boyutu olduğu belirtilmektedir. Ölçeğin birinci alt boyutu öğrenci katılımına yönelik öz yeterlik 8 maddeden (1, 2, 4, 6, 9, 12, 14, 22), ikinci alt boyutu öğretim stratejilerine yönelik öz yeterlik 8 maddeden (7, 10, 11, 17, 18, 20, 23, 24), üçüncü alt boyutu olan sınıf yönetimine yönelik öz yeterlik 8 maddeden (3, 5, 8, 13, 15, 16, 19, 21) oluşmaktadır. Birinci alt boyutta olan maddelerin güvenirlik katsayısı 0,84 ikinci alt boyutta yer alan maddelerin güvenirlik katsayısı 0,88 üçüncü alt boyutta yer alan maddelerin güvenirlik katsayısı 0,81 ölçeğin genel güvenirlik katsayısı ise 0,94 bulunmuştur.

3.3.2. Entegre STEM Eğitimi Yönelim Ölçeği

Araştırmada Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen, Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan “ Entegre STEM Eğitimi Yönelim Ölçeği” kullanılmıştır. Uygulanan ölçeğin faktör analizi ve güvenirlik hesaplamaları Lin ve Williams tarafından uygulanmış ve Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır.

Uygulanan ölçeğe 31 madde bulunmaktadır. Ölçek 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar “bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yöneliminden oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tipinde olup “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “karasızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde 5 seçenekten oluşmaktadır. Ölçeğe en yüksek puanlama 5, en düşük puanlama 1’dir. Uygulamadaki ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. Çalışma da uygulanan Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeğinin boyutları ve madde sayısı Tablo 3.5’de verilmiştir.

Tablo 3.5: Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeğinin Boyutları ve Madde Sayısı

“Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” alt boyutları	“Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği”ndeki sayı numaraları	Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı
Bilgi	1,2,3,4	0,93
Değer	5,6,7,8,9,10	0,86
Tutum	11,12,13,14,15,16	0,87
Sübjektif Ölçüt	17,18,19,20,21	0,69
Algılanan Davranış Kontrolü	22,23,24,25,26	0,88
Davranış Yönelimi	27,28,29,30,31	0,86

Tablo 3.5 incelendiğinde STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği altı alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Ölçeğin birinci alt boyutu 4 maddeden (1, 2, 3, 4), ikinci alt boyutu 6 maddeden (5, 6, 7, 8, 9, 10), üçüncü alt boyutu 6 maddeden (11, 12, 13, 14, 15, 16), dördüncü alt boyutu 5 maddeden (17, 18, 19, 20, 21), beşinci alt boyutu 5 maddeden (22, 23, 24, 25, 26), altıncı alt boyutu ise 5 maddeden (27, 28, 29, 30, 31) oluştuğu belirtilmektedir. Çalışma da uygulanan Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği güvenirlik analizi sonuçları alt boyutlarına göre Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6 : Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Güvenirlik Analiz Sonuçları

Boyutlar	Bilgi	Değer	Tutum	Sübjektif Ölçüt	Algılanan Davranış	Davranış Yönelimi
Cronbach Alfa	0,68	0,82	0,84	0,85	0,81	0,80

Tablo 3.6 incelendiğinde birinci alt boyut olan Bilgi boyutu güvenirlik katsayısı 0,68 ikinci alt boyut olan Değer alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,82 üçüncü alt boyut olan Tutum alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,84 dördüncü alt boyut olan Sübjektif Ölçüt alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,85 beşinci alt boyut olan Algılanan Davranış Kontrolü alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,81 altıncı alt boyut olan Davranış Yönelimi alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,80 ölçeğin genel güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır.

3.4. STEM Etkinlik Dosyası

Yapılan çalışmada, uygulama sırasında öğretmen adaylarından grup olarak her etkinlik sonrası etkinlik resimleri ile birlikte bir rapor oluşturmaları ve bu raporları dosya haline getirilerek uygulama bitiminde teslim etmeleri istenmiştir. Etkinlik dosyasında 10 hafta süresince gerçekleştirilen STEM etkinlikleri hakkında bilgiler yer almaktadır. STEM etkinlik dosyasının içeriği etkinliğin adı, etkinliğin amacı, etkinlikte kullanılan malzemeler, etkinlikten çıkarılan sonuç ve yorumları oluşturmaktadır. Etkinliğin son hali olarak resmi de etkinlik dosyasında yer almaktadır.

3.5. Araştırmanın Uygulamasının Gerçekleştirilmesi

3.5.1. Deney Grubunda Derslerin İşlenmesi

Çalışmanın ilk haftasında ters yüz eğitim temelli STEM etkinliklerinin uygulanacağı deney grubunda, uygulamaya başlamadan önce ön testler uygulanmıştır. Ters yüz eğitim ile ilgili öğretmen adaylarına gerekli bilgiler verilerek sınıf içerisinde gruplar oluşturulmuştur. Etkinlik raporu dosyası nasıl oluşturulacağı belirtilerek ders videolarına ulaşacakları “Edmodo” uygulaması tanıtılmıştır. Böylelikle konu ile ilgili içeriklere ders dışında ulaşarak derste uygulanacak etkinliklere hazır olarak gelmeleri sağlanmıştır. Deney grubu için hazırlanan video dersleri ders öncesinde hazır hale gelerek gerekli kontroller sağlanmıştır.

Uygulamanın amacı hakkında kısa bir bilgi aktararak da öğretmen adaylarını güdüleyecek gerekli açıklamalar yapılmıştır.

Uygulamanın ikinci haftasında ilk etkinliğin videosunun izlenerek gelinmesi ile “Eşit Kollu Terazî Etkinliğı” sınıf içerisinde gerçekleştirilmiştir. Etkinliğin amacının öğretmen adaylarına ders videosunda sunulması ile kolay bulunan malzemelerle bir tasarım yapmaları istenmiştir. Öğretmen adayları etkinliğı tamamlarak dosyalarını oluşturmuşlardır.

Uygulamanın üçüncü haftasında ikinci etkinliğin videosunu ders öncesinde izleyerek gelinmesi ile “Mancınık Etkinliğı” sınıf içerisinde uygulanmıştır. Gerekli malzemelerin derse gelmeden önce düşünülerek elde edilmesi ile birlikte etkinlik sınıf içerisinde gerçekleştirilmiştir. Serbest düşme ve eğik atış hareketlerini bir problem karşısında tasarımları istenmiştir. Basit düşünülerek kolay bulunan malzemeler ile tasarladıkları etkinliklerin dosyaları oluşturulmuştur.

Uygulamanın dördüncü haftasında üçüncü etkinliğin videosunu ders öncesinde izleyerek “İssız Adadan Kurtuluş Etkinliğı” ile bir baraka ve yelkenli tasarımları istenmiştir. Ders videosunda gerekli bilgilerin verilmesi ile malzemeleri düşünmeleri sağlanmıştır. Etkinlikleri sınıf içerisinde gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Etkinlik dosyaları oluşturulmuştur.

Uygulamanın beşinci haftasında dördüncü etkinliğin videosunu ders öncesinde izleyerek “Çalışan Kalp Etkinliğı” tasarımları istenmiştir. Ders videosunda bir problem ile birlikte çalışan bir kalp modeli tasarımları istenmiştir. Kalbin yapısı ve çalışması videoda tekrar anlatılarak etkinliğin gerçekleşmesi için gerekli malzemelerin düşünülmesi amaçlanmıştır. Etkinliğı sınıf içerisinde gerçekleştirerek etkinlik dosyaları oluşturulmuştur.

Uygulamanın altıncı haftasında beşinci etkinliğin videosunu ders öncesinde izleyerek “Mıknatısın Dansı” etkinliğı tasarımları istenmiştir. Ders videosunda bir problem verilerek mıknatısın nasıl işlev gördüğü ve probleme çözüm olarak ne yapılması gerektiğı sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarına probleme çözüm yolu için malzemeleri düşünerek sınıf içerisinde uygun malzemelerin getirilmesi sağlanmıştır. Etkinliğı gerçekleştiren her grup etkinlik dosyalarını oluşturmuştur.

Uygulamanın yedinci haftasında altıncı etkinliğin videosunu ders öncesinde izleyerek “Eklemli Tutucu” etkinliği oluşturmaları istenmiştir. Ders videosunda bir günlük hayat problemi verilerek eklemli tutucu tasarımları istenmiştir. Basit makinelerin nasıl çalıştığı konusunda videoda gerekli bilgiler verilmiştir. Öğretmen adayları videodan edindikleri bilgilere göre eklemli tutucu etkinliği için gerekli malzemeler ile birlikte sınıf içerisinde etkinliği tasarlamışlardır. Etkinlik dosyaları oluşturmuşlardır.

Uygulamanın sekizinci haftasında yedinci etkinliğin videosunu ders öncesinde izleyerek “Hidrolik Asansör Etkinliği” tasarımları istenmiştir. Ders videosunda bir günlük hayat problemi verilerek hidrolik bir asansör oluşturmaları istenmiştir. Malzeme taşımını kolaylaştırmak amacıyla gerekli bilgiler videoda verilmiştir. Öğretmen adayları istedikleri malzemeler ile etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Etkinlik dosyaları oluşturulmuştur.

Uygulamanın dokuzuncu haftasında sekizinci etkinlik “ Robot Kol ile Etkinlik Tasarlama” yapılmıştır. Robot kolun nasıl çalıştığı hangi işlevleri gördüğü ders videosunda anlatılmıştır. Öğretmen adayları videodan edindikleri bilgi ile her grup robot kolda tasarlayacağı etkinliği uygulamıştır. Vücudumuzdaki sistemler, vakum ile taşıma gibi birçok etkinlik öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın son haftasında deney grubunda son testler uygulanmıştır. Her grubun etkinlik dosyaları toplanarak çalışma sona erdirilmiştir.

3.5.2. Kontrol Grubunda Derslerin İşlenmesi

Çalışmanın ilk haftasında normal öğrenim şeklinde işlenecek olan STEM etkinliklerinin uygulanacağı kontrol grubunda, uygulamaya başlamadan önce ön testler uygulanmıştır. Derslerin nasıl işleneceği konusunda öğretmen adayları bilgilendirilerek sınıf içerisinde etkinlik yapımı için gruplar oluşturulmuştur. Etkinlik raporu dosyası nasıl oluşturulacağı konusunda bilgi verilmiştir. Uygulama hakkında bilgiler verilerek öğretmen adaylarının güdülenmesi sağlanmıştır. İlk etkinlik ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir. Ders içerik sunumu ilk etkinlik için yapılmıştır. Aynı şekilde deney grubunda belirlenen ve uygulanan etkinlikler kontrol grubunda da gerçekleştirilmiştir. Etkinlik için gereken ders içerikleri ders esnasında gerçekleşerek bir sonraki haftanın etkinliği, ders içerisinde bilgilendirilerek yapılmıştır. Uygulamanın son haftasında son testlerin uygulanması ile birlikte her grubun etkinlik dosyalarını toplanarak uygulama sonlandırılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Bu bölümde çalışmadaki verilerin analizinde ters yüz eğitim ile yapılan uygulamanın öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarını ve STEM öğretimine yönelimlerini belirlemek ve uygulama sonrası anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığı tespit etmek amacı ile “Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” kullanılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın verileri normal dağılım gösterdiği için parametrik testler uygulanmıştır. Ön test ve son test olarak elde edilen veriler SPSS 20.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında araştırma sorularının analizi için ilişkisiz örneklem t-testi, deney grubu ve kontrol grubu kendi arasında ön test ve son test analizi için ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın nicel verilerinin analizi sonucunda bulunan değerler verilmiştir. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına ön test- son test şeklinde uygulanan “Öğretmen Özyeterlik İnanç Ölçeği” ve “STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine yanıt olacak şekilde tablolastırılmış ve yorumlanmıştır.

4.1 Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın birinci alt problemi “Deney grubu ve kontrol grubu arasında öz yeterlik inançları ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem ile “Öğretmen Öz Yeterlik İnanç Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. İlişkisiz örneklem için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Öz yeterlik İnanç Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Testi Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Deney	39	161,66	22,92	-,184	72	,845
Kontrol	35	162,60	20,31			

p>0.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.1 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Öz Yeterlik İnanç Ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. p anlamlılık değeri 0,05’e göre değerlendirildiğinde ilişkisiz t-Testi sonuçlarına göre $p = .845$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç ile uygulanma öncesinde grupların öz yeterlik inançlarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir.

4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi “Deney grubu ve kontrol grubu arasında öz yeterlik inançları son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Öğretmen Öz Yeterlik İnançları Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. İlişkisiz örneklem için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Öz yeterlik İnanç Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Testi Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Deney	39	177,28	22,51	2,025	72	,044*
Kontrol	35	167,60	18,05			

**p<0,05 anlamlılık düzeyi*

Tablo 4.2 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında öz yeterlik inanç ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(72) = 2.025$, $p = .044$). İlişkisiz t-Testi sonuçlarına bakıldığında etki büyüklüğü hesaplanarak 0,52 olarak bulunmuştur. Bu değer bize uygulama sonrasında iki grup arasında öz-yeterlik inançları açısından fark olduğunu ve orta derecede bir etki sağladığını göstermektedir. Ters yüz eğitim yaklaşımı ile yapılan STEM etkinliklerinin; deney grubunun öz yeterlik inançlarını kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yükselttiği belirlenmiştir.

4.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi “Deney grubu ve kontrol grubu arasında STEM eğitim yaklaşımı ön test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. İlişkisiz örneklem için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3 Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Deney	39	95,87	14,50	1,75	72	,085
Kontrol	35	89,82	15,27			

$p > 0,05$ anlamlılık düzeyi

Tablo 4.3 incelendiğinde deney ve kontrol grupları “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” ön test puanları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($t(72)=1.75$, $p=.085$). İlişkisiz t-Testi sonuçlarına göre bu değer bize uygulama öncesinde iki grup arasında STEM öğretimi yönelimleri açısından fark olmadığını göstermektedir. İki grubun da STEM öğretimi yönelimleri birbirine yakın olduğu görülmektedir.

4.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın dördüncü alt problemi “ Deney ve kontrol grubu arasında STEM eğitim yaklaşımı son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “ Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. İlişkisiz örneklem için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4 Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Deney ve Kontrol Grubu Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Deney	39	46,82	11,48	-2,88	72	,005*
Kontrol	35	55,88	15,42			

* $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi

Tablo 4.4 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında “ Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(72)=2.88$, $p=.005$). İlişkisiz t-Testi sonuçlarına bakıldığında etki büyüklüğü hesaplanarak 0.82 bulunmuştur. Bu değer bize uygulama sonrasında iki grup arasında STEM öğretimi yönelimleri açısından fark olduğunu ve büyük etki sağladığını da göstermektedir. Ters yüz

eğitim yaklaşımı ile yapılan STEM etkinliklerinin; deney grubunun STEM öğretimi yönelimlerinin kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde arttırdığı ve yükselttiği belirlenmiştir. Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeğinin alt boyutlarının istatistiksel olarak farklılık olduğu gösterilmektedir. Tablo 4.5’de STEM öğretimi yönelimleri açısından ilişkisiz t-Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.5 Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Alt Boyutları Deney ve Kontrol Grubu Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Boyutlar	Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Bilgi	Deney	39	1,62	,677	-1,69	72	,170
	Kontrol	35	1,87	,623			
Değer	Deney	39	1,42	,671	-2,49	72	,100
	Kontrol	35	1,76	,623			
Tutum	Deney	39	1,73	,650	-1,27	72	,031*
	Kontrol	35	1,54	,626			
Sübjektif Ölçüt	Deney	39	1,80	,673	-2,10	72	,016*
	Kontrol	35	1,54	,604			
Algılanan Davranış	Deney	39	1,52	,603	-1,78	72	,023*
	Kontrol	35	1,78	,660			
Davranış Yönelimi	Deney	39	1,79	,521	-2,98	72	,015*
	Kontrol	35	1,39	,640			

* $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi

Tablo 4.5 incelendiğinde, STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği son test puan ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Bilgi alt faktörü boyutunun deney grubu için son test puan ortalamalarının 1,62, standart sapmasının 0,677 ve kontrol

grubu için son test puan ortalamalarının 1,87, standart sapmasının 0,623 olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim ölçeği bilgi faktörü alt boyutundan deney ve kontrol grubunun aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Değer alt boyutunun deney grubunun son test puan ortalamalarının 1,42, standart sapmasının 0,671 ve kontrol grubunun son test puan ortalamalarının 1,76, standart sapmasının 0,623 olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim ölçeği değer alt boyutunda deney ve kontrol grubunun aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Tutum alt boyutunun deney grubunun son test puan ortalamalarının 1,73, standart sapmasının 0,650 ve kontrol grubunun son test puan ortalamalarının 1,54, standart sapmasının 0,626 olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim ölçeği tutum alt boyutunda deney ve kontrol gruplarının aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Sübjektif ölçüt alt boyutunun deney grubunun son test puan ortalamalarının 1,80, standart sapmasının 0,673 ve kontrol grubunun son test puan ortalamalarının 1,54, standart sapmasının 0,604 olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim ölçeği sübjektif ölçüt alt boyutunda deney ve kontrol grupları, aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Algılanan davranış alt boyutunun deney grubunun son test puan ortalamalarının 1,52, standart sapmasının 0,603 ve kontrol grubunun son test puan ortalamalarının 1,78, standart sapmasının 0,660 olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim ölçeği algılanan davranış alt boyutunda deney ve kontrol grupları, aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Davranış yönelimi alt boyutunun deney grubu için son test puan ortalamalarının 1,79, standart sapmasının 0,521 ve kontrol grubu puan ortalamalarının 1,39, standart sapmasının 0,640 olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim ölçeği davranış yönelimi alt boyutunda deney ve kontrol grupları aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Bu bulgu ters yüz eğitim yaklaşımı ile yapılan STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

4.5 Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın beşinci alt problemi “ Deney grubu STEM eğitim yaklaşımı ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” deney grubu ön test ve son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklem için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6 Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Deney Grubu Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Ön test	39	96,82	15,37	1,78	73	,00*
Son test	39	51,82	14,10			

** $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi*

Tablo 4.6 incelendiğinde uygulanan STEM öğretimi yönelim ölçeği deney grubu ön test puan ortalamalarının 96,82, standart sapmasının 15,37 olduğu ve STEM öğretimi yönelim ölçeğinin son test puan ortalamalarının 51,82, standart sapmasının 14,10 olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında STEM öğretimi yönelimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($t(73)=1.78$, $p=.00$). İlişkili t-Testi sonuçlarına göre etki büyüklüğü hesaplanarak 3.05 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan uygulamanın çok büyük etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ters yüz eğitim yaklaşımı ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin deney grubunda, STEM öğretimi yönelimlerinin ön test sonuçlarına kıyasla anlamlı ölçüde fark olduğunu göstermektedir.

4.6 Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın altıncı alt problemi “ Deney grubu öz yeterlik inançları ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği” deney grubu ön test ve son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklem için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.7 Öz yeterlik İnanç Ölçeği Deney Grubu Ön test ve Son test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Ön test	39	161,66	22,92	-4,78	38	,00*
Son test	39	177,28	22,51			

*p<0,05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.7 incelendiğinde uygulanan öz-yeterlik inanç ölçeği deney grubu ön test puan ortalamalarının 161,66, standart sapmasının 22,92 olduğu ve öz- yeterlik inanç ölçeğinin son test puan ortalamalarının 177,28, standart sapmasının 22,51 olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında öz-yeterlik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($t(38)=4.78$, $p=.00$). Ters yüz eğitim yaklaşımı ile gerçekleştirilen STEM etkinlikleri deney grubunda öz-yeterlik inançlarının ön test sonuçlarına kıyasla anlamlı ölçüde fark olduğu gösterilmektedir. Etki büyüklüğü hesaplanarak 0.68 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan uygulamanın deney grubu lehine orta etki sağladığı görülmektedir.

4.7 Araştırmanın Yedinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın yedinci alt problemi “ Kontrol grubu STEM eğitim yaklaşımı ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği” kontrol grubu ön test ve son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklemeler için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8 Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Ön test	35	89,82	15,27	1,24	34	,065
Son test	35	55,88	15,42			

$p>0,05$ anlamlılık düzeyi

Tablo 4.8 incelendiğinde uygulanan STEM öğretimi yönelim ölçeği kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t(34)=1.24$,

p=.075). Bu sonuçlara göre kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimleri arasında uygulama sonucunda herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

4.8 Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine Ait Bulgular

Çalışmanın sekizinci alt problemi “ Kontrol grubu öz yeterlik inançları ön test ve son test puanlarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda “Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği” kontrol grubu ön test ve son test olarak uygulanmıştır. İlişkili örneklemeler için t-Testi analiz edilerek ulaşılan sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9 Öz yeterlik İnanç Ölçeği Kontrol Grubu Ön test ve Son test Ortalama Puanlarının t-Testi Değerleri

Grup	N	Ortalama	SS	t	df	p
Ön test	35	162,60	20,31	-1,53	34	,133
Son test	35	167,60	18,05			

p>0,05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.9 incelendiğinde uygulanan öz yeterlik inanç ölçeği kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t(34)=1.53, p=.133). Bu sonuçlara göre kontrol grubunda bulunana öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları bakımından uygulama sonucunda herhangi bir farklılık elde edilmemiştir.

4.9 Etkinlik Dosyalarına Ait Bulgular

Çalışma boyunca gerçekleştirilen etkinliklerin öğretmen adayları tarafından dosya haline getirilmesi ile birlikte her grubun etkinlik dosyası oluşturulmuştur. Etkinliklerin yapılış sırasına göre öğretmen adaylarının etkinliklerden çıkardıkları sonuçları ve yorumları aşağıdaki gibidir:

Eşit Kollu Teraziler Etkinliği

Kontrol Grubu:

“Eşit kollu terzi yapımında kullanılan malzemeleri atık maddelerden seçerek yapmamız hem geri dönüşüm kazandırılmasını hem de yaratıcılığımızın gelişmesini sağladı.”

Deney Grubu:

“İzlediğimiz video konu anlatımı ile kafamızda canlanan eşit kollu terazi yapımı daha kolay bir şekil aldı. Bu sayede tahta çubuklar ile ip yardımı ile kolay bir şekilde etkinliği tamamladık.”

Mancınık Etkinliği

Kontrol Grubu:

“Öğretmenimizden ders içerisinde öğrendiğimiz Mancınık tekniği ile enerji konusu içerisinde çocuklara daha anlaşılır bir şekilde anlatımını sağlayabiliriz.”

Deney Grubu:

“Grup arkadaşlarımızla birlikte tasarladığımız Mancınık modeli ile hem kolay hem de pratik olarak potansiyel ve kinetik enerji anlatımı sağlanabilir. Etkinliği öğrencilerimize sınıf içerisinde rahatlıkla yaptırabiliriz.”

Issız Adadan Kurtuluş Etkinliği

Kontrol Grubu:

“Bir yelkenli tasarlayarak hem suyun kaldırma kuvvetini hem de rüzgar gücünü düşünerek oluşturmaya çalıştık. Avantaj ve dezavantaj yönlerini de düşünerek daha detaylı olarak tasarlanabilir.”

Deney Grubu:

“Biz durumu avantaja çevirmek için bir baraka tasarladık ve etrafta bulunan küçük, büyük dallar ve yaprak otlar ile bir baraka yaptık. Isı yalıtımı konusunun öğretmenimizin attığı videodan birkaç defa dinleyerek daha sağlam ve dayanıklı olmasını sağladık.”

Çalışan Kalp Etkinliği

Kontrol Grubu:

“Kalbin nasıl çalışabileceğini göstermek için kavanozda bir kalp modeli oluşturduk. Bir pompa gibi çalıştığını bu şekilde gösterdik.”

Deney Grubu:

“Yapmış olduğumuz kalp modelinde poşet dosya, pipet ve balon yardımıyla kulakçık ve karıncıkları da kalp modelinde göstermiş olduk. Kanı göstermek için ise kırmızı renkte bir boya kullanarak dolaşımı gösterdik. Çok severek ve eğlenerek yaptığımız bu modeli öğrencilerimize de yaptırabiliriz.”

Mıknatısın Dansı Etkinliği

Kontrol Grubu:

“Yaptığımız düzenekte mıknatısların manyetik alan sayesinde hareket ettiğini ve bu şekilde zıt ve aynı kutuplarda itme ve çekme hareketlerini gözlemlemiş olduk.”

Deney Grubu:

“Hazırlanan düzenekte bir mıknatıslı yelkenli tasarlayarak onu hareket ettirmeyi amaçladık. Mıknatısların kutuplarından dolayı itme ve çekme hareketlerini öğrencilerinde eğlenerek öğrenebilmesi için uygulayabiliriz. Yaratıcılığımızı daha da geliştirdiğini düşünüyoruz.”

Eklemlili Tutucu Etkinliği

Kontrol Grubu:

“ Öğrenciler ya da herhangi kişiler için zor bir durumda ulaşamayacakları bir cismi almak için neler yapılabileceğini düşünerek bir tutucu tasarladık.”

Deney Grubu:

“Kas ve eklem hareketlerini göz önüne alarak evlerde ve başka yerlerde kolaylıkla bulabileceğimiz malzemelerden bir eklemli tutucu oynayan parmaklar tasarladık. Bu durumun hem eklemleri öğrencilere öğretmek amaçlı kullanımı hem de teknoloji yardımı ile engelli kişiler için tasarlanacağını düşünüyoruz.”

Hidrolik Asansör Etkinliği

Kontrol Grubu:

“Hazırladığımız hidrolik asansör de sıvı basıncı ile piston hareketini gözlemledik. Basınç konusu ile bağdaştırılarak farklı düzeneklerde hazırlanabilir.”

Deney Grubu:

“Kurduğumuz düzenekte şırınga ve dil çubukları yardımıyla bir hidrolik asansör oluşturduk. Bu düzenek sayesinde kuvvetten kazanç sağlayarak sıvı basıncı konusunu daha somut bir hale getirmiş olduk. Fazladan bir su cenderesi düzeneği de kurarak basınç konusu daha anlaşılır bir hale gelmiştir.”

Robot Kol ile Etkinlik

Kontrol Grubu:

“Robot kolun kullanımını öğrendikten sonra etkinlik araştırması yapıp ders de tutma ve bırakma komutlarını uyguladık. Kullanımı karışık gibi görünse de günlük hayatta bir çok alanda kullanılabilir.”

Deney Grubu:

“Sistemler konusunu robot kol ile tasarlayarak çok güzel bir tasarım elde ettik. Video üzerinde anlatılan robot kol kullanımını tekrar dinleyerek ileride kullanabileceğimiz bir iskelet sistemi modeli oluşturduk ve çok eğlendik.”

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölüm içerisinde, araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar, sonuçlara yönelik tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

Ters yüz eğitim modeli ile işlenen STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde öz yeterlik inançları ve STEM öğretimi yönelimlerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada elde edilen bulgular, ters yüz eğitimin STEM etkinliklerini desteklediği ve olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği ön test sonuçlarına bakıldığında her iki grup öğretmen adaylarının ön test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p=0.845$). Bunun sonucunda araştırma öncesinde deney ve kontrol grupları arasında bulunana öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ölçütlerine dayanarak birbirlerine eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ters yüz eğitim modeli ile işlenen STEM etkinlikleri uygulamasında, öz yeterlik inanç ölçeğinin deney ve kontrol grupları arasında son test puanlarına göre iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu durumu ortaya çıkmıştır ($p= 0.044$). Deney grubu, ters yüz eğitim ile işlenen STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının istatistiksel ölçüde öz yeterlik inançlarını yükselttiği görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının ters yüz eğitim modelini mesleki hayatlarında kullanmak istediklerini belirterek, STEM etkinlikleri gerçekleştirilirken daha ilgili ve motivasyonlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Alan yazında da bu bilgiyi destekleyecek nitelikte birçok çalışma mevcut olarak verilmiştir (Zappe ve diğerleri 2009; Çukurbaşı, 2016). Çalışmalar, öz yeterlik durumunun alan veya sorumluluklara göre değişebileceği konusunda dikkat çekmektedir (Çakıroğlu, Çapa-Aydın ve Woolfolk Hoy, 2012). Öğretmen adaylarının, öğretmenlerde görülen öz yeterliğin yüksek olması ve ezberci öğretim yerine günlük hayat ile bağdaştırılarak uygulanan etkinlikler ile öğretimin gerçekleştirilmesi düşüncesi hakim olduğu, yaparak yaşayarak öğrenimi benimsedikleri görülmektedir (Avcı, 2008).

Öz yeterlik inanç ölçeğinin ters yüz eğitim modelinde STEM etkinlikleri üzerine etkisinin olumlu yönde olduğu belirtilmiştir. Ters yüz eğitim ile öğretmen adaylarının öğretim stratejilerine olan bakış açılarına ve bireysel-grup çalışmalarına yüksek oranda etkili olduğu görülmektedir. Debbağ (2018), öğretim ilke ve yöntemleri dersinde öğretmen adaylarının derse yönelik akademik başarıları, motivasyon düzeyleri, öğretmen mesleğine yönelik tutumları, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları ve öz yeterlik inançları üzerindeki etkisi incelenerek; ters yüz eğitim modelinin öz yeterlik inanç, akademik başarı, motivasyon ve tutumları olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda nitel verilerden elde ettiği bulgulara göre ters yüz eğitim modeli ile öğretmen adaylarının öğretmenlik becerilerini geliştirdiği ve derse aktif katılımın sağlandığını belirtmişlerdir.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeği ön test sonuçlarına bakıldığında her iki grup öğretmen adaylarının ön test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$, $p=0.085$). Bunun sonucunda araştırma öncesinde deney ve kontrol grupları arasında bulunan öğretmen adaylarının STEM öğretim yönelimleri ölçütlerine göre birbirlerine eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Entegre STEM Öğretimi Yönelim Ölçeğinin deney ve kontrol grubu son test puanlarına dayanarak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu durumu ortaya çıkmıştır ($p<0.05$, $p=0.005$). Bunun sonucunda ters yüz eğitim ile işlenen STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelimlerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu gösterilmektedir. Deney ve kontrol grubu arasında son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık görüldüğü üzere alt boyutlara bakıldığında, bilgi alt boyutu ve değer alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiş olup tutum, sübjektif ölçüt, algılanan davranış ve davranış yönelimi alt boyutlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ölçeğin alt boyutlarına yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında ters yüz eğitimin etkinlik temeli kazanımlara olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Fulton (2012), ters yüz eğitim modelinin geleneksel modele göre daha farklı olduğunu ve bu eğitim modelinin eğitim sürecinde bireylerin verimliliğini arttırmada olumlu etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Belek (2018), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında, STEM eğitim yaklaşımı ile öz yeterliklerine, fen öğrenimine yönelik düşüncelerine ve STEM eğitimi yönelimlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 10 haftalık uygulama süreci sonunda, öz

yeterlik inançlarına anlamlı bir etkisi olmadığı, fen öğrenimine yönelik düşüncelerini ve STEM eğitimine yönelimlerini arttırdığı sonucu gözlemlenmiştir.

Deney grubu STEM eğitim yaklaşımı ön test ve son test puanları karşılaştırılmasında iki test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu durumu ortaya çıkmıştır ($p \leq 0,05$). Bu sonuçlar doğrultusunda ters yüz eğitim ile işlenen STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM'e yönelik bakış açılarının değişmesine, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine, grup odaklı çalışmalara yönelime ve farklı eğitim anlayışını benimsemelerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin ters yüz eğitim modeli ile yapılması öğretmen adaylarının STEM etkinliklerini daha ilgi çekici ve merak uyandırıcı olması sebebiyle olumlu gelişmeler ile gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Swift (2014), öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının %74'nün ters yüz eğitim modeli uygulamalarının olumlu etkisinin olduğunu, sınıf içerisinde yapılan etkinliklerin hem eğlenceli ve merak uyandırıcı olması hem de beceri kazanımlarını sağlamada etkili olduğunu belirtmiştir. Yurtlu (2018), fen bilgisi öğretmen adayları ters yüz eğitim modeli ile akademik başarılarını ve bu modele yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Deney grubu 20, kontrol grubu 21 kişi ile gerçekleştirilen bu çalışmada nicel ve nitel olarak karma yöntemler ile toplanan veriler analiz edilmiştir. Ters yüz eğitim modelinin geleneksel sınıf yaklaşımlarına göre daha anlamlı bir sonuç verdiği istatistiksel olarak belirtilmiştir. Ayrıca uygulanan modele yönelik görüşlerde öğretmen adaylarının ilgi ve tutumlarının olumlu yönde eğilim gösterdiği ifade edilmiştir. Akbulut (2019), ters yüz eğitim modelinin akademisyen görüşlerine dayalı olarak farklı boyutlar ile incelenmesi ve model hakkında farkındalık sağlanmasını amaçlamıştır. Uygulamada 70 öğretim elemanı ve 14 lisansüstü mezun öğrenci olmak üzere toplam 84 kişi yer almıştır. Elde ettiği bulguları betimsel analiz yöntemiyle kullanarak yorumlamıştır. Araştırmanın sonucunda ters yüz öğrenme modelinin; kişisel beceriler olan teknoloji kullanma, öğrenme transferi, öz düzenleme ve öğrenme çıktıları olan akademik başarı, kalıcı öğrenme, güdü ve motivasyon üzerinde anlamlı düzeyde bir artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Donanım olarak yeterli bilgi ve malzemeye sahip olunan bir program hazırlanılması sonucunda ters yüz eğitim modelinin her türlü branş derslerine uygulanabileceği ve etkinlikler düzenlenebileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde çalışmaya katılan bireylerin uygulamadaki modelin gelecek yıllarda sık kullanılabileceğini de belirtmişlerdir.

Öz yeterlik İnanç Ölçeğinin deney grubu ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında iki test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu durumu ortaya çıkmıştır ($p \leq 0,05$). Bunun sonucunda ters yüz ile işlenen STEM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları yönünde olumlu bir artış olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının ters yüz eğitim modelinin uygulanabilirliği ve STEM etkinlikleri kapsamında farklı bakış açıları geliştirmesini sağladığı yönünde olumlu bir etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Etkinlikleri tasarlama ve STEM' yönelik tutumlarının teknolojik araç kullanımına bağlı olarak anlamlı ölçüde farklılık oluşturduğu görülmüştür. Yurdagül (2018), ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımının programlama eğitiminde kullanarak, öğrencilerin öz yeterlikleri, katılımları ve tutumları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Dersin ilk 5 haftasında geleneksel yöntemi, sonraki 5 haftasında ise ters yüz eğitim modelini kullanmıştır. Uygulamada 35 üniversite öğrencisini kullanarak, nitel ve nicel olarak karma yöntem ile toplanan veriler analiz edilmiştir. Uygulama sonucunda ters yüz eğitimin öğrencilerin programlamaya karşı öz yeterliklerine karmaşık programlama görevlerini gerçekleştirme boyutunda, genel ders katılımlarına davranışsal ve duygusal boyutundan ve özgüven boyutundan olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ters yüz eğitimin bireyler için büyük olanak sağladığını da belirtmişlerdir. Talbert (2012), Franklin Üniversitesinde üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmada, bir grup öğrencileri geleneksel eğitim modeli ile ve diğer grup öğrencileri ters yüz eğitim modeli ile iki farklı yöntemin arasında anlamlı bir farklılık oluşturma durumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bir dönem boyunca Bilgisayar Bilimine Giriş Dersi kapsamında uyguladıkları çalışma sonucunda ters yüz eğitim gören grubun geleneksel eğitim gören gruba göre daha yüksek başarı gösterdiği ve teknik becerileri kazandırarak öğrencilerin yüksek oranda özgüven kazanmasını da sağlamıştır.

Etkinlik dosyaları ile öğretmen adaylarının yapılan etkinlikler hakkındaki görüşleri ve çıkardıkları sonuçlarda öğrenilmiştir. Deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının derslerden daha çok zevk aldığını ve eğlenerek etkinlikleri gerçekleştirdikleri görülmüştür. Günlük hayatta karşılaşılan problemler ile daha çok bağlantı kurarak ve gönderilen video içeriklerini tekrar izleme fırsatını dile getirerek etkinliklerin daha anlaşılır olduğu ve zaman yönünden bir sıkıntı yaşamadıkları ifade edilmiştir.

Sonuç olarak ters yüz eğitim modeli ile işlenen STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının, STEM'e yönelik tutumlarını, düşüncelerini, STEM odaklı etkinlikleri

diğer disiplinler ile ilişkilendirebilmesi, problem çözme becerileri ve yaratıcılıklarına olumlu bir etki sağladığı görülmüştür. Öğretmenlerin fen okuryazarı bir öğretici oldukları bilindiği üzere mesleki görevlerine başladıklarında, disiplinlerarası düşünebilmeleri ve günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara karşı çözüm yolları üretebilmeleri önemlidir. Bu açıdan öğretmen adaylarının bulunduğu duruma göre farklı yöntemleri kullanarak en iyi sonucu elde edebilme yollarını bilmeleri gerekmektedir. Öz yeterlik inançlarını yüksek bir düzeyde etkilediği görülen ters yüz eğitimin sınıf yöntemi ve öğretim stratejilerini kullanma yönünden çok etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

5.2. ÖNERİLER

Ters yüz eğitim modeli ile işlenen STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde öz yeterlik inançları ve STEM eğitim yaklaşımı üzerinde etkisinin araştırıldığı bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki öneriler belirtilmiştir.

1. Ters yüz eğitim modelinin etkinlik odaklı çalışmalarda kullanılmasını arttırma yönünden daha öncesinde bir plan, malzeme ve alt yapı oluşturarak ters yüz eğitimin daha verimli kullanılmasını sağlayabilir.
2. Ters yüz eğitim modelinin etkili olduğu düşünülürse çalışmalarda daha çok yer verilerek farklı çalışmalar yapılabilir.
3. Farklı örneklem gruplarında ters yüz eğitimin STEM etkinlikleri üzerinde etkisi incelenebilir.
4. Ters yüz eğitimin yaygınlaşması için tüm branşlarda olan öğretmen adaylarının hizmet içi eğitim ile sistemli ve programlı bir şekilde bu eğitimin alınması sağlanabilir.
5. Araştırma kapsamında uygulanan etkinlikler sınırlıdır. Bu etkinlikleri daha çok arttırarak ters yüz eğitimin STEM etkinlikleri üzerinde etkisini incelenmesi üzerine benzer çalışmalar ile desteklenebilir.
6. Ters yüz eğitim modelinde hazırlanacak videoların etkililiğini hangi etmenlerin arttırdığına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri ile bir araştırma yapılabilir.
7. Bu çalışma da öz yeterlik inançları ve STEM eğitim yaklaşımları incelenmiştir. Farklı ölçekler kullanarak yeni araştırmalar elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Ahmed, H. O. K. (2016). Flipped leraning as a new aducational paradigm: An analytical critical study. *European Scientific Journal*, 12(10), 417-444.
- AlJaser, A. M. (2017). Effectiveness of Using Flipped Classroom Strategy in Acaddemic Achievement and Self-Efficacy among Education Students of Princess Nourah Bint Abdulrahman University. *English Language Teaching*, 10(4), 67-77.
- Akbulut, F. (2019). *Ters Yüz Öğrenme Modeline Yönelik Akademisyen Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu M., S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?*. (29/11/2019).
- Aston, P. T. (1984). Teacher efficacy: Amotivational paradigm for effective teacher education, *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- Avcı, A. (2008). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kendi çizimlerinden fen dersi öğretmenine yönelik algıları ile fen öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Aydeniz, M. (2017). Eğitim Sistemimiz Ve 21. Yüzyıl Hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM Odaklı Ekonomik Bir Yol Haritası.
- Aydın, B. ve Demirel, V. (2017). Ters Yüz Sınıf Modeli Çerçevesinde Gerçekleştirilmiş Çalışmalara Bir Bakış: İçerik Analizi. *Eğitim Teknolojisi ve Uygulama*, 7(1), 57-82.
- Aygen, M. B. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bütünleşik Öğretmenlik Bilgilerinin Desteklenmesine Yönelik STEM Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Baker, J. W., & Mentch, M. W. (2000). IMOWA curriculum materials. <http://www.imowa.org/curricula/flip/> adresinden 3 Şubat 2020 tarihinden alınmıştır.
- Bandura, A. (1994). Öz-denetim etkilerinin yazma dersi başarısına etkisi. *Amerikan eğitim araştırma dergisi*, 31(4), 845-862.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.

- Belek, F. (2018). *FeTeMM etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-yeterlik İnançlarına, FeTeMM Eğitim Yaklaşımına ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Bergmann, J. ve Sams, A. (2012). Sınıfınızı çevirin: *Her gün her sınıftaki öğrenciye ulaşın*. Uluslararası eğitimde teknoloji toplumu. Erişim adresi books.google.
- Bishop, J. L. Ve Verleger, M. A. (2013). The flipped classsroom: A survey of the research. *In ASEE National Conference proceedinnngs, Atlanta, GA* 30(9), 1-18.
- Burff, D. (2013). Using peer instruction to flip your classroom: Highlights from Eric Mazur's recent visit. *Blog post, Vanderbilt University, Center of Teaching*.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Cuadra, E. ve Moreno, J. M. (2005). *Expanding Opportunities and Building Compentencies for Young People: A New Agenda for Secondary Education*, Human Development Network Education Sector. Available from: World Bank Group. 1818 H Street NW. Washington, DC 20433.
- Çakar, V. (2019). *Fizik Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Kullanılmasının Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Çakır, E. (2017). *Ters Yüz Sınıf Uygulamalarının Fen Bilimleri7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Zihinsel Risk Alma ve Bilgisayarca Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Samsun On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Çakıroğlu, J., Çapa-Aydın, Y. ve Woolfolk-Hoy, A. (2012). Fen öğretiminin etkinlik inançları. *Fen eğitiminin ikinci uluslararası el kitebında* (s. 449-461). Springer, Dordrecht.
- Çapa, Y., Çakıroğlu J. ve Sarıkaya, H. (2005). The development and validation of a Turkish version of teachers' sense of efficacy scale, *Education and Science* 30(137), 74-81.
- Çepni, S. (2005). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (2. basım) Trabzon: Üçyol Yayınevi.

- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Çorlu M. (2012). *STEM eğitime giden bir yol: Türk üniversitelerinde hizmet öncesi matematik ve fen öğretmenlerinin fen bilimlerinin kullanılan matematik anlayışları açısından incelenmesi*. Doktora Tezi. Texas A. ve M. University.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M. S. (2017). STEM: Integrated teaching framework. *STEM theories and applications science, technology, engineering and mathematis educations*, 1-10.
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modeli ve Lego-lego Uygulamaları ile Desteklenmiş Probleme Dayalı Öğretim Uygulamalarının Lise Öğrencilerinin Başarı ve Motivasyonlarına Etkisi*. Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- Debbağ, Y. (2018). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Dersi Öğretim Programı İçin Hazırlanan Ters- Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bolu.
- Değirmenci, S. (2020). *STEM Eğitimi Almış Öğretmenlerin STEM Öz yeterliliklerinin ve Uygulamalarında Teknoloji ve Mühendislik Entegrasyonu Açısından Yaşadıkları Sorunların Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Demiralay, R. ve Karataş, S. (2014). Evde ders okulda ödev modeli. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 333-340.
- Doğan, T. G. (2015). Sosyal medyanın öğrenme süreçlerinde kullanımı: ters-yüz edilmiş öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrenen görüşleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 24-48.
- Duerdan, D. (2013). Disadvantages of a Flipped Classroom. <http://www.360-edu.com/commentary/disadvantages-of-a-flipped-classroom.htm#.UtaQkvRdUpW>. İnternette 20.01.2019 tarihinde alınmıştır.

- Duman, İ. (2019). *Etkinlik Temelli Öğrenmeye Dayalı Ters- Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Öğrenme Motivasyonları Üzerindeki Etkisi*. Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Duygu, E. (2018). *Simülasyon Tabanlı Sorgulayıcı Öğrenme Ortamında FeTeMM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerileri ve FeTeMM Farkındalıklarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning and Leading with Teachnology*, 39(8), 12-17.
- Gençer, B. G. (2015). *Okullarda Ters- Yüz Sınıf Modelinin Uygulanmasına Yönelik Bir Vaka Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Gençer, B. G., Gürbulak, N., Adıgüzel, T. (2014). Eğitimde yeni bir süreç: Ters- yüz sınıf sistemi. *Uluslararası Öğretmen Eğitimi Konferansı*, 5-6.
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S. Ve Pazzaglia, G. (2015). Ters çevrilmiş sınıfı kullanarak öğrenci katılımını artırmak. *Beslenme Eğitimi ve Davranışı Dergisi*, 47(1), 109-114.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Gökdemir, A. (2018). *Sosyal Bilgiler Öğretmeni Yetiştirmede Ters Yüz Öğrenme: Bir Karma Yöntem Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Gül, K. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bir STEM Eğitimi Dersinin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hacıömeroğlu, G. ve Bulut, A. S. (2016). Integrative STEM Teaching Intention Questionnaire: A Validity and Reliability Study of the Turkish Form. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.
- Hayırsever, F. ve Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596.

- Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., ve Hall, C. (2016). *NMC Horizon report: 2016 Higher Education Edition*, 1-50. The New Media Consortium.
- Karaman, B. (2018). *Ters Yüz Sınıf Modelinin Sosyal Bilgiler 7. Sınıf Yaşayan Demokrasi Ünitesinde Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Karno, D. ve Glassman, M. (2013). Bir Web Ağı Olarak Bilim: Geleceğin İhtiyaçlarını Karşılama için Günümüzde Araçlarla Fen Eğitiminin Yeniden Tasarlanması. *Fen Eğitimi ve Teknoloji Dergisi*, 22(6), 927-933.
- Kaya, D. (2018). Matematik Öğretiminde Ters Yüz Öğrenme Modelinin Ortaokul Öğrencilerin Derse Katılımına Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249.
- Khanacademy, S. (2015). Ustalaşmak için öğretilim, sınav sonuçları için değil! Erişim tarihi : 15 Ocak 2020, <https://www.ted.com/talks>.
- Kılıç, B. ve Ertekin, Ö. (2017). MEB için Fen Teknoloji Mühendislik Matematik- FeTeMM Modeli (STEM) ile Eğitim. *TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü*.
- Kırkıcı, K. A., Derin, G. ve Aydın, E. (2018). Yenilikçi bir öğretim yaklaşımı olarak STEM. Aydın., E. ve Kırkıcı, K. A. *Merhaba STEM Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı*, 13-17.
- Kızılcık, M. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FeTeMM'e yönelik Bilişsel Yapılarının Problem Çözme Becerilerinin ve FeTeMM Öğretimi Yönelimlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Lin, K. Y. ve Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-16.
- Margot, K. C. Ve Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2.
- MEB, İ. K. ve Başkanlığı, T. G. K. (2013). Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. *MEB Yayınları, Ankara*.

- MEB (2018). Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. *Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*.
- Miller, A. (2012). Five best practices for the flipped classroom. *Edutopia, Posted online*, 24, 02-12.
- Oktaç, S. ve Çakır, R. (2013). The Effect of Technology Supported Brain Based Learning on Students' Academic Achievement, Retention Level and Metacognitive awareness. *Journal of Turkish Science Education*, 10(3), 3-23.
- Overmyer, G. R. (2014). *Üniversite Cebri İçin Çevrilmiş Sınıf Modeli: Öğrenci Başarısına Etkileri*. (Doktora tezi, Colorado State Üniversitesi).
- Öztürk, İ. G. (2017). *Ters Yüz Sınıflar Modelinin Kullanıldığı Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları Dersinin Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Gelişimlerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Sakar, D. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2017). Eğitimde Ters- Yüz Çevrilmiş Sınıf Uygulamaları. *International Journal of Social Sciences and Education Research*. 3(5), 1904-1916.
- Sırakaya, D. A. (2015). *Ters Yüz Sınıf Modelinin Akademik Başarı, Öz-Yönetimli Öğrenme Hazırbulunuşluğu Ve Motivasyon Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2011). Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri [Exemplified scientific research methods]. *Ankara: ANI Yayıncılık*.
- STEM Education Review Group (2016). STEM Education in the Irish School System: A report on Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education.
- Stone, B. B. (2012). Flip your classroom to increase active learning and student engagement. In *Proceedings from 28th Annual Conference on Distance Teaching and Learning, Madison, Wisconsin, U.S.*
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26.

- Şanlı, M. (2019). *STEM Eğitim Uygulamalarının Öğrencilerin STEM Alanlarına Yönelik Tutumları ve Fen Öğrenme Motivasyonlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tabar, V. (2018). *Ülkemizde FeTeMM Alanında Yapılmış Olan Çalışmaların İçerik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues* 9, 1 : Article 7.
- Temizyürek F. ve Ünlü O. N. (2015). Dil öğretiminde teknolojinin materyal olarak kullanımına bir örnek: “Flipped Classroom”, *Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 64-72.
- Thomas, T. A. (2014). *Elementary teachers’ receptivity to integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. (Doctoral Dissertation).
- Turan, Z. (2015). *Ters yüz sınıf yönteminin değerlendirilmesi ve akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Turan, Z. ve Göktaş, Y. (2015). Yükseköğretimde Yeni bir Yaklaşım: Öğrencilerin Ters Yüz Sınıf Yöntemine İlişkin Görüşleri. *Journal of Higher Education and Science/ Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(2), 156-164.
- Wang, H. H. (2012). A new era of science education science teachers’ perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration.
- Yavuz, M. (2016). *Ortaöğretim düzeyinde ters yüz sınıf uygulamalarının akademik başarı üzerine etkisi ve öğrenci deneyimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları. In *International Congress of Education Research’ında sunulmuş bir bildiri*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B. (2016). *7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El- Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldız, S. (2018). *Öğretim İlke ve Yöntemleri Dersi Öğretim Programı İçin Hazırlanan Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yurdagül, C. (2018). *Programlamaya Giriş Dersinde Bir Öğretim Stratejisi Olarak Kullanılan Ters Yüz Edilmiş Sınıf Yaklaşımının, Üniversite Öğrencilerinin Öz yeterliliklerine, Katılımlarına ve Tutumlarına Olan Etkisi*. Doktora Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yurtlu, S. (2018). *Fen Eğitiminde Ters Yüz Sınıf Modelinin Öğrenci Başarısına ve Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Zappe, S. E., Leicht, R. M., Messner, J., Litzinger, T. and Lee, H. W. (2009). “Flipping” the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. In ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings.
- Zownorega, J. S. (2013). Effectiveness of flipping the classroom in a honors level mechanics-based physics class.

EK -1 ÖĞRETMEN ÖZ YETERLİK İNANÇ ÖLÇEĞİ

	Yetersiz	Çok az yeterli	Biraz yeterli	Oldukça yeterli					
1. Çalışması zor öğrencilere ulaşmayı ne kadar başarabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3. Sınıfta dersi olumsuz yönde etkileyen davranışlar kontrol etmeyi ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. Derslere az ilgi gösteren öğrencileri motive etmeyi ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Öğrenci davranışlarıyla ilgili beklentilerinizi ne kadar açık ortaya koyabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6. Öğrencileri okulda başarılı olabileceklerine İnanırmayı ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7. Öğrencilerin zor sorularına ne kadar iyi cevap verebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8. Sınıfta yapılan etkinliklerin düzenli yürümesini ne kadar iyi sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9. Öğrencilerin öğrenmeye değer vermelerini ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10. Öğrettiklerinizin öğrenciler tarafından kavranıp kavranmadığını ne kadar iyi değerlendirebilirsiniz	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11. Öğrencilerinizi iyi bir şekilde değerlendirmesine Olanak sağlayacak soruları ne ölçüde hazırlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12. Öğrencilerin yaratıcılığının gelişmesine ne kadar yardımcı olabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

13. Öğrencilerin sınıf kurallarına uymalarını ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
14. Başarısız bir öğrencinin dersi daha iyi anlamasını ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15. Dersi olumsuz yönde etkileyen ya da derste gürültü yapan öğrencileri ne kadar yatıştırabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16. Farklı öğrenci gruplarına uygun sınıf yönetim sistemi ne kadar iyi oluşturabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
17. Derslerin her bir öğrencinin seviyesine uygun olmasını ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
18. Farklı değerlendirme yöntemlerini ne kadar kullanabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
19. Birkaç problemli öğrencinin derse zarar vermesini ne kadar iyi engelleyebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20. Öğrencilerin kafası karıştığında ne kadar alternatif açıklama ya da örnek sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21. Sizi hiçe sayan davranışlar gösteren öğrencilerle ne kadar iyi baş edebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
22. Çocuklarının okulda başarılı olmalarına yardımcı olmaları için ailelere ne kadar destek olabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
23. Sınıfta farklı öğretim yöntemlerini ne kadar iyi uygulayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
24. Çok yetenekli öğrencilere uygun öğrenme ortamını ne kadar sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

EK -2 ENTEGRE STEM ÖĞRETİMİ YÖNELİM ÖLÇEĞİ

Değerli öğretmen adayları,

Bu ölçek sizin entegre STEM öğretimi yöneliminizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekteki maddeler bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi olmak üzere 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Verilen ifadelerle ilgili görüşlerinizi, ölçek üzerinde yer alan seçeneklerden size uygun olanı işaretleyerek belirtiniz. Araştırmaya vermiş olduğunuz katkıdan dolayı teşekkür ederiz.

Sınıf:

Cinsiyet:

Yaş:

	Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	İlkokul düzeyi fen bilgisine aşınayım (Newton'nun hareket kanunları).							
2	İlkokul düzeyi teknoloji bilgisine aşınayım (teknolojik problem çözme süreci, materyal işleme, ders araç-gereç kullanımı).							
3	İlkokul düzeyi mühendislik bilgisine aşınayım (örneğin inşa etme, makineler).							
4	İlkokul düzeyinde matematik bilgisine aşınayım (ölçme, hesaplama, analiz).							
5	Öğrenme sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiği hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.							
6	Proje tasarlama sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.							

7	Test etme ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünürüm.							
8	Öğrenme sürecinde, öğrencilerin performanslarının gelişmesi için FeTeMM'i kullanmalarına (entegre etmelerine) yönelik rehberlik etmenin faydalı olduğunu düşünürüm.							
9	Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM etkinliklerini kullanarak (entegre ederek) uygulama yapmak isterim.							
10	FeTeMM'i ilgili etkinlik ve haberlerle ilişkilendirerek yapılan öğretimin faydalı olduğunu düşünüyorum.							
11	Eğer medya reklamları (kamu spotu, haberler, gazete, televizyon v.b) yapmamı isterse, öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
12	Eğer okul ortamı bu yöndeysse (idarecilerin talebi, okulun fiziki ve teknolojik donanımı olması) öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
13	Eğer üniversitedeki hocalarım isterse öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
14	Çalışma arkadaşlarım isterse, öğrenme- öğretim sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
15	Eğitsel fikirlerim bu yöndeysse öğrenme- öğretim sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
16	Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerim isterse FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							

17	Öğrenme-öğretme ortamında FeTeMM'i kullanmak için yeterli beceriye sahip olduğumu düşünüyorum.							
18	Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM'i kullanarak öğrencilerin öğrenme performanslarını nasıl geliştireceğimi biliyorum.							

EK -3 ETKİNLİK RAPORU ÖRNEĞİ

Etkinliğin Adı:
Etkinliğin Amacı:
Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:
Etkinliğin Yapılışı:
Etkinliğin Sonucu :

EK -4 ETKİNLİK RAPORLARI

Deney No: 1
 Deney Adı: Eşit Kollu Terazî
 Deney Amacı: Basit malzemelerden Eşit kollu Terazî Oluşturmak
 Deney Malzemeleri: ip, tel toka, karton barçak, abeslang, yapıştırıcı, makas
 Deney Yapılışı: İlk önce karton barçakları okuyunuz. İki tane eşit kesilmiş ip ile barçakların uçlarından eşit şekilde geçiriyoruz ve abeslang iki taraftan ucuna tel toka ile ipleri sabitleyoruz.



ETKİNLİK ADI: Hidrolik Asansör
 AMAÇ: Su basıncından yararlanılarak hareketi sağlamak.
 MALZEMELER:
 - Abeslang
 - Şırınga
 - Su
 - İnce tel
 - Silikon
 - Karton
 - Yapıştırıcı
 - Makas

SONUÇ:
 Hareketli abeslanglar ile oluşturduğumuz asansör sistemi, şırıngadan gelen su ve su basıncı yardımı ile harekete geçerek asansör görevi gördü.



ETKİNLİK ADI: EKLEM TUTUCU YAPIMI



ETKİNLİĞİN AMACI: Erişemediğimiz yerlere bile bir kol sayesinde erişmeyi sağlamak
 KULLANILAN MALZEMELER:
 • Mukavva karton
 • Raptiyeler
 • Lastik
 • Pipet
 • Maket bıçağı
 • Bant

SONUÇ: ulaşamadığımız yerler yaptığımız bu yapay kol sayesinde erişebildik.

ETKİNLİK ADI: Çalışan Kalp Modeli

ETKİNLİĞİN AMACI: Kalbin çalışma prensibini, kulakçık ve karıncıkların hareketlerini gözlemlemek.

KULLANILAN MALZEMELER:
 -1 adet pipet
 -2 adet balon
 -1 adet poşet dosya
 -silikon tabancası
 -2 adet lastik
 -mavi ve kırmızı renkte su
 -şırınga



SONUÇ: Yapmış olduğumuz kalp modelinde, kulakçıklara giren ve karıncıklardan çıkan damarları pipetler ile gösterdik. Kulakçıklar ve karıncıklar arasındaki kapakçık kısımlarını, boy bırakarak kulakçıktan karıncığa kanın geçişini net bir şekilde gösterdik. Sağ kulakçığa şırınga ile gönderdiğimiz mavi renkte su, kirli kanı temsil ediyor. Sağ karıncıktan kirli kanı gönderdiğimiz beyaz balon, Akciğer atardamarını temsil ediyor. Sol karıncığa şırınga ile gönderdiğimiz kırmızı renkte su, temiz kanı temsil ediyor. Sol karıncıktan temiz kanı gönderdiğimiz sol balon, aort damarını temsil ediyor. Kulakçıklara ve karıncıklara elimiz ile baskı yaparak kirli ve temiz kanın ilerleyeceği yolu bu model ile gösterdik.

ETKİNLİK ADI: HİDROLİK ASANSÖR YAPIMI



ETKİNLİĞİN AMACI: Sıvı basıncından yararlanarak hidrolik asansör yapma

KULLANILAN MALZEMELER:

- Şiringa
- Karton kutu
- Makas
- Serum hortumu

SONUÇ: Sıvı basıncından yararlanarak hidrolik asansör yaptık.

ETKİNLİK ADI: Minik Atıcı

AMAÇ: Lastik esnekliğinden yararlanarak cisimleri atıcı bir sistem kurmak

MALZEMELER: Kağıt
Bant
Lastik
Silikon
Kalem
Çakmak
Şişe kapağı
Makas



SONUÇ: Cismin, biriken esneklik potansiyel enerjisiyle nasıl kullanılabilirliğini öğrendi. Lastikle bu enerji depolandı ve hesaba de kaldırış mantığıyla amaca ulaşıldı. Lastik ne kadar gerilirse, biriken esneklik potansiyel enerjisi arttı ve cismin daha derine fırlatılması sağlandı.

ETKİNLİK ADI: Adadan Kaçış

AMAÇ: Zor koşullarda kısıtlı malzemelerle fizikten yararlanarak çözüm üretme.

MALZEMELER: 20 adet kama
İp
Yaprak
Yapıştırıcı
Silikon
Çakmak
Maket bıçağı
Cetvel



SONUÇ: Suda yüzebilen maddeleri bir araya getirerek suyun kaldırma kuvvetinden yararlandık. Bu sayede yelkenli suyun üzerinde durdu. Yapraktan yelken yaparak yelkenlinin rüzgarı alıp hareket etmesini sağladık.

ETKİNLİK ADI: Eşit Kollu Terazî Yapalım

AMAÇ: Kütlesi bilinmeyen cisimlerin kütlesini karşılaştırarak tayin etme

MALZEMELER: Tahta parçaları
İp
Şniliteli
2 karton bardak
Silikon
Cetvel
Giri
Yapıştırıcı
Çakmak
Pimpon topu
Makas



SONUÇ: Eşit kollu teraziye kütlesi eşit olduğunda denge bozulmazken, kefeye koyulan cisimlerin kütlesi arasında fark olduğunda denge kütlesi büyük olan cismin konulduğu kefe yönünde değişir.

ETKİNLİK ADI : Atan Kalp

AMAÇ : Kalbin kasılıp, gevşeme mekanizmasını göstermek.

MALZEMELER : Kavanoz
Su
Balon
Pipet
Bant
Sulu boya
Makas

SONUÇ : Kalbin, kasılıp, gevşeme hareketi yaparak kanın vücudumuza nasıl pompalandığını öğrendik.



ETKİNLİK ADI : Titreyen mıknatıslar

AMAÇ : mıknatısları bir araya getirildiğinde hareketleri gözlemlemek.

MALZEMELER : mıknatıs (6 adet)
petigom kutusu
2 adet abeslang.
Somon vida
Silikon
Germak
Bant
Yapıştırıcı



SONUÇ : Zıt kutuplu mıknatıslar birbirini iterken , aynı kutuplu mıknatıslar birbirini itti ve titreşim hareketi olur.

ETKİNLİK ADI:Hidrolik Asansör

ETKİNLİK AMACI:İtme ve çekme kuvvetini gözlemlemek

KULLANILAN MALZEMELER:

Şırınga

Plastik ince boru

Tel

Zimba teli

Karton

Yapıştırıcı



SONUÇ(DEĞERLENDİRME):Yaptığımız düzende itme ve çekme kuvvetinden yararlanarak nesneyi hareket ettiriyorum. Şırıngayı ittiğimde yaptığım asansör yükseliyor.

ETKİNLİK ADI: EKLEMLERİMİ ÖĞRENIYORUM

ETKİNLİK AMACI: Kas hareketlerinin bir kısmı beynimizden gelen istem dışı uyarılarla gerçekleştiğini gözlemlemek.

KULLANILAN MALZEMELER:

-1 adet fon karton-5 adet pipet-Yün ip-Yapıştırıcı-Makas-1 adet kalem-5 adet boncuk

ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:

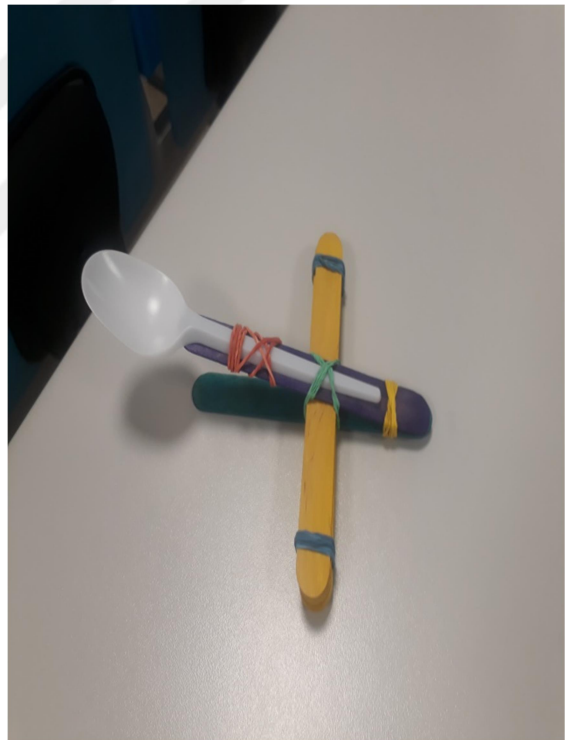
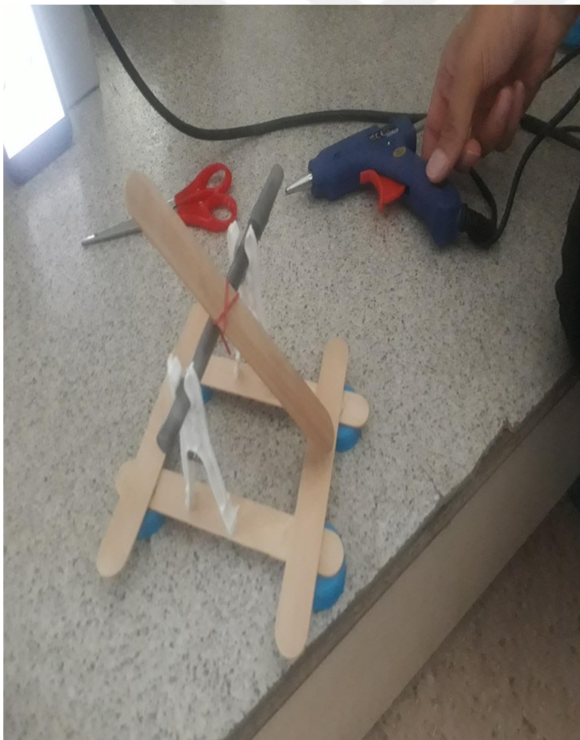
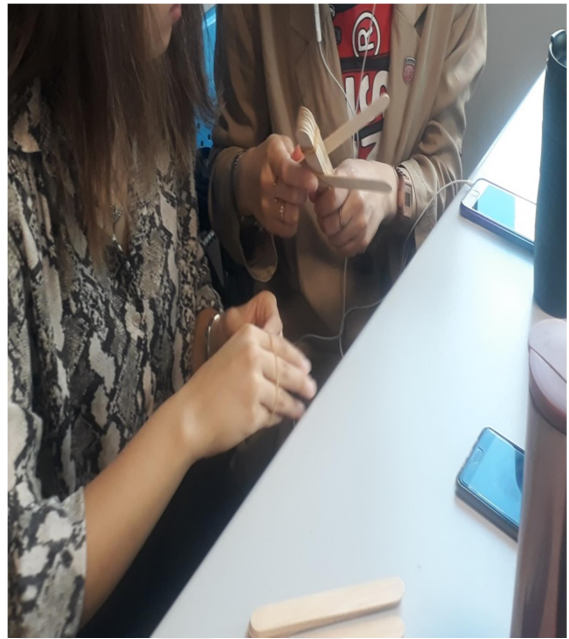
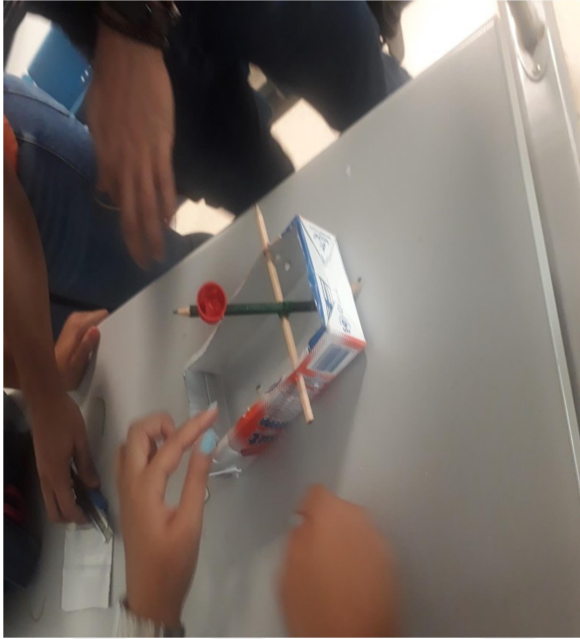
Elimizi fon kartonun üzerine yerleştirerek kalemle şeklini çizelim. Çizim bittikten sonra fon kartonu çizgiler üzerinden makasla keselim. Pipetleri, parmaklarımızdan biraz daha uzun olacak şekilde makasla ikiye bölelim. Pipetlerin her birini fotoğrafta görüldüğü gibi iki yerden keselim ve parçaları çıkaralım. Bu kesme işlemi sayesinde maketin parmaklarının bükülmesini sağlayacağız. Parmak ölçülerimizin iki katı uzunluğunda beş parça ip keselim ve bu iplerin uçlarına boncuk bağlayarak her birini pipetlerin içinden geçirelim. Hazırladığımız bu parçaları el modelimizdeki parmakların üzerine boncuklarıyla birlikte yapıştıralım.



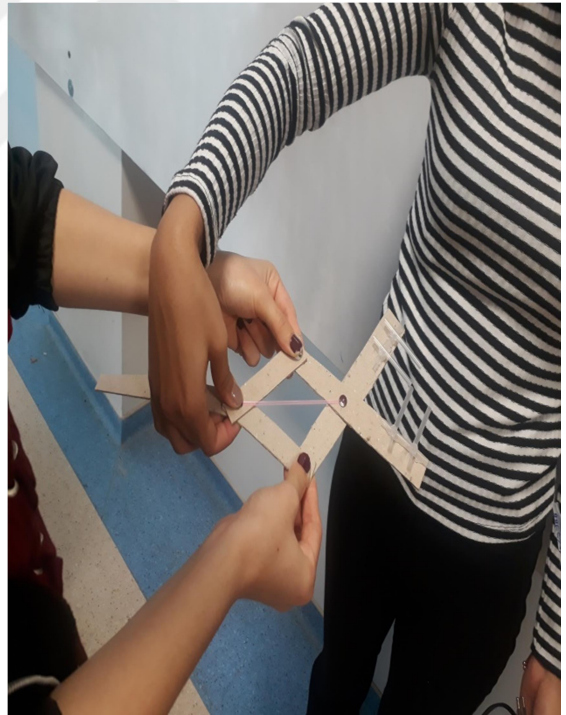
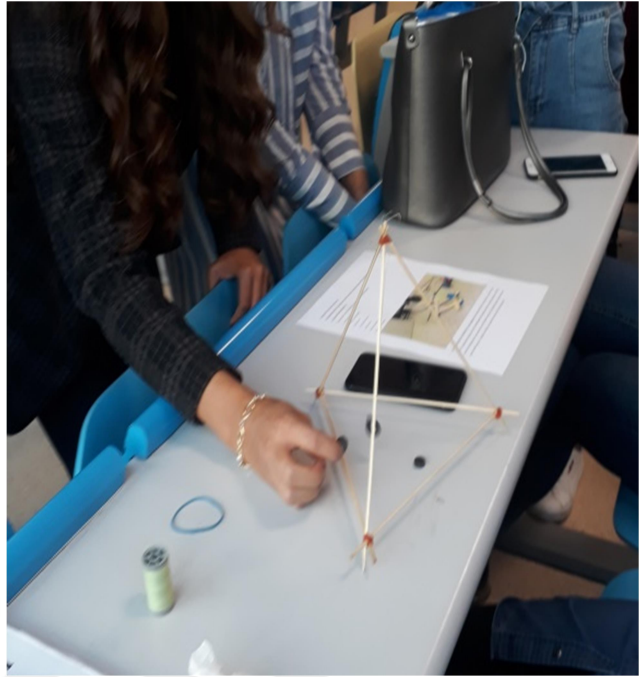
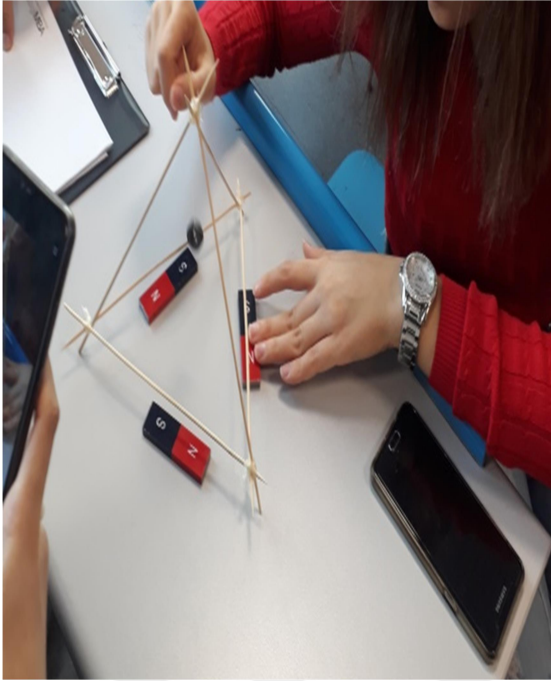
DEĞERLENDİRME:El, dokunma duyusunun asıl organıdır. Elimizin yapısında kemikler, bağlar, kaslar, tendonlar, sinirler ve damarlar bulunur. Parmaklarımızı genellikle bilinçli bir şekilde hareket ettirsek de kas hareketlerinin bir kısmı beynimizden gelen istem dışı uyarılarla gerçekleşir.

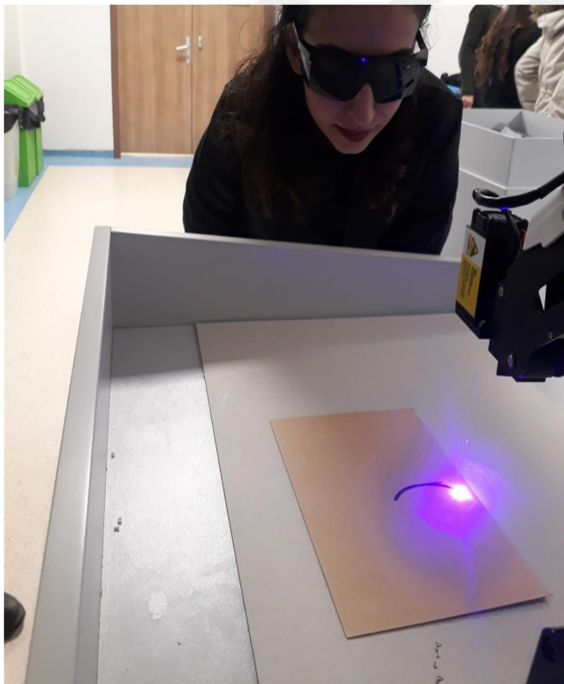
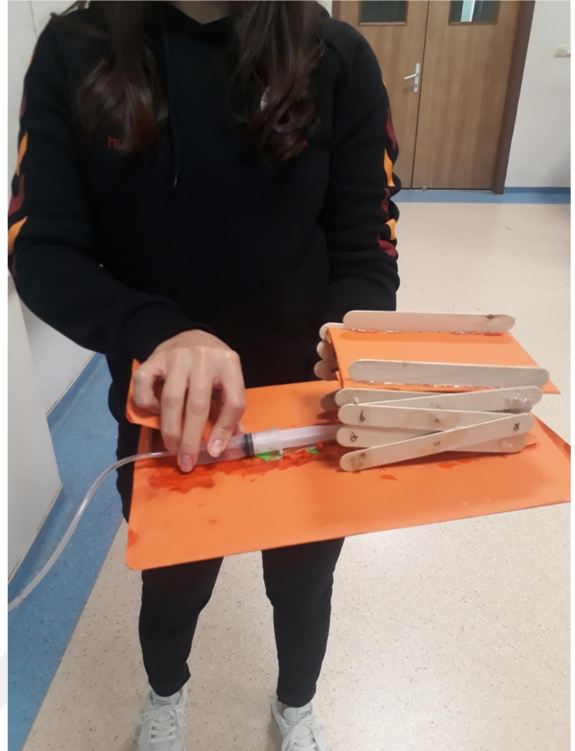
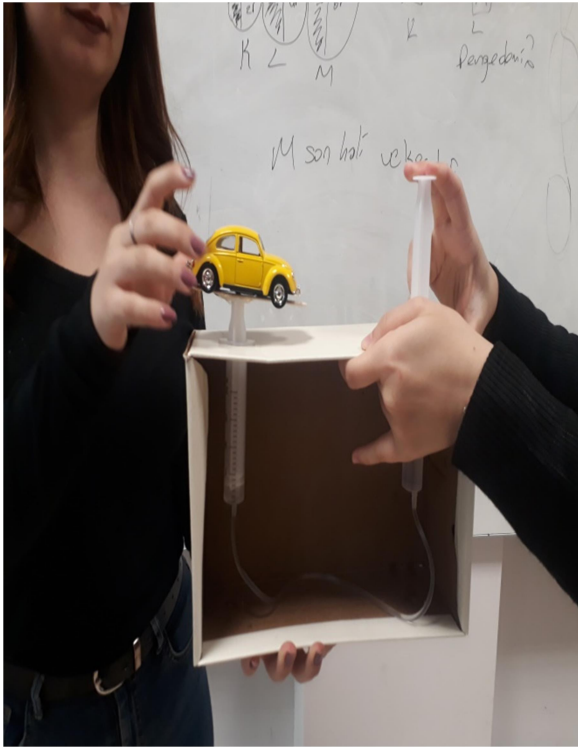
EK -5 ETKİNLİK GÖRSELLERİ











EK -6 ÖĞRETMEN ÖZ YETERLİK İNANÇ ÖLÇEĞİ İZNİ

← [Icons] 5 ileti dizisinden 2. < > [Settings]

ölçek kullanım izni Gelen Kutusu x [Icons]

Gülşah Coşkun <coskung07@gmail.com> 3 Ağu 2019 Cmt 20:49 ☆ ↩ ⋮
Alıcı: jaleus ▾

Sayın Hocam,

Ben Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Gülşah ÇOŞKUN.
Tez çalışmamda kullanmak üzere schannen-Moran ve Hoy (2001) tarafından geliştirilen sizin tarafınızdan Türkçeye uyarlanan "Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği" adlı veri toplama aracını izninizle kullanmak istiyorum.

Saygılarımla

Jale Cakiroglu <jaleus@metu.edu.tr> 5 Ağu 2019 Pzt 14:54 ★ ↩ ⋮
Alıcı: ben ▾

Gülşah merhaba,

Tez çalışmada "Öğretmen Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği"ni kullanabilirsin. Ölçekle ilgili bilgiye ekte ulaşabilirsin.

Çalışmada başarılar diliyorum.

Prof. Dr. Jale Çakiroğlu
ODTÜ Eğitim Fakültesi

EK -7 ENTEGRE STEM ÖĞRETİMİ YÖNELİM ÖLÇEĞİ İZNİ

ölçek kullanım izni Gelen Kutusu x [Icons]

Gülşah Coşkun <coskung07@gmail.com> 18 Nis 2019 Per 18:10 ★ ↩ ⋮
Alıcı: hgüney ▾

Sayın Hocam,

Ben Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Gülşah ÇOŞKUN.
Tez çalışmamda kullanmak üzere Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilip sizin tarafınızdan Türkçeye uyarlanan "Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği" adlı veri toplama aracını izninizle kullanmak istiyorum.

Saygılarımla

GUNEY HACIOMEROGLU <hgüney@comu.edu.tr> 19 Nis 2019 Cum 08:44 ★ ↩ ⋮
Alıcı: ben ▾

Gülşah merhaba,

Ölçeği ghaciomeroglu.weebly.com adresinden word formatında indirip kullanabilirsin.
Çalışmada kolaylıklar dilerim.

Doç. Dr. Güney Hacıomeroglu
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
ghaciomeroglu.weebly.com

EK -8 ETİK KURUL ONAYI

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KARAR

Toplantı Tarih : 26/09/2019

Karar Sayısı : 171

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi **Doç. Dr. Sait BULUT**'un danışmanlığını, **Gülşah ÇOŞKUN**'un araştırmacılığını üstlendiği, *"Ters Yüz Eğitim Modeliyle STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz Yeterlilik İnançlarına ve STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Etkisi"* başlıklı tez çalışması kapsamında kullanılacak olan anket çalışmasının uygunluğunun görüşülmesi istemi.

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi **Doç. Dr. Sait BULUT**'un danışmanlığını, **Gülşah ÇOŞKUN**'un araştırmacılığını üstlendiği, *"Ters Yüz Eğitim Modeliyle STEM Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz Yeterlilik İnançlarına ve STEM Eğitim Yaklaşımına Yönelik Etkisi"* konulu anket çalışmasının, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan
Prof. Dr.
Osman ERAVŞAR
(imza)

Başkan Yrd.
Prof. Dr.
Bahattin ÖZDEMİR
(imza)

Üye
Prof. Dr.
Hilmi DEMİRKAYA
(imza)

Üye
Prof. Dr.
Mustafa ŞEKER
(imza)

Üye
Prof. Dr.
Adnan DÖNMEZ
(imza)

Üye
Prof. Dr.
Abdullah KARAÇAĞ
(imza)

Üye
Prof. Dr.
Eyyup YARAŞ
(imza)

26.09.2019
A.A.Ö.Ü.
Bil.İst.

EK -9 BİLDİRİM SAYFASI

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☒ Tezim sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir. Tezimin 2 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Gülşah ÇOŞKUN

26/06/2020

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Gülşah ÇOŞKUN

Doğum Yeri ve Tarihi: Antalya / 01.01.1995

Eğitim Durumu

Ön lisans Öğrenimi: Anadolu Üniversitesi Yerel Yönetimler

Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Bilimsel Faaliyetler: BAP

İş Deneyimi

Stajlar: Mecdude Başakıncı Ortaokulu (2017)

Çalıştığı Kurumlar: Bahçeşehir Koleji (2017-2018), Doğa Koleji (2020)

Bilimsel Faaliyetler

Proje:

- BAP STEM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Ve Matematik Öğretmen Adayları Üzerine Etkilerinin Nicel Ve Nitel Yönden İncelenmesi
- BAP STEM Eğitiminin Öğretmen Adaylarında Yaratıcı Tasarım Becerilerine Etkisinin İncelenmesi

Bildiriler: IX. International Symposium on Ecology and Environmental Problems (ISEEP-2019).

Makale: Lisans Öğrencilerinin Doğayla İlişki Düzeylerinin Belirlenmesi

İletişim

E- Posta Adresi: coskung07@gmail.com

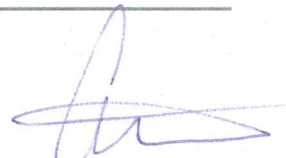
YL TEZ Haziran 2020 Gülşah

ORIJINALLIK RAPORU

% 17	% 10	% 6	% 15
BENZERLIK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Bülent Ecevit Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 1
3	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	% 1
4	Submitted to Adnan Menderes Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
5	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	% 1
6	Submitted to Abant İzzet Baysal Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 1
7	dosyayukleme.ahievran.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
8	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1


Prof. Dr. Saif Bulut