



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
BÖLÜMÜ**

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK STEM PROJELERİ
GELİŞTİRME WEB PORTALI TASARIMI VE DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özge KORKMAZ

MALATYA-2019

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
BÖLÜMÜ**

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK STEM PROJELERİ
GELİŞTİRME WEB PORTALI TASARIMI VE DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özge KORKMAZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ

MALATYA-2019

T.C.

İnönü Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

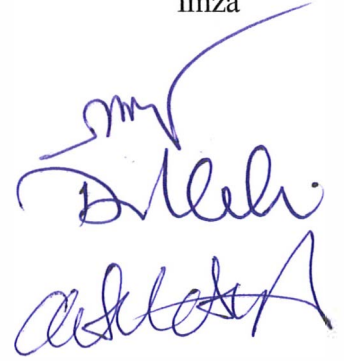
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

Özge KORKMAZ tarafından hazırlanan **Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Projeleri Geliştirme WEB Portalı Tasarımı ve Değerlendirmesi** başlıklı bu çalışma, 26.06.2019 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan : Prof. Dr. Yalın Kılıç TÜREL
Üye (Danışman) : Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ
Üye : Prof. Dr. Olgun Adem KAYA



O N A Y

...../...../2019

Doç. Dr. Niyazi ÖZER
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ'nin danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Projeleri Geliştirme Web Portalı Tasarımı Ve Değerlendirmesi** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Özge KORKMAZ

ÖNSÖZ

Lisans ve Yüksek Lisans öğrenimim boyunca öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, beni her zaman destekleyen ve inanan, ne zaman olursa olsun her konuda yardım eden, kişiliği ve çalışmalarıyla kendime örnek aldığım değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam boyunca yapılan uygulamalar sırasında yardımlarını esirgemeyen öğretmen arkadaşlarım; Hatice KIRBAŞ'a, Dönüş ADIGÜZEL'e ve Fatih ERTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans sürecinde destek olan tüm hocalarıma ve manevi desteğini esirgemeyen dostlarıma özellikle Güneş ÇAĞLAYAN'a ve Sümeyra ŞAHİN'e teşekkür ederim.

Çalışmama katılan ve süreç boyunca devamlılığı sağlayan değerli öğrencilerime teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca hep yanımda olan, bana güvenen ve destekleyen, anlayışlarını hiçbir zaman esirgemeyen, haklarını ödeyemeyeceğim sevgili anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ediyorum.

Çalışmamı SYL- 2018 - 1256 proje numarası ile destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimine (BAP) teşekkür ederim....

Malatya, 2019

Özge KORKMAZ

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK STEM PROJELERİ GELİŞTİRME WEB PORTALI TASARIMI VE DEĞERLENDİRMESİ

KORKMAZ, Özge

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ
Haziran-2019

Bu çalışmanın amacı, içerisinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran problemlerin çözümünü gerçekleştirecek bir web portalı tasarımı geliştirmek ve geliştirilen bu uygulama hakkında öğrencilerin görüşlerini değerlendirmektir. Araştırmanın çalışma grubu, Kahramanmaraş ili, Afşin ilçesi, 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören 16 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, hazırlanan web portalı üzerinden beş hafta süresince içerisinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran bir problemi çözümlenerek bir proje geliştirmişlerdir. Çalışmanın nitel verileri çalışma grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilmiştir. Çalışmadan toplanan nitel veriler kodlanarak betimsel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak ortaokul öğrencilerine yönelik STEM projeleri geliştirme web portalının uygulandığı çalışma grubu ile gerçekleştirilen görüşme sonucu elde edilen nitel veriler değerlendirildiğinde öğrenciler proje hazırlamanın kendilerine, araştırma ve sorumluluk duygusunda artma, sorunları çözebilme ve anlama, planlı çalışma, proje tasarlama ve yazma gibi olumlu katkılar sağladığını belirtmişlerdir. Çalışmada kullanılan ortaokul öğrencilerine yönelik STEM projeleri geliştirme web portalı hakkında öğrenciler, planlı, mantıklı, detaylı çözümler üretmede ve proje yazmayı kolaylaştırmada etkili olduğunu; istenilen zaman girilmesini, işbirliğini sağlamasını, amacına uygun ve bilgilendirmelerin çok iyi olmasını da güçlü yönleri olarak ifade etmişlerdir.

Anahtar Sözcükler: STEM, Proje Tabanlı Öğrenme, Web Portalı

ABSTRACT

DESIGN AND EVALUATION OF WEB PORTAL DEVELOPMENT OF STEM PROJECTS FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS

KORKMAZ, Özge

Master Program, Inonu University Institute Of Educational Sciences
Department of Computer Education and Instructional Technologies

Thesis Supervisor: Assistant Prof. Devkan KALECİ
June-2019

The aim of this study is to develop a web portal design that will solve the problems involving the disciplines of science, technology, engineering and mathematics and to evaluate the students' opinions about this application. The study group consisted of 16 students in 6th grade in a secondary school in the 2017-2018 academic year in Afşin district of Kahramanmaraş province. The study was conducted with a case study design, one of the qualitative research methods. The working group developed a project by solving a problem involving the disciplines of science, technology, engineering and mathematics within five weeks via the prepared web portal. The qualitative data of the study were obtained through a semi-structured interview form with the study group students. The qualitative data collected from the study were coded and evaluated with descriptive analysis method.

As a result, when the qualitative data obtained from the interviews conducted with the working group on which STEM projects development web portal is applied for middle school students were evaluated, the students stated that the preparation of the project made positive contributions to them such as increasing sense of research and responsibility, solving problems and understanding, planned work, project designing and writing. About STEM projects web portal for middle school students used in the study, students were informed that they were effective in producing planned, logical, detailed solutions and facilitating project writing; the desired time to enter, to provide cooperation, appropriate to the purpose and the information is very good strengths as expressed.

Key words: STEM, Project Based Learning, Web Portal

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	ii
ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xii

BÖLÜM I

1.GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.5. Varsayımlar	6
1.6. Tanımlar	6

BÖLÜM II

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. STEM Eğitimi	7
2.1.1. 21. Yüzyıl Becerileri ve STEM Eğitiminin Önemi	12
2.1.2. STEM Eğitimi ve 5E Modeli	13
2.2. Proje Tabanlı Öğrenme.....	15
2.3. İlgili Araştırmalar	17
2.3.1.STEM Eğitimi ile İlgili Yurt İçi Araştırmalar	17
2.3.2. STEM Eğitimi ile İlgili Yurt Dışı Araştırmalar	22
2.3.3. Proje Tabanlı Öğrenme ile İlgili Yurt İçi Araştırmalar.....	26
2.3.4. Proje Tabanlı Öğrenme ile İlgili Yurt Dışı Araştırmalar.....	27

BÖLÜM III

3. YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırmanın Modeli	30
3.2. Çalışma Grubu.....	31
3.3. Veri Toplama Araçları.....	31
3.4. Uygulamanın Gerçekleştirilmesi	32
3.4.1. Portalın Tasarımı.....	33
3.4.2. Portalın Teknik Özellikleri.....	47
3.4.3. Portalın İşleyişi.....	47
3.5. Verilerin Analizi	51
3.6. Geçerlik Ve Güvenirlik	51

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM.....	53
4.1. Nitel Bulgular	53
4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	53
4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	55
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	57
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	59
4.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	60

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	63
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	63
5.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Sonuçlar	63
5.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Sonuçlar	64
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Sonuçlar	64
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Sonuçlar	65
5.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Sonuçlar	66
5.2. Öneriler	67
KAYNAKÇA.....	69

EKLER	75
EK 1. Öğrenci Görüşme Formu	75
EK 2. Ortaya Çıkan Ürün Örneği.....	76



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Bilişsel ve Bilişsel Olmayan STEM Yetkinlikleri.....	11
Tablo 2. Öğrenme Döngüsü aşamaları ile Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Arasındaki Uyum.....	14
Tablo 3. Çalışma Grubu İle İlgili Demografik Bilgiler.....	31
Tablo 4. STEM Proje Yazımında Öğrencinin Rolü	48
Tablo 5. STEM Proje Değerlendirmesinde Jürinin Rolü	49
Tablo 6. Öğrencilerin, Proje Hazırlama Aşamasının Sağladığı Olumlu Ya Da Olumsuz Katkıları Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı.....	54
Tablo 7. Öğrencilerin, Proje Hazırlamada Kullanılan Model Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı.....	56
Tablo 8. Öğrencilerin, Projenin Hazırlanmasına Yönelik Kullanılan Web Sayfasının Güçlü Ve Aksayan Yönleri Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı.....	57
Tablo 9. Öğrencilerin, Proje Hazırlama Sürecinde Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik Alanları Arasında Bir İlişki Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı.....	59
Tablo 10. Öğrencilerin, Çalışmaya Dair Görüş Ve Önerileri Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı.....	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. STEM Eğitiminin Bileşenleri.....	8
Şekil 2. Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes et al., 2011).....	10
Şekil 3.a. Bilgi Paneli Ara Yüzleri Anasayfa Menüsü.....	34
Şekil 3.b. Bilgi Paneli Ara Yüzleri Hakkımızda Menüsü.....	34
Şekil 3.c. Bilgi Paneli Ara Yüzleri STEM Menüsü.....	35
Şekil 3.d. Bilgi Paneli Ara Yüzleri Proje Nasıl Yazılır? Menüsü.....	35
Şekil 3.e. Bilgi Paneli Ara Yüzleri Tamamlanan Projeler Menüsü.....	36
Şekil 3.f. Bilgi Paneli Ara Yüzleri İletişim Menüsü.....	36
Şekil 3.g. Bilgi Paneli Ara Yüzleri Giriş Yap Menüsü.....	37
Şekil 4.a. Yönetici Paneli Ara Yüzleri Anasayfa Menüsü.....	38
Şekil 4.b. Yönetici Paneli Ara Yüzleri Yeni Problem Durumu Menüsü.....	38
Şekil 4.c. Yönetici Paneli Ara Yüzleri Problem Durumu İşlemler Menüsü.....	39
Şekil 4.d. Yönetici Paneli Ara Yüzleri Tamamlanan Projeler Menüsü.....	39
Şekil 4.e. Yönetici Paneli Ara Yüzleri Üyelik İşlemleri Menüsü.....	40
Şekil 4.f. Yönetici Paneli Ara Yüzleri Mesaj Kutusu Menüsü.....	40
Şekil 5.a. Jüri Paneli Ara Yüzü Anasayfa Menüsü.....	41
Şekil 5.b. Jüri Paneli Ara Yüzü Problem Nasıl Çözülür Menüsü.....	42
Şekil 5.c. Jüri Paneli Ara Yüzü Değerlendir Menüsü.....	42
Şekil 5.d. Jüri Paneli Ara Yüzü Dönüt Ver Menüsü.....	43
Şekil 5.e. Jüri Paneli Ara Yüzü Mesaj Kutusu Menüsü.....	43
Şekil 6.a. Öğrenci Paneli Ara Yüzü Anasayfa Menüsü.....	44
Şekil 6.b. Öğrenci Paneli Ara Yüzü Problem Nasıl Çözülür Menüsü.....	45
Şekil 6.c. Öğrenci Paneli Ara Yüzü Problemi Çöz Menüsü.....	45
Şekil 6.d. Öğrenci Paneli Ara Yüzü Mesaj Kutusu Menüsü.....	46
Şekil 6.e. Öğrenci Paneli Ara Yüzü Profil Menüsü.....	46

KISALTMALAR LİSTESİ

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

PTÖ: Proje Tabanlı Öğrenme

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı



BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Günümüzde bilim ve teknolojide yaşanan hızlı ilerleme, daha önceki dönemlerle karşılaştırılamayacak derecede bilgi artışı ve akışı oluşturmaktadır. Geçen zamanla birlikte insanlar, büyüyen bu bilgi artışına ve gelişimine uyum sağlamaya çalışmaktadırlar. İnsanlar yaşamlarını devam ettirebilmek için sürekli mücadele vermek ve kendilerini geliştirmek durumundadırlar. Bireylerin yeteneklerinin geliştirilmesi ve yaratıcılık özelliklerinin ortaya çıkarılması toplum ve birey açısından bir kazanç olarak görülmektedir (Çelebi, 2006). Bilim ve teknolojinin süregelen değişikliklere uğradığı bir çağda toplumun kalıp bilgileri ele almak yerine bilgiyi ayrıştırıp özümseyerek yeni bilgiler oluşturması ve bunu bir problemin çözümünde kullanabilmesi; bilim, çevre ve toplum arasındaki bağlantıyı kurabilen bireylerden oluşması istenmektedir (Ağgöl Yalçın ve Bayrakçeken, 2010).

Bu nedenle bireylerin, yaşamlarında karşılaştıkları sorunları ortadan kaldıracabilecek doğru çözüm yollarına ulaşabilen bir araştırmacı kişiliğe sahip olmaları gerekli hale gelmektedir (Bıyıklı ve Yağcı, 2014). Bu durumun bilincinde olan devletler ve toplumlar, bireylerin niteliklerinin artırılması için gelişen şartları incelemekte ve teknolojik değişime ayak uydurmaya çalışmaktadır (Çelebi, 2006). Çünkü küreselleşme sadece bilgi ve teknolojiyi etkilememekte bununla birlikte sosyal kurumlarda da değişime yol açmaktadır. Yeni iş imkânları yeni keşiflerle ortaya çıkmakta, teknoloji merkezli iş yerleri çalışanlarından bu keşifleri işleyebilecek becerilerin var olmasını istemekte, eğitim kurumları bu isteği karşılamaya uğraşmakta, ülkeler eğitim kurumlarının bilgi ve teknoloji açığını kapatma yönünde çalışmalara yönelmekte ve bu yönde eğitim ve öğretim faaliyetlerini düzenlemektedirler (Tuncer ve Taşpınar, 2008).

Eğitim sisteminde düzenlemeler yaparken uygulanan eğitim modelinin dikkate alınması gerekmektedir. Uygulanan eğitim modelleri, günümüz ihtiyaçlarını karşılarken aynı zamanda kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi de sağlamalıdır. Birey bilgiyi yapılandırmalı, yapılandırdığı bilgiyi de anlamlandırmalıdır (Türker, 2009). Eğitim sistemi bünyesinde,

bilgiyi yorumlayabilen bireylerin var olması için öğrenci odaklı, öğrenciyi pasif durumdan kurtaran ve öğrencilerin bilgiyi özümsemelerini sağlayacak yöntemlere ihtiyaç bulunmaktadır (Sert Çıbık, 2009).

Bilimsel ve teknolojik büyümeler ve öğrenme ile ilgili çalışmalar, yeni model ve anlayışlar için fırsatlar oluşturmaktadır. Bu durum çağın gereksinimlerini karşılayabilecek bireylerin artması için eğitim sisteminde yeni teknik ve teknolojik olanaklar sunmaktadır. (Çelebi, 2006). Eğitim modeli oluşturulurken eğitimin bireyin doğasına uygun olacak şekilde yapılması gerekmektedir. Web Tabanlı Öğretim (WTÖ), kişilerin özelliklerine göre şekillenebilecek öğrenme ortamları sunmaktadır (Baltacı ve Akpınar, 2011). Web tabanlı bir eğitim ile bireyler kendi öğrenmelerine ilişkin daha fazla sorumluluk almaktadırlar. İnternet ortamındaki eğitim, bireylerin kritik düşünme, yaratıcılık ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Web tabanlı eğitim, aktif öğrenmeyi sağlar ve öğrenen kümelerde bireyler arasında dayanışmayı artırır (Yaylak, 2010). Bu durum web tabanlı eğitimi daha da işlevsel hale getirmekte ve bireye 21. yüzyıl becerilerini kazanabileceği bir ortam sunmaktadır (Tekedere ve Mahiroğlu, 2014).

21. yüzyıl becerileri yaratıcı ve eleştirel düşünme, işbirliği yapma, problem çözme, iletişim kurma ve teknoloji okuryazarı olma gibi becerileri kapsamaktadır (Özçelik ve Akgündüz, 2017). Endüstri 4.0 dönemine girmemiz ile birlikte bu becerilerin bireylerde olması bir gereklilik haline gelmiştir. Bu nedenle kişilerden beklenen beceriler, iş gücü talepleri farklılaşmakta ve bu eğitim yaklaşımlarını da değiştirmektedir (Akgündüz, Ertepinar, Ger ve Türk, 2018). Bu yaklaşımların kişileri üretim yapmaya davet edecek şekilde süreç odaklı ve disiplinler arası olması gerekmektedir. Ülkelerin eğitim yaklaşımları incelendiğinde, 21. yüzyıl becerileri, Endüstri 4.0 gibi kavramları içerisinde barındıran STEM eğitim yaklaşımı önde gelmektedir (Akgündüz vd., 2018).

Eğitim sisteminin, öğrencilerin 21. yy. becerilerine sahip olacak şekilde yetişmeleri ve öğrencilerin yaşamları boyunca öğrenen kalmaları için, bu becerileri kapsayan STEM faaliyetlerini bünyesine katması önemli bir adım olacaktır (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014). Bu gerçekleştirildiğinde de özgür düşünebilen, problem çözmeyi bilen, girişimci ruha sahip ve işbirlikçi hareket edebilen üretken bir nesil yetiştirilebilir (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015).

1.1. Problem Durumu

STEM eğitimi, üretime dayanan ülkeler için önem arz etmektedir. Yaşadığımız dönemde ülkelere önderlik edebilmek için STEM becerilerine sahip bireylere gereksinim bulunmaktadır. Bu nedenle ABD’de ve Avrupa’da eğitim sistemleri yenilenmekte, okul içi ve okul dışı eğitim programlarında STEM eğitime yönelik çalışmalar hazırlanmaktadır (Akgündüz vd., 2015). ABD’de de hazırlanan öğretim programındaki gelişmelerden Türkiye’de esinlenmiş ve 2017 yılı içerisinde MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) tarafından STEM eğitime yönelik önemli adımlar atılmıştır (Akgündüz vd., 2018).

STEM (Science, Technology, Engineering, Math) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşikliği, günlük yaşama dair problemlere çözüm odaklı yaklaşan süreç ve ürün birlikteliği olarak tanımlanmaktadır (Akgündüz vd., 2015). Öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilmesi ya da problemi çözmek için bir proje geliştirip ürün ortaya koyabilmesi için STEM eğitiminin farklı yöntem ve modellerle birlikte kullanımı gerekmektedir. Fakat literatür incelendiğinde STEM konularını öğretmek için STEM eğitimi ile proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi öğretim yöntem ve tekniklerinin birlikte kullanıldığı çok az sayıda araştırma ayrıntılı olarak incelenmektedir (Çevik, 2018; Han, R.M. Capraro & M.M.Capraro, 2014). Bununla birlikte STEM eğitiminin diğer öğretim yöntem ve tekniklerine entegre edildiği aktif öğrenme ortamları henüz yeterli düzeyde gözükmemektedir. Bu sebeple eğitim ortamlarında kullanımı kolay ve iyi dizayn edilmiş öğrenme ortamlarına gereksinim duyulmaktadır (Ağgöl Yalçın ve Bayrakçeken, 2010). STEM eğitimi ile STEM derslerinin programa eklenmesi, ölçme değerlendirme yeniden düzenlenmesi gerekmektedir (Akgündüz vd., 2018). Ancak STEM eğitiminin programa eklenmesinde, okul içinde uygulanmasında ve öğrencilerin istedikleri zaman ve yerde STEM faaliyetlerine katılmasında sıkıntılar yaşanmaktadır (Akgündüz vd., 2015). Bu nedenle STEM faaliyetlerinin, eğitim ortamlarına ve süreçlerine çok önemli katkılar sağladığı günümüzde STEM eğitiminin, okul dışında ve diğer öğretim yöntem ve teknikleri ile kullanılabileceği bir web tabanlı alan oluşturulması yapılacak çalışmaların etkililiğini arttıracaktır. Web tabanlı eğitim ortamlarında, bireyi odak noktasına alan, bireysel ve işbirlikli çalışmalara imkân

sağlayan, günlük hayatta karşılaşılabileceği problemleri çözebilecek ortamlar oluşturulabilmektedir (Tekedere ve Mahiroğlu, 2014).

Bu çalışmada STEM eğitimi ile proje tabanlı öğrenme birlikte kullanılmıştır. Bunun sebebi proje tabanlı STEM eğitimi ile bireylerin karmaşık sorunları daha kolay çözmelerini sağlamaktır (Çevik, 2018). Proje tabanlı STEM eğitimi ile bireyler kendi araştırmalarını tasarlayarak, öğrenmelerini planlayarak ve çok sayıda öğrenme tekniği uygulayarak sorunları çözmektedir (Bell, 2010). Bu amaçla içerisinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran problemlerin çözümü, geliştirilecek olan web portalı üzerinden çözümlenerek bir STEM projesi oluşturulacaktır. Böylelikle yapılan bu çalışmanın, literatürde karşımıza çıkan STEM eğitimi ile diğer yöntemlerin birlikte kullanılabilmesi ve eğitim ortamları dışında STEM faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi yönünde ortaya çıkan eksikliği tamamlaması beklenmekte ve gelecekte yapılacak çalışmalara kaynak olması hedeflenmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, içerisinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran problemlerin çözümünü gerçekleştirecek bir web portalı geliştirmek ve bu web portalı hakkında öğrencilerin görüşlerini değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda “Ortaokul öğrencilerine yönelik hazırlanan STEM projeleri geliştirme web portalına yönelik çalışma grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?” problem sorusu oluşturulmuştur. Bu problem durumuna ilişkin alt problem soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. STEM projelerini bir web portalı üzerinden geliştirmenin öğrencilere sağladığı olumlu ya da olumsuz katkılar hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
2. STEM projelerini geliştirmede kullanılan model hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
3. STEM projelerini geliştirmede kullanılan web sayfasının güçlü ve zayıf yönleri hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?
4. STEM projelerini geliştirme sürecinde kullanılan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanları arasındaki ilişkiye yönelik öğrencilerin görüşleri nelerdir?

5. STEM projeleri geliştirme web portalı çalışmasına yönelik öğrencilerin görüş ve önerileri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Hızla artmakta olan internet kullanıcı sayısı geliştirilmekte olan ortamların sayısını arttırmaktadır (Torun, 2014). Bu ortamlar arasında web tabanlı yazılımlar yer almaktadır. Web tabanlı yazılımlarda hazırlanan dersler, öğrenenlerin iletişim kurabilmelerine, bilgiye farklı yollarla erişmelerine ve bunu yaparken çeşitli faaliyetlerin içerisinde yer almalarına sebep olmaktadır (Özarslan, Kubat & Bay, 2007). Bu faaliyetlerden biriside STEM eğitimidir.

STEM eğitimi, öğrenenlerin edindikleri bilgileri ürüne çevirmeleri bunu yaparken de 21. yüzyıl becerilerini kazanmaları bakımından önemli görülmektedir. Ülkeler finansal yönden ilerlemek ve kendisini geliştirebilen bireyler yetiştirmek için eğitim programına STEM eğitimini entegre etmeyi amaçlamaktadır. Dünyaya kendini tanıtmış toplumların yükselmelerinin nedeni mühendisliğe ve üretim alt yapılı bir güce sahip olmalarının sonucu olduğu görülmektedir. Bu nedenle içinde bulunulan çağda ülkelerin en önünde yer alabilmek için STEM kazanımlarına sahip bilgi, tutum ve yetenekleri olan yeni bir kuşağa ihtiyaç duyulmaktadır (Akgündüz vd., 2018; Bybee, 2009). Bir ülkenin eğitim programı, o ülkedeki bireylerde var olan yetenekleri ortaya çıkarmayı ve bireylerin tüm eğitim süreçlerinde yani okul öncesinden yükseköğretime kadar disiplinler arası işbirliği ile çalışmalarını sağlamalıdır.

Bu çalışmada içerisinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran problemlerin çözümü, geliştirilecek olan web portalı üzerinden yapılacaktır. Böylelikle öğrenenlerin kendi ortamlarında zaman ve mekân sıkıntısı olmadan STEM problemlerini çözmeleri hedeflenmiştir. STEM problemlerinin web portalına entegre edilmesi 21. yüzyıl becerileri ile kaplanmış yaratıcı ve üretken nesillerin yetiştirilmesi açısından önem teşkil etmektedir. Bununla birlikte bu çalışmada öğrencilerden, STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımı uygulamasına yönelik görüşler alınacaktır. Elde edilecek verilerin bu zamana kadar yapılan çalışmalarda çok sınırlı olması sebebiyle, gelecekte yapılacak bilimsel çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, Kahramanmaraş ili, Afşin ilçesi, 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda 6. sınıf öğrencilerinden 16 kişi ile sınırlıdır.

Öğrencilerin web tabanlı ortamda STEM projeleri yazma deneyimleri araştırmacı tarafından geliştirilen STEM projeleri geliştirme web portalı uygulaması ile sınırlıdır.

Çalışma ölçme araçları yarı yapılandırılmış görüşme formu ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Bu çalışmada aşağıda sıralanan temel varsayımlar benimsenmiştir:

- a) Öğrenciler projelerini oluştururken dışarıdan herhangi bir müdahale bulunmadan özgür bir şekilde yazmışlardır.
- b) Çalışma grubu içerisinde yer alan öğrencilerin ölçme araçlarına verdikleri cevaplar onların görüşlerini göstermektedir.

1.6. Tanımlar

STEM: STEM, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşikliği, günlük yaşama dair problemlere çözüm odaklı yaklaşan süreç ve ürün birlikteliği olarak tanımlanmaktadır (Akgündüz vd., 2015).

Proje Tabanlı Öğrenme: Proje tabanlı öğrenme öğrencilerin problemler karşısında disiplinler arası bilgilerini kullanarak ürünlerini oluşturdukları planlamaya ve tasarı geliştirmeye olanak sağlayan bir öğrenme modelidir (Atıcı ve Polat, 2010).

BÖLÜM II

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

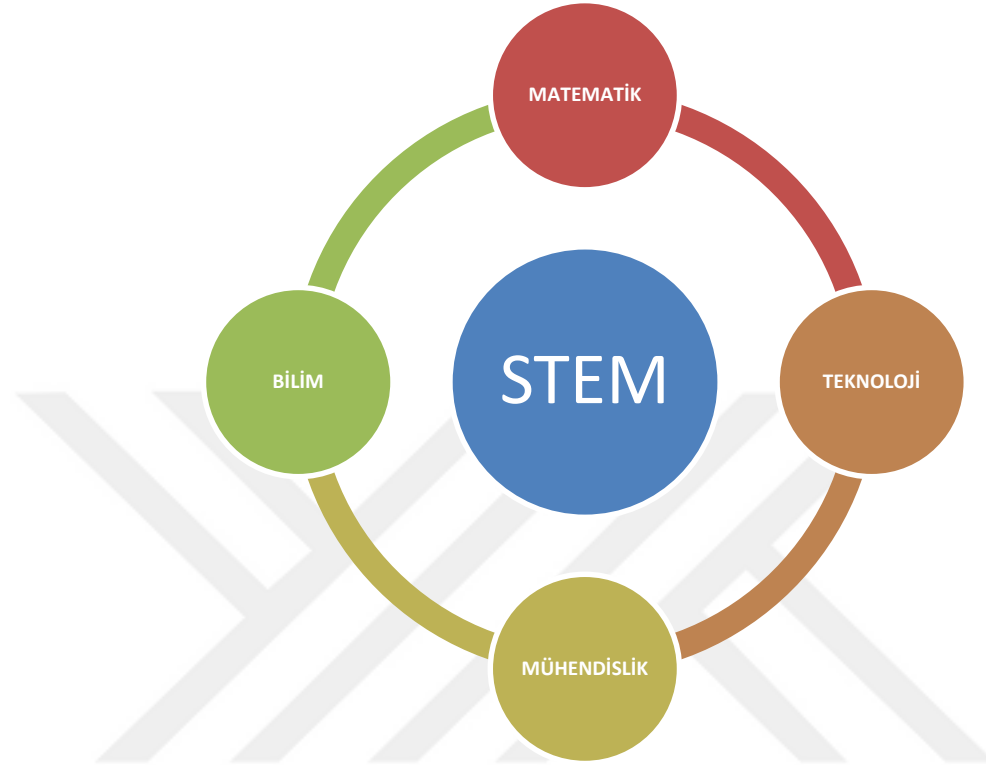
2.1. STEM Eğitimi

Bilgi ve teknolojiadaki hızlı ilerleme insanların değişimlere uyum sağlayacak özellikte olmasını gerektirmektedir. Dünya genelinde de bilim ve teknolojiadaki çok hızlı değişim dikkate alındığında özellikle bu becerilere sahip, yenilikleri yakından izleyen ve eleştirel bakış açısına sahip bireylere olan gereksinim artmaktadır (Gökbayrak ve Karışan, 2017). Bu nedenle ülkeler için düşünen, araştıran, karşısına çıkan sorunlara karşı bilimsel çözümler üreten, problem çözme ve analitik düşünme becerilerine sahip bireylerin sayısının artırılması önemlidir (Yıldırım ve Selvi, 2017; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Ülkeler, genç kuşağın, küresel ekonomideki yerini belirlemek için teknoloji ve bilimsel okuryazarlık tasarlamak ve geliştirmeye yönelik stratejiler aramaktadır (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoglu ve Ocak, 2016).

Küreselleşme ile birlikte ülkeler arasındaki ekonomi ve her alanda başarı yarışı gün geçtikçe artmaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015). Bu yarışın artması ile birlikte ülkeler eğitim sistemlerinde değişikliğe gitme ihtiyacı duymuşlar, farklı düzenlemeler yapmış ve yeni programlar hazırlamışlardır (Akgündüz vd., 2015). Bu programlardan biride STEM eğitim programıdır (Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) sözcüklerinin İngilizce baş harflerinin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. STEM, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşikliği, günlük yaşama dair problemlere çözüm odaklı yaklaşan süreç ve ürün birlikteliği olarak tanımlanmaktadır (Akgündüz vd., 2015). Yıldırım ve Altun (2015), benzer şekilde STEM'i etkili öğrenmeyi gerçekleştiren doğanın içindeki bilgiyi hayatımıza dahil eden üst düzey düşünmeyi içeren bir ifade olarak adlandırmaktadır. Nkhata (2013), ise STEM'i diğer tanımlardan farklı olarak içinde bulundurduğu disiplinleri problem ve proje tabanlı öğrenmeye entegre eden disiplinlerarası bir yaklaşım olarak vurgulamaktadır. STEM ifadesi, Türkçeye fen, teknoloji, matematik ve

mühendislik disiplinlerinin ilk harflerinin birleşmesi sonucu FeTeMM olarak çevrilmiştir.



Şekil 1. STEM Eğitiminin Bileşenleri

STEM disiplinleri ve eğitimine yönelik çalışmalar 1950’lerden bu yana başlamış fakat ayrı alanlar şeklinde ilerlemiştir. STEM eğitimi yönünde açıklamalar ABD’de “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” ve “Yeni Nesil Fen Standartları” eğitim programlarında bahsedilmiştir (Akgündüz vd., 2018). STEM eğitim kısaltması ise ilk kez Judith Ramaley tarafından ifade edilmiştir (Yıldırım ve Selvi, 2015).

Bu eğitim yaklaşımının ana sebebi, Amerikan öğrencilerinin fen bilgisi, matematik ve mühendislik alanlarına ilgisinin azalmasıdır. Bu nedenle ABD ekonomik ve teknolojik alanlar açısından geride kalmamak için, STEM eğitimini öne çıkarmıştır (Yıldırım ve Turk, 2018). 21. yüzyılın başlarından itibaren STEM eğitimi Amerika dışında İngiltere, Güney Kore, Avusturya, İsrail, Almanya ve Türkiye gibi birçok ülke tarafından tercih edilmektedir. STEM eğitimi Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Çin, Kore, Avrupa Birliği ve Almanya gibi ülkelerde ilkokuldan başlanarak üniversiteye kadar uygulanmaya başlanmıştır (Alan, 2017). Bunun sebebi ise okul ile sanayi,

ekonomik ve teknolojik, mesleki eğitim ve günlük hayat arasında ilişki kurmaktır (Yıldırım, 2018a). 21. yüzyıl dünyası için gerekli beceri ve donanımların sağlanması, yeni endüstri alanları ve iş olanaklarının ortaya çıkmasında STEM eğitiminin önemli bir katkısının olması bu eğitim yaklaşımını değerli kılmaktadır (Yıldırım, 2018a).

STEM eğitimi içinde bulundurduğu alanlarına yönelik öğrencilerin tutumları ve kariyer seçimlerini belirleyebilmeyi amaçlamaktadır (Karahan, Canbazoglu Bilici ve Unal, 2015). Çünkü STEM eğitimi yapılırken bireylerin yeteneklerini ortaya çıkaran ve birden çok boyutta düşünmelerine imkân tanıyan faaliyetler gerçekleştirilebilmektedir (Özçelik ve Akgündüz, 2017).

STEM temelli faaliyetleri barındıran öğretim ile özellikle fen ve matematik derslerinin somutlaştırılması buna bağlı olarak da bireylerin motivasyonunda artış sağlanabilmektedir. STEM temelli bir öğretim programı, bireylerin günlük hayatta karşılarına çıkan problemleri çözmelerine rehberlik etmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Bunu STEM entegrasyonu ile sağlamaktadır. STEM entegrasyonu ise bireylerin STEM disiplinlerini anlamalarını derinleştirecek biçimde tanımlanmaktadır (Karahan vd., 2015; Yamak vd., 2014).

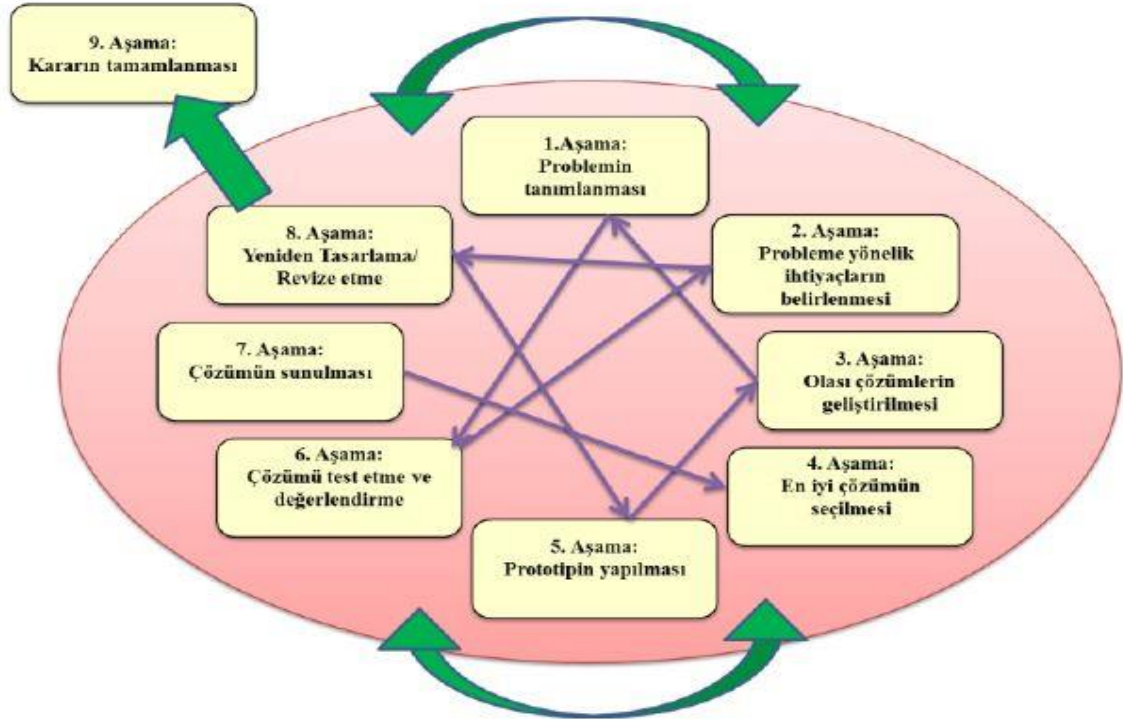
Hastürk (2017)'e göre STEM disiplinlerinin entegrasyonu;

- STEM eğitiminde, karşılaşılan problemlerin çözümünde fen alanına ait entegrasyon, araştırma ve sorgulama süreçlerinin kullanılması ile sağlanabilir.
- STEM eğitiminde teknoloji alanına ait entegrasyon, teknoloji okur yazarlığı, kodlama, ürün geliştirme ve ürün kullanma bağlamında sağlanabilir.
- STEM eğitiminde mühendislik alanına ait entegrasyon, fen, teknoloji ve matematik alanları ile mühendislik tasarım problemlerinin birleştirilmesi ile sağlanabilir.
- STEM eğitimde karşılaşılan problemin çözümünde matematik disiplinine ait entegrasyon, verilerin modellenmesinde ve algoritmasının elde edilmesi ile grafiklerin yorumlanması bölümünde sağlanabilir (akt. Alan, 2017).

STEM eğitimi birbirine entegre edilmiş disiplinlerle başarıyı arttırmayı sağladığı gibi aynı zamanda hem gözlem yapma, deney tasarlama, değişkenleri belirleme gibi bilimsel süreç becerilerin gelişimini hem de mühendislik tasarımı süreci gibi sistemli

problem çözüme ve ürün oluşturma yeteneklerini de geliştirebilmektedir (Yamak vd., 2014; Waight, Chisolm ve Jacobson, 2018).

Mühendislik tasarım süreci, fen ve matematik alanlarını içinde bulundurması gerektiği için STEM alanlarının bütünleşmesini de sağlamış olmaktadır. Mühendislik tasarım sürecinin, kavranabilmesi için Hynes ve diğerleri (2011, s. 9) tarafından ifade edilen “Mühendislik Tasarım Süreci” Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes et al., 2011)

Çocukların küçük yaşlarda, STEM eğitim ve mühendislik uygulamaları ile tanışmalarını sağlayacak faaliyetler hazırlanmalıdır. Bu süreçler çocukların ilgilerinin ve meraklarının yüksek olduğu bir aralık olduğundan önem arz etmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM eğitiminin genel olarak yararlarına aşağıda yer verilmiştir.

1. Problem çözüme becerileri gelişir,
2. Mantıksal düşünmelerine imkân verir,
3. Bireylerin eleştirel düşünmelerine ve yaratıcılıklarının gelişmesine katkı sağlar,

4. Bireylerin öğrendikleri bilgilerin önceki öğrenilen bilgiler ile bağlantı kurulmasına olanak sağlar,

5. STEM eğitim bireylere ürün geliştirme olanağı verir. (Yıldırım ve Altun, 2015).

Carnevale ve arkadaşlarının (2011) STEM yetkinlikleri, bilişsel ve bilişsel olmayan yetkinliklere ayrılmıştır.

Tablo 1. Bilişsel ve Bilişsel Olmayan STEM Yetkinlikleri

BİLİŞSEL		
STEM Bilgisi	STEM Becerileri	STEM Yetenekleri
Üretim ve İşleme	Matematik	Problem duyarlılığı
Bilgisayarlar ve Elektronik	Bilim	Tümdengelim
Mühendislik ve Teknoloji	Kritik düşünce	Endüktif Muhakeme
Dizayn	Aktif öğrenme	Matematiksel Sebepler
Yapı ve İnşaat	Karmaşık Problem Çözme	Sayı Tesisi
Mekanik	İşlem Analizi	Algı Hızı
Matematik	Teknoloji Tasarımı	Kontrol Hassasiyeti
Fizik	Ekipman Seçimi	
Kimya	Programlama	
Biyoloji	Kalite Kontrol Analizi	
	Operasyon İzleme	
	Çalışma ve Kontrol	
	Ekipman Bakımı	
	Sorun Giderme	
	Onarım	
	Sistem Analizi	
	Sistem Değerlendirme	
BİLİŞSEL OLMAYAN		
STEM Çalışma Alanları	STEM İş Değerleri	
Gerçekçi	Başarı	
Araştırmacı	Bağımsızlık	
	Tanıma Takdir	

STEM eğitiminde gelecek vaat eden birçok uygulama, bilişsel ve sosyal sonuçlar olmak üzere iki ana temayı hedef almıştır. Bilişsel sonuçlar genel olarak öğrenci başarısına odaklanır ve öğrencilerin STEM ile ilgili kavramları anlamalarını artırma potansiyeline sahip yeni öğretim yöntemlerinin ve teknolojilerinin uygulanmasını araştırır. Sosyal sonuçlar, işbirliği, 21. yüzyıl becerileri, kariyer seçimi vb. gibi tutum davranışlarına odaklanır. Bilişsel sonuçlara odaklanan araştırmalar, öğrenci başarısını genişletmek ve güçlendirmek için çalışmaktadır. Sosyal sonuçlara odaklanan araştırmalar da önemlidir çünkü bunlar STEM disiplinlerinde süreklilik için gereklidir (Nite, Morgan, M.M. Capraro, R.M. Capraro ve Peterson, 2014).

2.1.1. 21. yüzyıl becerileri ve STEM Eğitiminin Önemi

STEM eğitimi bilgilerin farklı alanlar arası öğrenilmesi, mühendislik uygulamaları ile ürün ortaya konması ve ürün oluşturma sürecinde 21. yüzyıl becerilerinin elde edilmesi açısından önem teşkil etmektedir (Waight vd., 2018). Bunun nedeni ise önümüzdeki yıllarda sanayi döneminden bireysel sanayi dönemine geçiş yaşanacaktır. Bu geçiş sürecinde, toplumların sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri bu çağda yaşayabilmek için bir koşul olacaktır. (Akgündüz vd., 2015).

“21. yüzyıl becerileri; girişimcilik, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri, teknoloji okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, işbirliği, iletişim, öz yönelim, liderlik olarak ifade edilmektedir (Akgündüz vd., 2015).”

STEM eğitimi ile bireyler çeşitli problemleri çözen, kendine güvenen, girişimci, mantıklı düşünebilen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmektedir. Fakat sadece temel kavramların öğretildiği bir eğitim yaklaşımıyla bu hedeflere ulaşmak yeterince zor gözükmemektedir (Alan, 2017). Bundan dolayı bireylerin 21. YY. becerilerini edinmeleri için yaparak ve yaşayarak öğrenmesi, problem ve proje tabanlı iş yapması, dizayn etmesi ve ortaya ürün oluşturmaları önem teşkil etmektedir (Akgündüz vd., 2015).

Yaşadığımız dünyada karşınıza çıkan karmaşık bir sorunun çözümünü bir ders kitabının arkasında bulamazsınız. STEM etkinlikleri ile ise bireylerin problem hakkında kendi düşünme şekillerini geliştirmelerine, problem için kendi ön bilgi ve deneyimlerine dayanan modeli tasarlama ve böylece problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine izin verilmektedir. Yani STEM disiplinleri bireyin bilim dünyasını ve

dünyanın neresi olduğunu anlamada ve bilimin hem bireyi hem de bireyin azmi için heyecan verici ve ilgi çekici bir yönünü benimsemesini sağlamaktadır (Banks ve Barlex, 2014).

Bir ulusun şuan ve gelecekteki küresel dünyada yarışabilmek için STEM alanlarında okuryazar ve bilgi sahibi bir beyin gücüne sahip olması, teknolojik yönden gelecekteki ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerileri de öğrenme fırsatlarına sahip olacaklarını göstermektedir (Asunda, 2011). Türkiye gibi kendini geliştirmekte olan ülkelerin eğitim sistemlerinin 21. yüzyıla uyum sağlaması ve bireylerin sürekli bilgi edinen olmaları için STEM çerçevesinde faaliyetlerin hazırlanması önemli adımlardan biri olacaktır (Şahin vd., 2014).

Bu gözlemler sonucunda, bilgisayar yazılımları STEM eğitime uygun bir şekilde dahil edilerek yeni bir STEM öğretim modeli oluşturulabilir. Böyle bir girişim, bireylere, bireylerin hayatları ve çevrelerindeki dünyayla ilgili anlamlı ve uygulamalı sanal gezintiler ve sanal yenilikçi geziler sunabilir. Bu tür fırsatların STEM okuryazarlığını geliştirmenin yanı sıra, etkinlik ve işbirlikçi öğrenme yoluyla yenilikçi bilgiyi birlikte üretebileceklerini de göstermektedir. Çağdaş öğrenme teorileri, STEM yönergelerini geliştiren, çeşitli öğrenme fırsatları sağlayan bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesine ortam oluşturmaktadır (Asunda, 2011).

2.1.2. STEM Eğitimi Ve 5E Modeli

Bireylerin STEM eğitimini daha iyi bir şekilde öğrenmeleri için farklı yöntem ve modellerle birlikte kullanımı amaçlanmaktadır. Bu yöntem ve modellerin başında, “Proje Tabanlı Öğrenme”, “Probleme Dayalı Öğrenme”, “5E Öğrenme Modeli” ve “Tam Öğrenme Modeli” gelmektedir (Akgül ve Yıldırım, 2018).

Öğretmenler için STEM odaklı eğitim ile ilgili temel sorunlar şunlardır:

- 1) Öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasındaki karşılıklı bağ ve bağımlılığı göreceğ şekilde nasıl bütünleştireceği.
- 2) Öğrencilerin, gerçek dünyadaki problemlere yönelik çözümlerin, tüm bu disiplinlerden gelen bilgi, süreç ve uygulamaların bir arada kullanılması ile çözülebileceğini anlamalarına yardımcı olunması.

STEM'i etkili bir şekilde öğretmek için bu iki sorunun üstesinden gelinmesi gerekmektedir. Bunun için öğretmenlerin bu zorlukları etkili bir şekilde ele alabilecek eğitsel yaklaşımlara veya modellere gereksinimleri vardır. STEM tanımının “bilginin gerçek hayattaki problem çözmeye uygulanması” içerdiği dikkate alındığında, etkili STEM odaklı öğretimin gerçek hayat sorunları, kaygılar, problemler üzerine odaklanan 5E modeli gibi bir öğrenim yöntemini içermesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

5E öğrenim döngüsü yaklaşımı “sürekli” bir öğretim sürecidir. Aşağıdaki Tablo 2, öğrenme döngüsünün bu aşamaları ile STEM odaklı eğitimin temelini oluşturan K-12 bilim eğitimi çerçevesinde gerekli görülen bilimsel ve mühendislik uygulamaları arasındaki uyumu göstermektedir.

Tablo 2. Öğrenme Döngüsü aşamaları ile Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Arasındaki Uyum

5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Aşamaları	Temel Bilimsel ve Mühendislik Uygulamaları (K-12 Fen Eğitimi Çerçevesine Göre)
GİRİŞ AŞAMASI	Soru sormak Problemleri Tanımlamak
KEŞFETME AŞAMASI	Model Geliştirme ve Kullanma Test Edilebilir Hipotezler Geliştirmek Araştırmaları Planlama ve Yürütme Veri Toplama, Analiz Etme ve Yorumlama Matematik ve Hesaplamalı Düşünmeyi Kullanma
AÇIKLAMA AŞAMASI	Verileri Analiz Etme ve Yorumlama Kanıtlara Dayalı Açıklama ve Eleştiri Kuramlarının Oluşturulması Tasarım Çözümleri Bilimsel Bilgilerin İletilmesi ve Yorumlanması
DERİNLEŞTİRME AŞAMASI	STEM Bilgisini Uygulama ve Kullanma
DEĞERLENDİRME AŞAMASI	STEM Bilgisini Uygulama ve Kullanma

5E modelinin en önemli özelliği, aşamaların birbirine bağlı olması ve birbirini takip etmesidir. Bu nedenle, bir aşamada yapılan şey, bir sonraki aşamada neler yapılması gerektiğinin temelini oluşturur. Aşamalar arasındaki bu ilişkiler derse mantıklı bir ilerleme sağlar. Ayrıca, öğrencilerin bilim adamlarının yaptıkları gibi bilimsel sorgulama deneyimlemelerini ve mühendislerin yaptığı gibi problem çözmelerini mümkün kılar. Bu nedenle, 5E modeli STEM odaklı öğretimin uygulanmasında etkili bir yaklaşım sunar (Dass, 2015).

2.2. Proje Tabanlı Öğrenme

Sürekli gelişmelerin yaşandığı günümüzde, ülkeler refah düzeyi yüksek bir topluma sahip olabilmek için eğitim sistemlerinde değişikliklere gitmektedirler. Çağdaş eğitim sisteminde kendi öğrenme sürecini planlayabilen bireyler yetiştirilmeye uğraşmakta, öğrenciyi odak noktasına alan yöntemlerin fazla olduğu öğretim süreçleri düzenlenmekte ve eğitim müfredatlarında kullanılmaktadır. Bu eğitim sürecinde öğretmenlerin bilgiyi doğrudan vermek yerine, öğrencileri bilgiye yönlendirecek yaklaşımları kullanması yeterince önemlidir. Bu yaklaşımlardan biri de proje tabanlı öğrenme (PTÖ) yaklaşımıdır (İdin ve Özdemir Şimşek, 2016). PTÖ yöntemi, öğrencilerin eğitim ortamında aktif bir görev alarak etraflarındaki sorunları görebilmelerini ve bu sorunlar ile alakalı birçok çözüm önerileri üretmelerini destekleyecek yöntemler arasında yer almaktadır (Gömleksiz ve Fidan, 2013; Aydın, Demir Atalay ve Göksu, 2017).

Proje tabanlı öğrenme öğrencilerin problemler karşısında disiplinler arası bilgilerini kullanarak ürünlerini oluşturdukları planlamaya ve tasarımı geliştirmeye olanak sağlayan bir öğrenme modelidir (Atıcı ve Polat, 2010). Başka bir tanımla proje tabanlı öğrenme, 21. yüzyılda başarı için önemli olan birçok stratejiyi öğreten yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu kapsamda eğitimde proje tabanlı öğrenme yaklaşımına yer verilmesi, öğrencilerin bilişsel işlem, öz-yeterlik ve başarıya duygusu gibi becerilerinin ve sorun çözme ve sentezleme gibi yeteneklerinin artmasını sağlar (İdin ve Özdemir Şimşek, 2016).

PTÖ yaklaşımı, öğrencinin hayal kurmasını, planlama yapmasını, problemleri çözmesini ve yaparak-yaşayarak öğrenmesini sağlamaktadır (Atıcı ve Polat, 2010). Proje çalışmaları öğrencileri yaratıcı düşünmeye, incelemeye ve araştırmaya götüren yaklaşımlardan biri olarak görülmektedir. Proje çalışmaları yapan öğrenciler düşünürler,

neden – sonuç ilişkisi ararlar ve fikir üretirler (Aydede, 2008). Özetle proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencinin bilgiyi işlemesine ve edindiği bilgiyi gerekli yerlere aktarmasını sağlayan bir yaklaşımdır (Sert Çıbık, 2009).

PTÖ, projeler etrafında öğrenmeyi organize eden bir yöntemdir (Nelson ve Slavitt, 2014). PTÖ projeleri önceden belirlenmiş bir sonuca varmaz veya önceden belirlenmiş yolları kullanmaz. PTÖ projeleri, geleneksel projelerden daha iyi bir öğrenci bağımsızlığı, seçim ve sorumluluk barındırmaktadır (Nelson ve Slavitt, 2014). PTÖ de öğrenciler doğal meraklarını coşturan sorular sorarak bilgi peşinde ilerlerler. Öğrenciler bir soru oluşturur ve öğretmen denetiminde araştırma sürecine yönlendirilir. Öğrenci seçimi bu yaklaşımın ana ögesidir. Öğretmenler sürecin her aşamasını kontrol eder ve öğrenci bir yöne ilerlemeden önce her bir seçimi onaylar. Aynı soruları olan çocuklar birlikte çalışmayı isteyebilir böylece yirmi birinci yüzyıl işbirliği ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi sağlanmış olur (Bell, 2010).

Birçok araştırma, sosyal veya bilimsel temelli sorunlardan oluşmaktadır. PTÖ bağımsız düşünürler ve öğrenciler oluşturmak için kritik bir stratejidir. Öğrenciler kendi sorgularını tasarlayarak, öğrenmelerini planlayarak ve araştırmalarını düzenleyerek gerçek dünya problemlerini çözer. Bir problemi çözerken öğrenciler birlikte üretken iletişimin temel becerilerini, başkalarına saygı ve takım çalışmasını öğrenirler. Öğrenciler, bu işleyiş altında gelişir, öğrenmeye pozitif yönde yavaşlar ve gelecek için değerli beceriler kazanırlar. Böylelikle PTÖ, öğrencileri sosyal öğrenmeye teşvik eder ve 21. yüzyılın becerileri ile yetkin hale gelir. Özellikle, okul öncesi öğrencileri keşfetmeye ve araştırmaya özendirilir. Bu, öğrencilerin öğrenme sevgisini ve ilgilerini karşılamanın odak noktasıdır. Bu yaklaşıma erken başlamak, başarıyı artırır çünkü 21. yüzyıl için istenen temel becerileri sağlamaktadır (Bell, 2010).

PTÖ yönteminde öğrencilerin bilgiye erişim yolundaki tercihleri teknolojik araç-gereçler olmaktadır. Teknolojik araçlar sayesinde öğrenciler araştırdıkları bilgiye erişebilirler ve bu bilgileri ürüne çevirebilirler. Teknoloji bir araç değil, bir amaç olarak, kullanıldığında öğrencilerin PTÖ'nin tüm yönleri için çeşitli teknolojilerle deney yapmaları sağlanmış olacaktır. Öğrenciler, proje çalışmaları için Web 2.0 dahil olmak üzere çok sayıda uygulamayı ve projelerinin süreç kısmında problemi ortadan kaldırmak için bilgi veya bloğu diğer öğrencilerle paylaşmak için kullanabilir.

Öğretmenlerde bu zaman aralığında öğrencileri takip edip gereken noktalarda öğrencilere rehberlik edebilirler (Bell, 2010; İbret, Karasu Avcı ve Receptoğlu, 2016).

STEM eğitimini, diğer öğretim yöntemlerinden ayrı ve değerli gösteren uygulamalı becerilere yer vermesidir. Uygulamaya dayalı olan PTÖ yöntemi de STEM eğitiminin gerçekleştirilmesinde tercih edilebilecek yöntemlerin başında gelmektedir (Çevik, 2018). Proje tabanlı öğrenme, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerin kazandırılmasında, eğitim sisteminin istediği hayat boyu öğrenme ve kişisel ilişkilerde başarılı olma konusunda önemli katkılar sunmaktadır (Aydede, 2008). Birçok araştırma sonucu göstermektedir ki, PTÖ yöntemi pek çok açıdan faydalı bulunmuş ancak çok fazla çalışma yapılmamıştır (Aydın vd., 2017).

2.3. İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu bölümünde araştırmamızda yer alan STEM ve proje tabanlı öğrenme ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar kronolojik olarak sıralanmıştır.

2.3.1. STEM İle İlgili Yurt İçi Araştırmalar

Literatür taramasında öncelikle yurt içinde yapılan STEM kapsamında incelenen araştırmalar ve sonuçları ele alınmıştır.

Yıldırım ve Türk (2018), bu çalışmada argümantasyon temelli öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerileri, algıları, STEM' e yönelik tutumları ve görüşleri, argümantasyon temelli öğrenme ile oluşturulan STEM uygulamalarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada karma desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak "STEM tutum ölçeği", "STEM görüşme formu", "problem çözme becerisi algı ölçeği" ve "Yazılı Tartışma Formu" kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, STEM uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede ve STEM' e yönelik tutumlarında etkili olduğu elde edilmiştir. Bununla birlikte uygulamalarda öğrencilerin argümantasyon özellikleri birinci seviyededir ve görüşleri pozitiftir.

Yıldırım (2018b), tarafından yapılan bu çalışmada, STEM etkinliklerinin bağlam temelli öğrenme yöntemine göre hazırlanması ile oluşan uygulamaların öğretmen adaylarının doğaya olan bağlılıkları ve teknolojiye karşı tutumları, çevreye karşı duyarlılıkları, davranışları ve tutumları, üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada “doğaya

bağlılık ölçeği”, “teknolojiye karşı tutum ölçeği”, “çevreye yönelik tutum ölçeği”, “çevre sorunlarına karşı duyarlılık ölçeği” ve “çevre davranış ölçeği” veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bağlam temeli öğrenmenin entegre edildiği STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının çevreye karşı duyarlılıklarını geliştirmede tek başına kullanılan STEM uygulamalarına göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Akgündüz vd. (2018), bu çalışma da akademisyen, uzman ve öğretmen ile STEM eğitiminin öğretim programına eklenmesi hakkında görüşlerinin değerlendirilmesini ve bu konuda öneriler geliştirilmesini amaçlamaktadır. Çalışma nitel araştırma yönteminin kullanıldığı betimsel bir çalışmadır. Çalışma sonucunda STEM eğitim yaklaşımının öğretim programına taşınmasında öğretim programı çerçevesinde ortaya çıkan sorunları öğretmenler diğer katılımcılara göre daha iyi tespit etmişlerdir. Fakat akademisyenler öğretim programı çerçevesinde çok fazla sorun saptayamamışlardır. Bu durum üniversite ile okulların yeterli işbirliğini sağlayamadıkları biçiminde yorumlanabilir.

Akgül ve Yıldırım (2018), bu çalışmada araştırma temelli öğrenme ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımının bir araya gelmesiyle oluşan STEM SOS modeli ile öğrencilerin STEM eğitimini daha iyi bir biçimde kavramaları amaçlanmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “STEM SOS yarı yapılandırılmış görüşme formu” kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise elde edilen nitel veriler içerik analizine dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin STEM SOS modeline göre tasarlanan projeleri yararlı bulduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin STEM SOS modeline uygun hazırladıkları projelerde en çok STEM alanlarını birlikte kullandıkları görülmüştür. STEM SOS modeline göre hazırlanan projeler konusunda öğrenciler, projelerin eğlenceli olduğunu, projeler sayesinde bilgi edindiklerini ve ekonomik gelişmeyi desteklediğini vurgulamışlardır.

Akgündüz ve Akpınar (2018), tarafından yapılan bu araştırma, STEM uygulamalarının okul öncesi eğitiminde öğretmen, öğrenci ve veli tarafından değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak için “Aktivite Değerlendirmeye Yönelik Görüşme Formu”, “Veli Gözlem Formu” ve “Öğretmen Gözlem Formu” kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; okul öncesi eğitiminde STEM uygulamaları ile öğrencilerin işbirliği yapma, iletişim kurma, yaratıcılık v eleştirel düşünme gibi 21. Yüzyıl becerilerinin geliştiği görülmüştür. Öğrencilerin görüşlerini,

öğretmen ve velilerden alınan görüşler de desteklemektedir. STEM eğitimine okul öncesi dönemde başlanması öğrencilerin mühendislik becerileri edinmelerini ve tasarım merkezli düşüncelerini sağladığı görülmüştür.

Özçelik ve Akgündüz (2017), STEM eğitimi ile üstün/özel yetenekli öğrencilerin elde ettikleri kazanımları değerlendirmek amacıyla bu çalışmayı yapmıştır. Çalışmada nitel araştırma modellerinden durum çalışmasına yer verilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Aktivite Değerlendirme Formları” kullanılmıştır. Çalışma sonunda, STEM eğitimi ile üstün/özel yetenekli öğrencilerin fen ve matematik bilgileri ile birlikte çalışma, iletişim kurma, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi 21. Yüzyıl becerilerini kazanmasını sağladığı görülmüştür.

Yıldırım ve Selvi (2017) yaptığı araştırmanın amacı, tam öğrenmenin ve STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin STEM’e karşı tutumlarına, akademik başarılarına, bilginin kalıcılığına, fene yönelik motivasyonlarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına olan etkisini ortaya koymaktır. Uygulama, yarı-deneysel bir çalışmadır. Çalışma sonucunda, tam öğrenmenin ve STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik istekleri ve akademik başarıları üzerine hatta öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu etki yaptığı gösterilmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017), hazırladığı çalışmanın amacı STEM disiplinlerinin uygulamalı olarak öğretildiği bir ortamda öğrencilerin STEM uygulamaları hakkında ki görüşlerini tespit etmektir. Araştırmanın modeli, nitel bir özel durum çalışmasıdır. Araştırma sonuçlarında öğrenciler derslerin STEM aktiviteleriyle işlenmesi gerektiğini, STEM aktivitelerinin birçok yönden yarar sağladığı ve bu alanlarda çalışmak istedikleri konusunda olumlu görüşlerde bulunmuşlardır. Elde edilen sonuçlara göre öğrenciler fen derslerinin STEM aktiviteleriyle işlenen derslerin eğlenceli, zihin geliştirici ve öğretici olduğunu ifade etmektedirler. Aynı zamanda STEM disiplinlerinin birbirleriyle ilişkili olduğunu görüşlerinde belirtmişlerdir.

Alan (2017), yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünleşik öğretmenlik bilgilerine katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilen STEM uygulamalarının, öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelim düzeylerine, problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine yönelik etkisi incelenmiştir. Çalışmada araştırma yöntemi olarak karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda gerçekleştirilen STEM uygulamasının,

deney grubu öğretmen adaylarının, kontrol gurubu öğretmen adaylarına göre problem çözme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin artmasında etkili olduğu, fakat STEM öğretimine yönelim seviyelerinde etkili etmediği ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları STEM Eğitiminin kendileri için önemli olduğunu, farklı alanların birbiri ile bütünleştirilmesiyle daha kaliteli ürünlerin ortaya çıktığını ancak bu dört alanın bir araya getirilmesinin kolay olmadığını ifade etmişlerdir.

Kertil ve Gürel (2016)'in çalışmalarının amacı, matematik modelleme yapısının bütünleşik STEM eğitime nasıl katkı sağlayacağına dair teorik bir çalışmayı yürütmektir. Bunu yapmak için öncelikle matematik eğitiminde matematiksel modelleme biçimi ve STEM eğitimi anlatılmıştır. Sonrasında matematiksel modellemenin bilgi alt yapısının, bütünleşik STEM eğitimi kavramsallaştırma da nasıl bir aşama olarak kullanılabilceği tartışılmıştır. Aynı zamanda, iki farklı STEM katılımının yapıldığı matematiksel modelleme faaliyeti olan iki örnek etkinlik ve proje tabanlı bir öğrenme faaliyeti gösterilmiştir. Sonuç olarak, matematiksel modelleme etkinlikleri de STEM eğitiminin iyi örnekleri olarak bahsedilebilir, bununla birlikte okul yapıları içinde gerçekleştirilmesi daha kolay ve uygundur.

Ozcakir-Sumen ve Calisici (2016) tarafından yapılan bu çalışma, öğretmen adaylarının fen eğitim müfredatı kazanımlarının STEM eğitimi kullanarak mühendislik alanları ile bağlantı kurma yeteneklerini araştırmıştır. Çalışmada, öğretmen adayları STEM eğitim yaklaşımı konusunda eğitim almıştır. Sonrasında, ilköğretim fen bilgisi dersi edinimlerini mühendislik ile bir araya getiren faaliyetler gerçekleştirmek için “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Programları-STEM Faaliyetleri Formu” uygulanmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının ilkokul fen programı kazanımlarını ve mühendislik alanını kolayca ilişkilendirebildiğini ve kendilerinin etkinlik yaratabileceklerini ortaya çıkarmıştır. Görüşülen öğretmen adayları bu yaklaşım hakkında olumlu görüşler ifade etmiş ve derslere entegre edilmesi gereken bir eğitim yaklaşımı olduğunu belirtmişlerdir.

Bozkurt-Altan, Yamak ve Buluş-Kırıkkaya (2016)'nın hazırladığı bu araştırmada STEM eğitimi fen sınıflarına hayata geçirebilmek amacıyla tasarım temelli fen eğitimi hazırlanmış ve öğretmen adaylarının bu eğitime yönelik görüşlerinin ortaya çıkartılması amaçlanmaktadır. Çalışma sonunda öğretmen adayları, tasarım

temelli fen eğitimini araştırmaya dayalı olması, uygulayarak öğrenmeyi sağlaması ve fen eğitimine yönelik isteklendirmesi gibi özellikleriyle ifade ettikleri görülmüştür.

Eroğlu ve Bektaş (2016), tarafından yapılan araştırmanın amacı STEM ve STEM' e dayalı ders etkinliklerine yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin değerlendirmelerini tespit etmektir. Yapılan görüşmelerde öğretmenler, fen ve mühendislik, matematik ve teknoloji arasında bir bağ olduğunu açıklamışlardır. Çalışma sonucunda, STEM etkinliklerinin öğrencilere motivasyon ve ilgiyi arttırma, yaratıcılık ve üretkenliği geliştirme ve sorumluluk bilinci kazandırma gibi olumlu etkilerinin olacağı sonucuna varılmıştır.

Kızılay (2016), çalışmasında, STEM disiplinleri ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Toplanan veriler betimsel ve içerik analizle incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları mühendisliğin insan yaşamını kolaylaştırdığını, bir ürün ortaya çıkardığını ve STEM disiplinlerinin birbiri ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır.

Baran vd. (2016), bu araştırmada STEM eğitim programını, küçük bölgelerden gelen öğrencileri için gerçekleştirmiştir. Araştırma öğrencilerin programa entegre edilen STEM etkinlikleri hakkındaki algılarını ortaya çıkarmıştır. Bu araştırmada kullanılan veri toplama aracı, her bir etkinliğin sonunda öğrenciler tarafından doldurulan aktivite değerlendirme formlarıdır. Değerlendirme formları, niteliksel olarak analiz edilmiştir. Bu araştırmada öğrenciler, bu uygulamanın mühendislik, bilgisayar, bilişsel ve tasarım becerilerine katkısı olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışma sonuçları, STEM etkinliklerinin okul dışı eğitim programlarına eklenmesinin, öğrencilerin STEM ile ilgili kariyer hedeflerini geliştirmeyi ve devam ettirmeyi destekleyebileceğini de göstermektedir.

Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu (2015), bu çalışmada “Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimleri” projesinde yer alan 6. sınıf öğrencileri tarafından hazırlanan STEM etkinliğine dair bilgi vermektedir. Bilgisayar laboratuvarında öğrenciler kendilerine verilen senaryoya göre mühendislik tasarım döngüsünü kullanarak bir STEM spotu tasarlamışlardır. Çalışma sonucunda, öğrenciler STEM spotu etkinliğinin bilgisayar ve teknoloji konularındaki bilgilerini geliştirdiklerini ifade etmişlerdir ve tasarım becerilerinin iyileştiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler STEM spotunu hazırlarken STEM alanlarını kavradıklarını vurgulamışlardır.

Akgündüz vd. (2015), tarafından yapılan bu araştırma da anaokulundan yükseköğretime kadar karşılaşılan STEM eksikliklerini ortadan kaldırmak için çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma sonucunda; Türk Milli Eğitim müfredatlarında alanlar arası işbirliği, uygulama, rehberlik, ölçme değerlendirme, öğretici donanımı ve teknik donanım yetersizlikleri ve STEM ders eksiklikleri olduğu ifade edilmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015), bu çalışmada, mühendislik ve STEM eğitimi üzerine bilgiler sunmuş ve STEM'in dersler ile bütünleştirilmesi konusuna odaklanmıştır. Bu amaçla, bir deneysel çalışma yapılmıştır. Çalışmanın deney grubunda STEM eğitimi yapılırken kontrol grubunda ise herhangi bir işlem yapılmamıştır. Araştırma sonucunda, mühendislik ve STEM eğitiminin öğretmen adaylarını başarılarını yükseltmede etkili olduğu görülmüştür.

Karahan vd. (2015) çalışmalarının amacı, 8. sınıf öğrencilerinin fen derslerine entegre edilen STEM medya tasarım süreçlerinin öğrenci görüşlerine ve tutumlarına etkisini araştırmaktır. Çalışmada bir eylem araştırması tasarımı kullanılmıştır. Sonuç olarak STEM-entegre medya tasarım süreçlerinin, öğrencilerin fen ve medya tasarım aktivitelerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Yamak vd. (2014), çalışmalarında STEM disiplinlerinin, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına etkisini araştırmaktadır. Çalışmada veriler "Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum?" ölçme araçları kullanılarak toplanmıştır. Sonuç olarak STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

2.3.2. STEM İle İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

Babarović, Pale ve Burušić (2018), tarafından yapılan bu çalışmada, ilkökul öğrencilerinin STEM konularına ilgisini artırmak, STEM alanına yönelik olumlu tutum geliştirmek ve STEM mesleklerini ortaya çıkartmak amacıyla hazırlanan bir STEM müdahale programının etkinliği değerlendirilmektedir. Çalışma yaklaşık iki bin öğrencinin katıldığı deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Bu iki gruptaki sonuçların karşılaştırılması, STEM profesyonellerine yönelik tutumlar ve STEM kariyerindeki çıkarılara ilişkin olarak yapılmıştır. STEM müdahalesi sürecinde atölye

çalışmaları yapılmış ve fakültelere ziyaretler düzenlenmiştir. Çalışmanın sonucunda yürütülen STEM müdahale programının, STEM alanlarında çalışan bilim insanlarına ve araştırmacılara karşı olumlu tutumları artırabileceğini ve öğrencilerin orta ve küçük etki büyüklükleri ile gelecek STEM kariyerlerine yönelik ilgilerini artırabileceğini göstermiştir.

Kim, Belland ve Walker (2018), bu araştırma da bilgisayar destekli yapının Bayes meta analizi (BMA) aracılığıyla STEM eğitimi için probleme dayalı öğrenme bağlamında etkinliğini araştırmaktadır. Toplam 21 çalışma incelenmektedir. Çalışma sonucu, bilgisayar tabanlı yapının STEM eğitiminde probleme dayalı öğrenmedeki bilişsel sonuçları önemli ölçüde etkilemiş ve probleme dayalı öğrenme içindeki etkisinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuştur. Bu Bayesci meta-analiz, STEM eğitimi için problem temelli öğrenme bağlamında bilgisayar tabanlı yapının öğrencilerin öğrenme performansı ve üst düzey düşünme becerileri üzerindeki etkinliğini de göstermiştir.

Christensen ve Knezek (2017), bu çalışma da ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerine devam etmek amacıyla, ortaokul düzeyinde var olan ilgi ve niyetlerini kıyaslamaktadır. Araştırmada STEM içeriği ve kariyerlerinde ortaöğretim öğrencilerinin altı yıldır ilgisi değerlendirilmektedir ve 800'den fazla ortaokul öğrencisinden veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda, STEM de bir kariyer sürdürmeyi planladıklarını belirten ortaokul öğrencileri, STEM ve STEM kariyerlerine yönelik daha yüksek eğilimler sergilemektedir. Cinsiyet farklılıklarına bakıldığında, ortaokul erkeklerinin genellikle STEM'de bir kariyer yapma niyetinin daha yüksek olduğu ve ayrıca STEM alanlarına daha fazla ilgi gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, kadınlar bu çalışmada sunulan proje faaliyetlerine erkeklerden daha olumlu tepki veriyor gibi görünmektedir, bu nedenle proje yılı boyunca kadınlar “yakalanma” eğilimindedir. Bu çalışma STEM kariyer ilgi ve niyetinde mevcut toplumsal cinsiyet farkının ortadan kaldırılmasına yönelik ilerlemenin yapılabileceğini göstermekte ve özellikle ortaokul kızları arasında STEM kariyer ilgi alanlarını arttırmakta olduğu görülmektedir.

Carrino ve Gerace (2016), STEM öğrenme topluluklarının öğrencinin akademik başarısını ve fen disiplinlerinde kalıcılığını kolaylaştırdığını savunmaktadır. Bu çalışmada da STEM öğrenme topluluklarının, akademik performanslarını ve STEM kariyerine olan bağlılıklarını başarılı hale getiren temel faktörler araştırılmaktadır. Bu

faktörleri tanımlamak için 2 yıl tasarlanmış STEM tabanlı öğrenme topluluğunun örnek vaka çalışmasından elde edilen bulgular incelenmektedir. Araştırma sorusuna cevap vermek için 119 öğrenci anlatı belgesi, öğrenme topluluğu üyeleri tarafından yazılmış 33 kendini yansıtmak üzere makalesi, öğrenciler tarafından sunulan 52 dergi girişi ve iki yıl boyunca katılımcı görüşmelerinden elde edilen 34 röportaj metni verileri toplanmıştır. Çalışma sonucu psikososyal öğrenme faktörlerinin öğrencilerin öğrenme topluluklarına katılımının olumlu etkilerini açıklamakta yardımcı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Stubbs ve Myers (2015), bu çalışma da bir tarım programında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin üç Florida lisesinde entegrasyonunu araştırmaktadır. Öğrenci ve öğretmen algılamaları, STEM entegrasyonu, STEM bilgisi ve öğrenci başarısı değişkenlerine bakılmaktadır. Çalışma sonunda STEM entegrasyonunun tarımsal içerik bilgisini azaltmaksızın STEM'in öğrenci başarısında olumlu etki gösterdiği belirtilmektedir.

Nnachi Ve Okpube (2015), bu çalışmada Dünya da ve özellikle de Nijerya'daki STEM alanlarında toplumsal cinsiyet eşitsizliğine yoğunlaşmaktadır. Bu çalışma cinsiyet önyargısının bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikte psiko-sosyal belirleyiciler üzerine odaklanmıştır. Çalışma sonucunda kadınların STEM alanlarında yetersiz temsil edildiği bulunmuştur. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kadının sayısı artarken, erkeklerin kadınlardan daha çok bu mesleklerin yüksek kademelerinde devam ettiği görülmüştür.

Nite vd. (2014), çalışmalarında STEM konularında uzmanlaşan öğrenci sayısını artırmak ve STEM alanlarında kariyerlere girmek için, ortaöğretim öğrencileri için iki haftalık bir STEM kampı (N = 31) Araştırma I Üniversitesinde gerçekleştirdi. Beklenen bilişsel ve sosyal sonuçlar, öğrencinin kamptaki deneyimlerine yansdı. Bu çalışmada açıklandığı gibi informal öğrenme ortamları, STEM kariyerlerini takip etmeleri için öğrencileri cesaretlendirerek, STEM'e yönelik başarı, öz-yeterlilik ve ilginin artmasına, STEM içeriğine ve kariyerlerine yönelime neden oldu.

Han vd. (2014), çalışmalarının amacı, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) projesine dayalı öğrenme (PDÖ) etkinliklerine katılanların, farklı performans seviyelerine sahip olan öğrencileri etkilediğini ve öğrencilerin bireysel faktörlerinin matematik başarılarını ne ölçüde etkilediğini araştırmaktır. STEM PDÖ okullara gömülme için kritik bir zorluk olmuştur, bu nedenle STEM PDÖ' nün etkisi

incelenmiştir. 3 lisede bulunan öğretmenler, Güneybatı Üniversitesinde 1 STEM merkezi tarafından sağlanan sürekli mesleki gelişmelere katılmış ve STEM PDÖ'leri uygulamışlardır. Katılımcılar, bu 3 okulda Teksas Bilgi ve Beceri Değerlendirme (TAKS) testini 836 lise öğrencisine uygulamışlardır. Çalışma sonucunda STEM PDÖ etkinliklerine katılan öğrencilerin matematikte akademik başarılarında pozitif bir büyüme oranı ortaya çıkmıştır. STEM PDÖ ortamı altında öğrencilerin matematikteki başarısına bakıldığında düşük performans gösteren bir grubun, orta performans gösteren gruplardan daha yüksek düzeyde geliştiği görülmüştür.

Şahin vd. (2014) tarafından yapılan bu araştırmanın amacı, öğrencilerin okul sonrası STEM faaliyetleri ile olan tecrübelerini incelemek ve bu faaliyetlerin öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Araştırmanın sonunda, okul sonrası STEM faaliyetlerinin, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine destek sağladığı görülmüş ve öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik kariyer yapmak istedikleri ortaya çıkmıştır.

Öner ve diğerleri (2014), tarafından yapılan bu araştırmanın amacı farklı yerlerdeki Teksas-STEM(T-STEM) okullarında okuyan öğrencilerin akademik gelişimlerini araştırmaktır. Bu çalışmada, T-STEM öğrencilerinin başarılarındaki değişimi ortaya çıkarmak için öğrencilerinin üç yıllık gelişimlerine bakılmaktadır. Çalışma sonucunda T-STEM akademilerinde bulunan öğrencilerin matematik ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bulunmuş fakat Beyaz Amerikalı öğrenciler Afrika kökenli Amerikalı öğrencilere göre Asya kökenli öğrenciler Beyaz Amerikalı öğrencilere göre daha yüksek matematik gelişimi göstermişlerdir.

Franco, Patel ve Lindsey (2012), tarafından hazırlanan bu çalışmada öğrenci becerileri ve kariyer amacı üzerinde durulmuş ve iki STEM okulundaki öğrencilerin kariyer becerileri ve ilgi alanlarını ulusal verilere göre karşılaştırmak amaçlanmıştır. Katılımcılar, aynı Ortabatı eyaletindeki iki STEM okulundan birine kayıtlı olan öğrencileri içermektedir. Çalışma sonucunda, STEM lise öğrencilerinin ağırlıklı olarak STEM ile ilişkili kariyerlerinde ulusal ortalamaların iki katı oranında kariyer niyeti beyan ettiği ortaya konulmuştur. Bu çalışma STEM okul öğrencilerinin %42-44'ünde STEM ile ilgili kariyer niyetleri bulunduğunu ve STEM alanlarında mezun olan STEM okul öğrencilerinin yarısından fazlasının üniversitede olduğunu ortaya koymaktadır.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların daha çok öğrenciler ve öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği görülmektedir.

Öğrenciler ile yapılan çalışmalar da STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarında etkili olduğu, 21. yy. becerilerinde gelişme sağladığı ve ders başarılarını yükselttiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda ise öğretmen adayları STEM etkinliklerinin farklı alanların birbiri ile bütünleşmesi ile daha kaliteli ürünlerin ortaya çıktığı ve derslere entegre edilmesi gereken bir yaklaşım olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. STEM ile ilgili yurt dışı çalışmalar da ise daha çok STEM faaliyetleri ile öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik ilginin arttırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.3. Proje Tabanlı Öğrenme İle İlgili Yurt İçi Araştırmalar

Literatür taramasında öncelikle yurt içinde yapılan proje tabanlı öğrenme kapsamında incelenen araştırmalar ve sonuçları ele alınmıştır.

Çevik (2018), tarafından yapılan bu araştırmanın amacı, meslek lisesi öğrencilerinin işledikleri proje tabanlı (PJT) STEM eğitiminin, mesleki ilgilerine ve ders başarılarına etkisini araştırmaktır. Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak “STEM Başarı Testi” ve “Mesleki İlgi Testi” kullanılmıştır. Çalışma sonunda, uygulanan STEM-PJT eğitiminin öğrencilerde mesleki ilgiyi pozitif yönde etkilediği ve akademik başarıyı anlamlı düzeyde artırdığı görülmüştür.

Aydın vd. (2017), tarafından yapılan bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinden başarılı olanlara olanak göstererek, yetenekleri yönünde kendi çalışmalarını tasarlayabilme imkânı sağlamak, öğrencilere sunulan bu imkânın onların akademik motivasyonlarına ve akademik öz yeterliklerine etkisini görmektir. Veri toplama aracı olarak, “Akademik Öz-Yeterlik Ölçeği” ve “Akademik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin motivasyon seviyelerinde olumlu bir yükselme tespit edilmiştir.

İdin ve Özdemir-Şimşek (2016), bu çalışma ile Fen ve Teknoloji dersi kapsamında yapılan okul sonrası proje çalışmalarına yönelik ilköğretim ikinci kademedeki okuyan öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkartılmasını amaçlamıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşmeler tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrenciler proje çalışmaları sürecinde kazanmış oldukları bilgileri diğer alanlara başarılı bir biçimde aktardıkları ve diğer disiplinler ile bağlantı kurduklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler ile yapılan görüşmeler

sonucunda, çalışmalarda edinmiş oldukları bilimsel tutumları hayatlarının okul dışındaki bölümlerinde kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Atıcı ve Polat (2010), tarafından yapılan bu araştırma da web tasarımı dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin ders başarısı ve görüşleri üzerine etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucu proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin ders başarılarında anlamlı bir yükselme gerçekleşmiştir.

Baş ve Beyhan (2010), yaptığı araştırmanın amacı, çoklu zekâ destekli proje temelli öğrenim ve geleneksel yabancı dil öğretim ortamının İngilizce dersine yönelik tutumlarını ve öğrencilerin başarısındaki etkilerini incelemektir. Çalışma sonucunda çoklu zekâ destekli proje temelli öğrenimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine oranla daha başarılı olduğu görülmüştür. Araştırmacı proje tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin fiziksel, duygusal, sosyal ve ahlaki beceriler gibi birçok beceri geliştirmelerine katkı sağladığını belirtmektedir.

Sert Çıbık (2009), bu çalışmada, fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının gelişimine etkisi incelenmektedir. Araştırma sonunda fen bilgisi dersine yönelik tutumlara bakıldığında proje tabanlı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler adına anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

2.3.4. Proje Tabanlı Öğrenme İle İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

LaForce, Noble ve Blackwell (2017), tarafından yapılan bu çalışma, proje ve problem temelli öğrenmenin STEM ile ilgilenen, nitelikli ve gerçekte kariyer yapan öğrencilerin sayısını artırma ihtiyacını karşılamak için nasıl çalışabileceğini araştırmaktadır. Çalışma, ABD genelinde dahil olan STEM okullarındaki 3852 lise öğrencisi örneğinden anket yanıtları almaktadır. Bu çalışma, öğrencileri STEM kariyerlerini sürdürmeye teşvik etmenin etkili yollarını aramaya devam ederken, eğitimciler, okul yöneticileri ve politika yapıcılar için kritik bilgiler sunmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda proje tabanlı öğrenmenin, öğrenci algıları ile gelecekteki STEM kariyerlerinde nihai ilgisi arasında bir bağlantı olduğunu açıkça göstermektedir ve proje

tabanlı öğrenmenin, öğrencilerin STEM tutumlarını ve gelecek STEM kariyerlerine olan ilgisini artırmak için önemli bir potansiyel olduğunu ortaya koymaktadır.

Chiang ve Lee (2016), bu çalışma da yiyecek ve içecek konusunda uzmanlaşmış meslek lisesi öğrencilerine yönelik proje temelli bir müfredat geliştirmiş ve öğretim programının öğrencilerin öğrenme motivasyonuna ve problem çözme becerilerine etkisini yarı deneysel yöntem ve niteliksel analiz yoluyla incelemiştir. Bu çalışmanın amaçları, Tayvan'daki iki meslek lisesinden deney ve kontrol grubuna ayrılan yiyecek ve içecek ağırlıklı öğrencilerdir. Her iki grubun öğrencisine “Meslek lisesi öğrencilerinin motivasyonunu öğrenme” ve “Meslek lisesi öğrencilerinin problem çözme becerileri” anketleri uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, proje tabanlı öğrenmenin meslek okulu öğrencilerinin öğrenme motivasyonunu arttırdığını aynı zamanda problem çözme yeteneklerini de geliştirebildiklerini göstermiştir. Bu çalışma, proje tabanlı öğrenmenin meslek lisesi öğrencilerinin problem çözme yeteneğini kolaylaştırabileceğini göstermektedir.

Martin Ramos, Lopes, Silva ve Silva (2016), tarafından yapılan bu çalışmada, jeKnowledge Akademisinin yaz okulunda yaptığı öğrenci odaklı bir girişim olan, Arduino platformuna dayanan uygulamalı projeler yoluyla STEM eğitimi çalışmaları anlatılmaktadır. jeKnowledge, 2008 yılında başlatılan ve Coimbra Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden (Portekiz) öğrencilere yükseköğrenim derecelerinde edindikleri bilgileri küresel piyasaya farklı kurumlardan uygulama imkânı sunmayı amaçlayan bir girişimdir. Bu yaz okulları, 14-17 yaş arası lise öğrencilerini STEM alanlarında uygulamalı projelerle aktif olarak meşgul etmeyi amaçlamaktadır. Yaz okulunda bir proje tabanlı öğrenme yöntemi seçildi ve her bir alıştırmanın temel programlama becerilerini nasıl edinileceğini gösteren 7 saatlik kurslar ve farklı mini projelerin detayları verildi. Bir projeyi tamamladıktan sonra ki başarı hissi, STEM eğitimine devam etmek için öğrenci motivasyonunu güçlendirdi. Proje tabanlı yapılan STEM eğitimi öğrenciler için yüksek memnuniyet derecesiyle sonuçlanmıştır.

Salam, Mailok, Ubaidullah and Ahmad (2016), tarafından yapılan bu araştırma, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) sınıfına katılımı açısından etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin katılımı üzerindeki etkinliğini değerlendirmek için eşdeğer olmayan kontrol grupları tasarımı kullanarak yarı deneysel bir yaklaşıma

dayandırılmıştır. Bu çalışmada, Malezya'nın Kerian bölgesinde iki farklı okuldan 47 öğrenci alınmıştır. Elde edilen bulgular, proje tabanlı öğrenme uygulamasının, BİT sınıfında öğrencilerin öğrenmelerini yükseltmede, desteklemede etkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bilgi ve becerileri öğrenmek için kullanılan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ortamına katılımını da etkilediğini göstermektedir.

See, Rashid ve Bakar (2015),bu araştırma, proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin entegre yaşam becerileri konusundaki bilgi düzeyine etkisini araştırmaktadır. Sonuç olarak, mesleki ve teknik eğitim alanında öğretmenler tarafından proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanabilir ve öğrencilerin bilgi düzeyini geliştirmede geleneksel öğretimin yanı sıra pedagojik bir pratiğe dönüştürülebilir. Bu yöntemin kullanılması, 33 öğrencinin proje tasarımı ve üretimi konusuna hakim olmasına yardımcı olmuştur. Genel olarak proje tabanlı öğrenme yönteminde öğrenciler, geleneksel öğrenme yöntemini izleyenlere göre daha yüksek performans göstermiştir.

Proje tabanlı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmalarda öğrencilerin ders başarılarında ve motivasyon seviyelerinde artış gerçekleştiği görülmektedir. Bununla birlikte STEM ve proje tabanlı öğrenme yönteminin birlikte kullanılması ile öğrencilerin STEM kariyerlerine olan ilgilerinin ve STEM tutumlarının arttığı tespit edilmiştir.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı, uygulamanın gerçekleştirilmesi, portalın tasarımı, portalın teknik özellikleri, portalın işleyişi, verilerin analizi, geçerlik ve güvenilirliğe ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen STEM projeleri geliştirme web portalı hakkında öğrencilerin görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışma nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma, kuram oluşturmaya dayanan, algıların ve olayların buldukları çevre içerisinde araştırıldığı ve ortaya konduğu bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırma günlük yaşantı içinde söylenmeyi ve dikkate alınmayı ön plana sürmeyi amaçlamaktadır. Bu tür araştırmalar anlama ve yorumlamaya dayandığı için araştırmacı tarafından bilginin yorumla zenginleştirilmesi sağlanabilmektedir (Bal, 2016). Nitel araştırmalarda en çok görüşme, gözlem ve yazılı dokümanlar gibi veri toplama araçları kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Nitel durum çalışması bir ya da birkaç durumun belli bir zaman içerisinde birden çok bilgi kaynakları vasıtası ile ayrıntılı bir biçimde bilgi toplandığı nitel bir yaklaşımdır (Bal, 2016). Durum çalışmasında, duruma ilişkin bireyler, ortamlar, araçlar ve süreçler araştırılır ve bunların durumu etkilemeleri ve durumdan etkilenmeleri konusuna dikkat kesilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden görüşme yöntemi kullanılmıştır. Görüşme, en az iki kişi arasında bir konu ya da soru hakkında derinlemesine bilgi sağlanabilen bir iletişim sürecidir (Büyüköztürk vd., 2012). Derinlemesine görüşme duyarlılık, empati, disiplin ve beceri gerektirir. Bu teknik ile araştırmacı, bireylerin doğrudan gözlemlenemeyen davranışlara yansiyabilen özellikleri, deneyimleri, duyguları, şikâyetleri ve dış dünyaya ilişkin görüşlerine ilişkin bilgi elde etmektedir

(Yıldırım ve Şimşek, 2006). Çalışmada görüşme türlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler değişmeyen ifadeleri olan yanıtlar içerdiği gibi bir konuda derinlemesine bilgi sağlayacak ifadeleri de içererek görüşülene kendini ifade etme imkânı sunmaktadır (Büyüköztürk vd., 2012). Bu görüşmede, önceden görüşme formu hazırlansa dahi görüşmeciye ve duruma göre soruların yeri değiştirilebilir, derinleştirmeyi sağlayan sorulara yer verilebilir (Bal, 2016).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş ili, Afşin ilçesinde 6. sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme çeşitlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bunun sebebi ise amaçlı örnekleme yönteminin birçok durumda olgu ve olayların araştırılmasına ve detaylı çalışılmasına imkân oluşturması, kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi ile de hız ve pratiklik kazandırılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu nedenle çalışma grubu oluşturulurken akıllı telefona, tablet bilgisayara ya da masaüstü/dizüstü bilgisayara ve internet erişimine sahip olan öğrenciler tercih edilmiştir. Bu bağlamda çalışma grubu 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş ili, Afşin ilçesinde bir ortaokulda 6. Sınıfa devam eden 6 kız ve 10 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 16 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubu ile ilgili demografik bilgiler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Çalışma Grubu İle İlgili Demografik Bilgiler

	Kız	Erkek	Toplam
Çalışma Grubu	6	10	16

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğrencilerin “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Projeleri Geliştirme Web Portalı” kullanımlarının sonunda görüşlerini belirlemek için, araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Görüşme formu, ilgili literatür taraması (bildiri, makale, tez) sonucunda, araştırmacının kendisi tarafından hazırlanmıştır. Literatür taraması yapılırken “STEM” ve “STEM Eğitimi” anahtar kelimeleri aranmıştır. Araştırmanın amacı çerçevesinde yapılan çalışmalar incelenmiş ve sorular oluşturulmuştur. Görüşme formunun iç tutarlılık geçerliliğini sağlamak için dört uzman (4 öğretim görevlisi) görüşü alınmıştır. Uzman görüşlerine göre formun geçerliliğini sağlamak için gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme formuna son şekli verildikten sonra bir öğrenci ile görüşme yapılmış ve soruların anlaşılır olduğu tespit edilmiştir. Görüşme sorularının iç tutarlılık geçerliliği sağlandıktan sonra beş sorudan oluşan görüşme formunun kullanılabilmesine karar kılınmıştır. Öğrencilerle yapılacak yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular aşağıda verilmiştir.

1. Bu çalışmada, proje hazırlama aşamasının size sağladığı olumlu ya da olumsuz katkıları açıklayınız.
2. Bu çalışmada, proje hazırlamada kullanılan model hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
3. Projenin hazırlanmasına yönelik kullanılan web sayfasının güçlü ve aksayan yönleri nelerdir? Açıklayınız.
4. Proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanları arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musun? Açıklayınız.
5. Bu çalışmaya dair görüş ve önerilerinizi açıklayınız.

3.4. Uygulamanın Gerçekleştirilmesi

Bu bölümde öğrencilerin STEM disiplinlerini içeren problemleri çözümlenerek bir proje oluşturabilmeleri için bir web portalı geliştirilmiştir. Web portalı geliştirildikten sonra var olabilecek eksiklikleri gidermek için çalışma grubu ile bir haftalık pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamadan sonra çalışma grubu ile asıl uygulama sürecine geçilmiştir. Çalışma grubundan, STEM disiplinlerini içeren bir problemin çözümünü beş aşamada web portalı üzerinden yazmaları istenmiştir. Her aşamanın sonunda yazılanlar üç uzman (1 bilişim teknolojileri öğretmeni, 1 fen bilimleri öğretmeni, 1 matematik öğretmeni) tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu en başarılı yazılan çözüm bir üst aşamaya taşınmıştır. Öğrenciler

bir önceki yazılan ve buldukları aşamaya göre problemlerini çözmeye devam etmiştir. Bu döngü beş hafta boyunca devam ederek problemin çözümünü gerçekleştirecek bir proje ortaya konulmuştur. Sürecin sonunda çalışma grubuna yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

3.4.1. Portalın Tasarımı

Bu çalışmada araştırmacı tarafından “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Projeleri Geliştirme Web Portalı” geliştirilmiştir. Portala “<http://www.stemprojeniyarat.com/>” linkinden ulaşılmaktadır. Portal “Bilgi Paneli”, “Yönetici Paneli”, “Juri Paneli” ve “Öğrenci Paneli” olmak üzere dört temel ara yüzden oluşmaktadır.

Şekil 3’de gösterildiği gibi “Bilgi Paneli”; “Ana Sayfa”, “Hakkımızda”, “STEM”, “Projeler”, “İletişim” ve “Giriş Yap” olmak üzere altı menüden oluşmaktadır. Şekil 3.a’da görülen “Ana Sayfa” menüsünde öğrencilerin ilgisini çekecek bilgilere ve görsellere yer verilmiştir. Şekil 3.b’de verilen “Hakkımızda” menüsünde çalışmanın amacına ve içeriğine yönelik bilgilendirmeler yer almaktadır. Şekil 3.c’de görülen “STEM” menüsünde, STEM ifadesi ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. “Projeler” menüsü “Proje Nasıl Yazılır?” ve “Tamamlanan Projeler” olmak üzere iki alt menüye ayrılmaktadır. Şekil 3.d’de verilen “Proje Nasıl Yazılır?” menüsü proje yazma basamaklarının sunulduğu sayfadır. Bu sayfada yazılacak projelerin her aşamasının ayrıntılı planı verilmiştir ve örnek bir projenin yazımı ile desteklenmiştir. Şekil 3.e’de görülen “Tamamlanan Projeler” menüsünde tamamlanarak yayınlanmış projelere yer verilmektedir. Şekil 3.f’de verilen “İletişim” menüsünde ise, öğrencilerin görüş ve önerilerini gönderebilecekleri bir form sayfası yer almaktadır. Şekil 3.g’de gösterilen “Giriş Yap” menüsünde ise kullanıcıların portala üye olarak giriş yapabilecekleri bölüm bulunmaktadır.



Şekil 3.a. Bilgi paneli ara yüzleri Anasayfa menüsü



Şekil 3.b. Bilgi paneli ara yüzleri Hakkımızda menüsü

PROJENİ
TASARLA

STEM NEDİR?

ANASAYFA / STEM NEDİR?

ANASAYFA

HAKKIMIZDA

STEM +

PROJELER +





İLETİŞİM

GİRİŞ YAP

STEM

içerisinde "Bilim", "Teknoloji", "Mühendislik" ve "Matematik" disiplinlerini barındıran eğitim yaklaşımıdır. STEM, günlük yaşama dair problemlere çözüm odaklı yaklaşan süreç ve ürün birikimliliği üzerine yoğunlaşmaktadır. Genel olarak STEM eğitimi, bir ünite ya da dersi gerçek yaşam problemi ve içerik arasında ilişki kurarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kaynaştırmaya çaba göstermektedir.

STEM eğitimi 21. Yüzyıl becerilerini kapsamaktadır. Bu beceriler ile özgür düşünebilen, problem çözme yeteneği olan, girişimci ruha sahip ve işbirlikçi hareket edebilen bireyler yetiştirilebilir.

S	T	E	M
			
Öğrencilerin olaylar arasında ilişki kurmasını sağlar.	Öğrencileri esneklik ve güven içinde düşünmeye teşvik eder.	21. Yüzyıl becerilerini kazandırmaya olanak sağlar.	Tasarım odaklı düşünme ve yenilikçi olmayı sağlar.

Şekil 3.c. Bilgi paneli ara yüzleri STEM menüsü

PROJENİ
TASARLA

PROJE NASIL YAZILIR?

ANASAYFA / KILAVUZ

ANASAYFA

HAKKIMIZDA

STEM +

PROJELER +

İLETİŞİM

GİRİŞ YAP

P

roblemlerin çözümünde 5E modeli temel alınacaktır. 5E modeli Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Bu modelin kullanılmasından dolayı problemlerin çözümü beş aşamada tamamlanacaktır.

Aşağıdaki bölümlerde 5E modelinin aşamalarında yapılacak işlemler gösterilmektedir. Ayrıca her aşamada kendimize sormamız gereken sorular örnek olarak verilen probleme uygun şekilde uyarlanmıştır.

Örnek Problem

Bir yılda milyonlarca canlı orman yangınlarında yok oluyor. Orman yangınlarının birçok sebebi vardır ve bunlardan birisi piknik alanlarının özenli kullanılmamasıdır. Sence piknik alanlarına nasıl bir düzen kurarsak orman yangınlarına en aza indirebiliriz?

1. Bu problem hakkında ne biliyorsun ve neler bulabilirsin?
2. Bu Problemi nasıl açıklarsın?
3. Bu problemin ortaya çıkış sebebi nedir?
4. Sence bu problem önemli bir sorun mu?

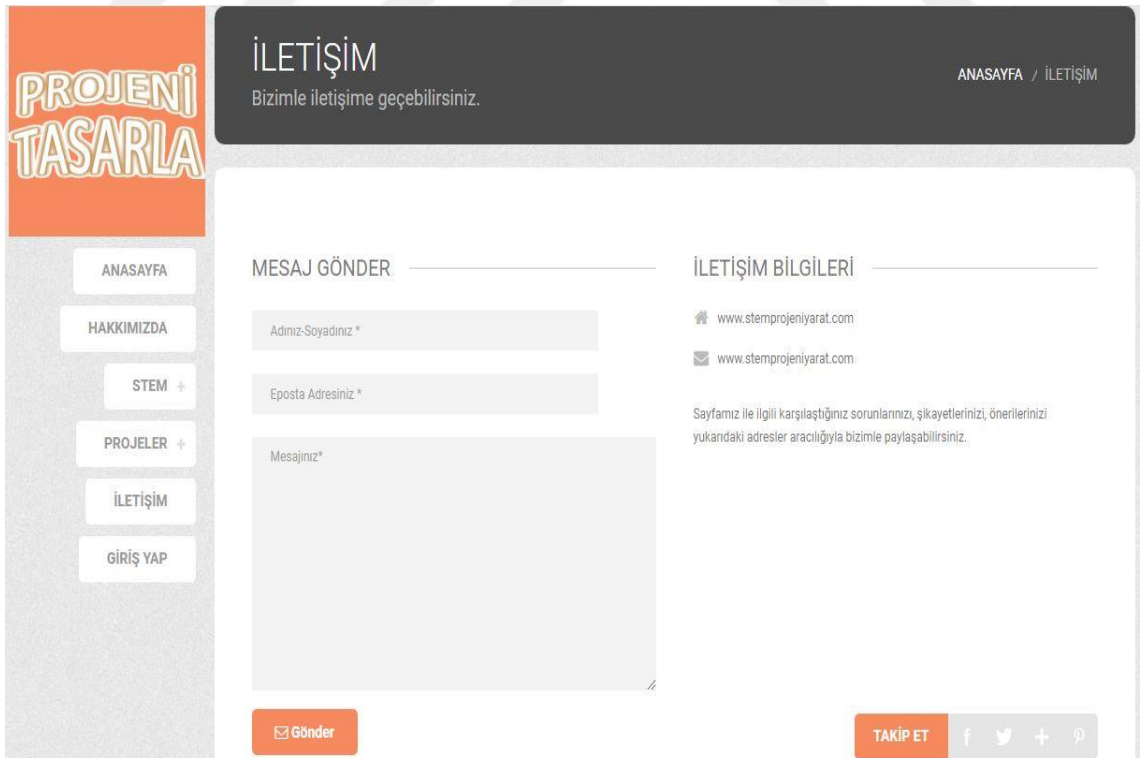
GİRİŞ AŞAMASI

Bu bölümde problemin ne olduğunu tanımlamalısınız. Bu problem hakkında ne biliyorsunuz ve neler bulabilirsiniz. Sence bu problem önemli bir sorun mu ve bu problemi nasıl açıklarsın sorularına cevap vermelisiniz.

Şekil 3.d. Bilgi paneli ara yüzleri Proje Nasıl Yazılır? menüsü



Şekil 3.e. Bilgi paneli ara yüzleri Tamamlanan Projeler menüsü

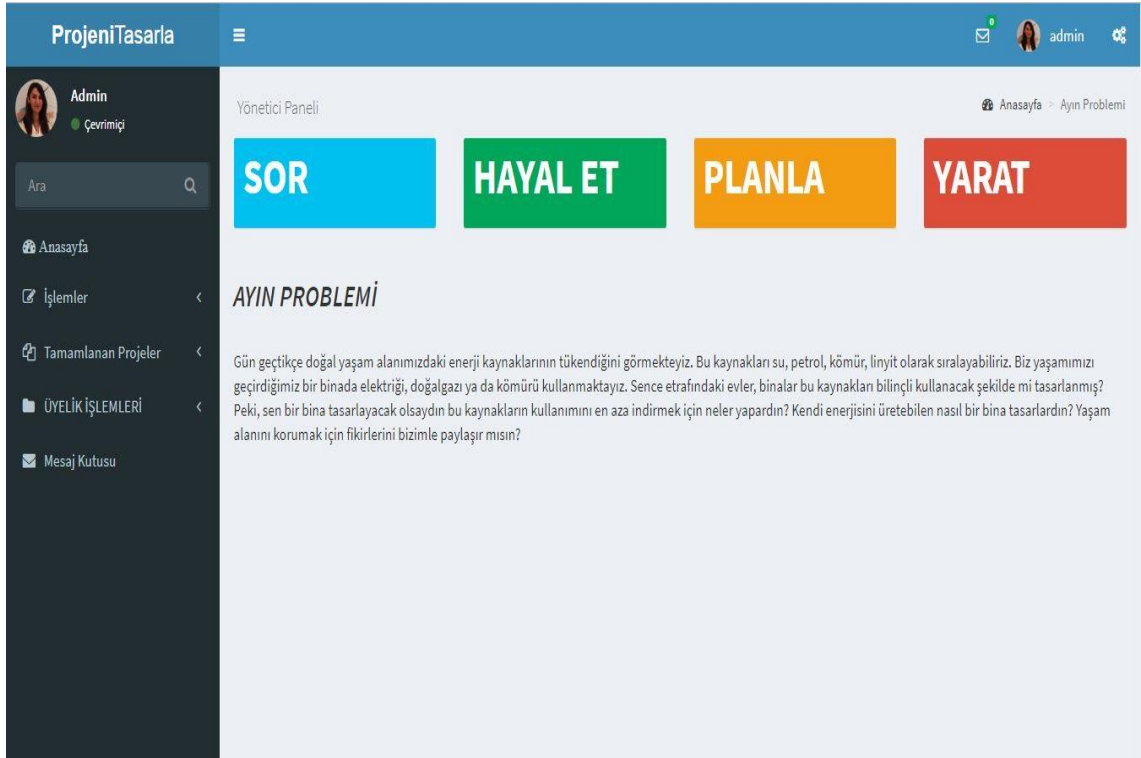


Şekil 3.f. Bilgi paneli ara yüzleri İletişim menüsü

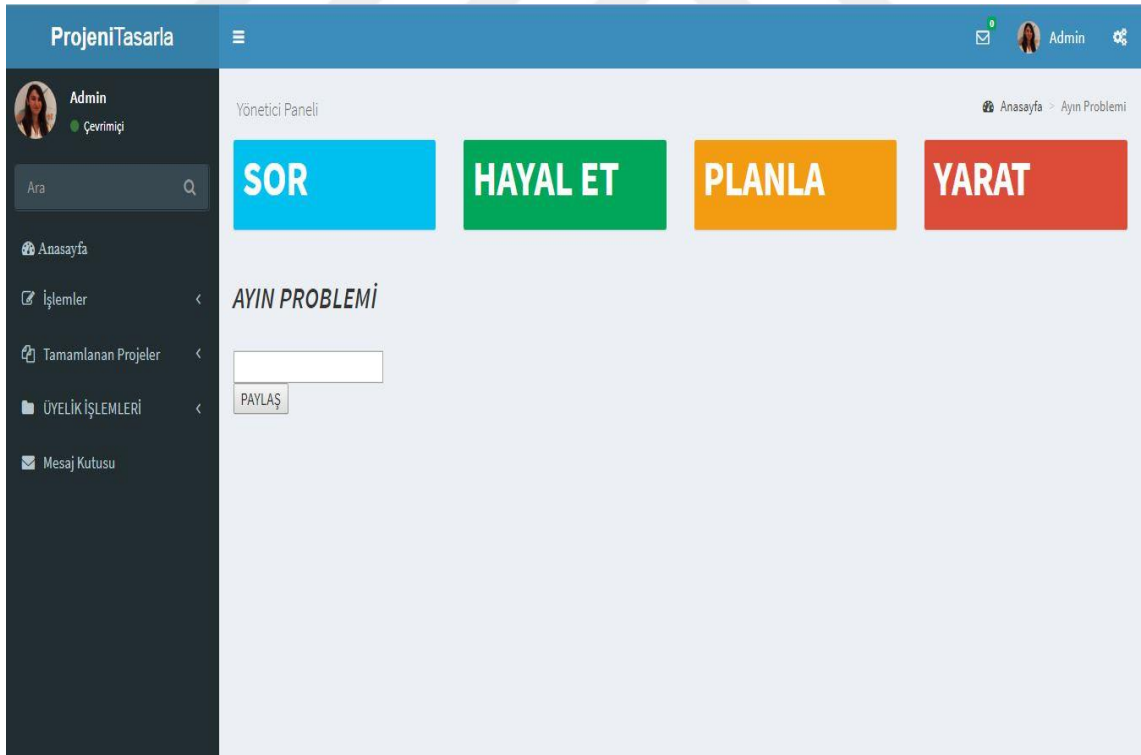


Şekil 3.g. Bilgi paneli ara yüzleri Giriş Yap menüsü

Şekil 4’ de gösterildiği gibi “Yönetici Paneli”, “Ana Sayfa”, “İşlemler”, “Tamamlanan Projeler”, “Üyelik İşlemleri” ve “Mesaj Kutusu” olmak üzere beş menüden oluşmaktadır. Şekil 4.a’da görülen “Anasayfa” menüsünde yapılacak projenin problem durumuna yer verilmektedir. “İşlemler” menüsü “Yeni Problem Durumu” ve “Problem Durumu İşlemler” olmak üzere iki alt menüye ayrılmaktadır. Şekil 4.b’de gösterilen “Yeni Problem Durumu” menüsünde yapılacak projenin problem durumu girilerek tüm kullanıcılarla paylaşılmaktadır. Şekil 4.c’de verilen “Problem Durumu İşlemler” menüsünde yazılacak projenin her bir aşamasının hangi tarihler arasında öğrenciler tarafından yazılabileceği ve jüriler tarafından değerlendirebileceği sisteme girilmekte ve tüm kullanıcılara sunulmaktadır. Şekil 4.d’de verilen “Tamamlanan Projeler” menüsü, değerlendirilmesi tamamlanmış projelerin tüm kullanıcılara açık olan Bilgi Panelinde bulunan “Tamamlanan Projeler” sayfasında yayınlanabilmesi için yönetici onayına sunulduğu bölümdür. Şekil 4.e’de görülen “Üyelik İşlemleri” menüsü, kullanıcı işlemlerinin yapıldığı kısımdır. Şekil 4.f’de gösterilen “Mesaj Kutusu” menüsü ise sistemdeki kullanıcılar ile karşılıklı iletişimin sağlandığı bölüm yer almaktadır.



Şekil 4.a. Yönetici paneli ara yüzleri Anasayfa menüsü



Şekil 4.b. Yönetici paneli ara yüzleri Yeni Problem Durumu menüsü

PROBLEM ÇÖZÜM TAKVİMİ

PROBLEM ÇÖZÜM PLANI 09-05-19

AŞAMA	Öğrenci Başlangıç	Öğrenci Bitiş	Öğretmen Başlangıç	Öğretmen Bitiş
1.AŞAMA	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>
2.AŞAMA	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>
3.AŞAMA	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>
4.AŞAMA	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>
5.AŞAMA	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>	<input type="text" value="YYYY-AA-ĞĞ"/>

[Onayla](#)

Şekil 4.c. Yönetici paneli ara yüzleri Problem Durumu İşlemler menüsü

TAMAMLANAN PROJELER

ID	Problem	Onay
6	Gün geçtikçe doğal yaşam alanımızdaki enerji kaynaklarının tükendiğini görmekteyiz. Bu kaynakları su, petrol, kömür, linyit olarak sıralayabiliriz. Biz yaşamımızı geçirdiğimiz bir binada elektriği, doğalgazı ya da kömürü kullanmaktayız. Sence etrafındaki evler, binalar bu kaynakları bilinçli kullanacak şekilde mi tasarlanmış? Peki, sen bir bina tasarlayacak olsaydın bu kaynakların kullanımını en aza indirmek için neler yapardın? Kendi enerjisini üretebilen nasıl bir bina tasarlardın? Yaşam alanını korumak için fikirlerini bizimle paylaşır mısın?	Onayla Sil

Şekil 4.d. Yönetici paneli ara yüzleri Tamamlanan Projeler menüsü

The screenshot displays the 'Üyelik İşlemleri' (Membership Operations) menu. The sidebar on the left contains the following items: 'Anasayfa', 'İşlemler', 'Tamamlanan Projeler', 'ÜYELİK İŞLEMLERİ', and 'Mesaj Kutusu'. The main content area features a table with the following data:

ID	Kullanıcı Adı	e-posta	Okul	Şehir	Onay	Yetki
7	admin	ozgekorkmaz@gmail.com		Malatya	Onaylandı	Admin Düzenle Sil
12	ogrenci	ogrenci@gmail.com	A	Kahramanmaraş	Onaylandı	Üye Düzenle Sil
13	Ozge Korkmaz	ozge@gmail.com	A	Kahramanmaraş	Onaylandı	Juri2 Düzenle Sil
16			A	Kahramanmaraş	Onaylandı	Juri3 Düzenle Sil
17			A	Kahramanmaraş	Onaylandı	Üye Düzenle Sil
18			A	Kahramanmaraş	Onaylandı	Juri1 Düzenle Sil

Şekil 4.e. Yönetici paneli ara yüzleri Üyelik İşlemleri menüsü

The screenshot displays the 'Mesaj Kutusu' (Message Box) menu. The sidebar on the left contains the following items: 'Anasayfa', 'İşlemler', 'Tamamlanan Projeler', 'ÜYELİK İŞLEMLERİ', and 'Mesaj Kutusu'. The main content area features a list of messages with the following data:

Gelen Kutusu	Okundu	Tarih
proje	Okundu	2018-04-28
proje	Okundu	2018-04-28
tmm	Okundu	2018-04-29
site	Okundu	2018-04-29
aşama 1	Okundu	2018-05-01
e-postalar	Okundu	2018-05-04
2.aşama	Okundu	2018-05-04
yazacagim	Okundu	2018-05-04
2.aşama	Okundu	2018-05-05

Şekil 4.f. Yönetici paneli ara yüzleri Mesaj Kutusu menüsü

Şekil 5’de gösterildiği gibi “Jüri Paneli”; “Ana Sayfa”, “Problem Nasıl Çözülür”, “Değerlendir” ve “Mesaj Kutusu” olmak üzere dört menüden oluşmaktadır.

Şekil 5.a'da gösterilen “Ana Sayfa” menüsünde çözülecek olan probleme ve problem çözümünde uyulacak tarih aralığına yer verilmektedir. Şekil 5.b’de görülen “Problem Nasıl Çözülür?” menüsünde jürinin değerlendirmeyi nasıl yapacağını sunulduğu sayfadır. Bu sayfada değerlendirilecek projelerin her aşamasının ayrıntılı planı verilmiştir ve örnek bir projenin yazımı ile desteklenmiştir. Şekil 5.c’de bulunan “Değerlendir” menüsünde öğrencilerden gelen problem çözümlerinin değerlendirilmeye sunulduğu bölüm yer almaktadır. Bu menüde jüri tarafından değerlendirilmesi tamamlanan ve tamamlanmayan çözümler gösterilmektedir. Aynı zamanda bu sayfada değerlendirmelerin güncellenmesine ve öğrencilere dönüt verilmesine izin verilecek bölümler yer almaktadır. Şekil 5.d’de “Dönüt Ver” menüsü gösterilmektedir. Şekil 5.e’de verilen “Mesaj Kutusu” menüsünde sistemdeki öğrenciler ve yönetici ile iletişimin kurulabileceği bölüm bulunmaktadır.

	Öğrenci Başlangıç	Öğrenci Bitiş	Juri Başlangıç	Juri Bitiş
1. AŞAMA	2019-03-22	2019-03-26	2019-03-22	2019-04-28
2. AŞAMA	2019-03-22	0000-00-00	2019-03-22	0000-00-00
3. AŞAMA	2019-03-22	0000-00-00	2019-03-22	0000-00-00
4. AŞAMA	2019-03-22	0000-00-00	2019-03-22	0000-00-00

Şekil 5.a. Jüri paneli ara yüzü Anasayfa menüsü

ProjeTasarla Ozge Korkmaz

Problem Nasıl Çözülür? Anasayfa > Problem Nasıl Çözülür

5E MODELİ
 Problem çözme aşamaları 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar da neler yapılacağı aşağıdaki menülerde gösterilmiştir. Her aşamanın örnek uygulaması verilen probleme göre açıklanmıştır.

Örnek Problem
 Bir yılda milyonlarca canlı orman yangınlarında yok oluyor. Orman yangınlarının birçok sebebi vardır ve bunlardan birisi piknik alanlarının özenli kullanılmamasıdır. Sence piknik alanlarına nasıl bir düzen kurarsak orman yangınlarına en aza indirebiliriz?

Giriş Aşaması	+	Örnek Giriş Uygulaması	+
Keşfetme Aşaması	+	Örnek Keşfetme Uygulaması	+
Açıklama Aşaması	+	Örnek Açıklama Uygulaması	+
Derinleştirme Aşaması	+	Örnek Derinleştirme Uygulaması	+
Değerlendirme Aşaması	+	Örnek Değerlendirme Uygulaması	+

Şekil 5.b. Jüri paneli ara yüzü Problem Nasıl Çözülür menüsü

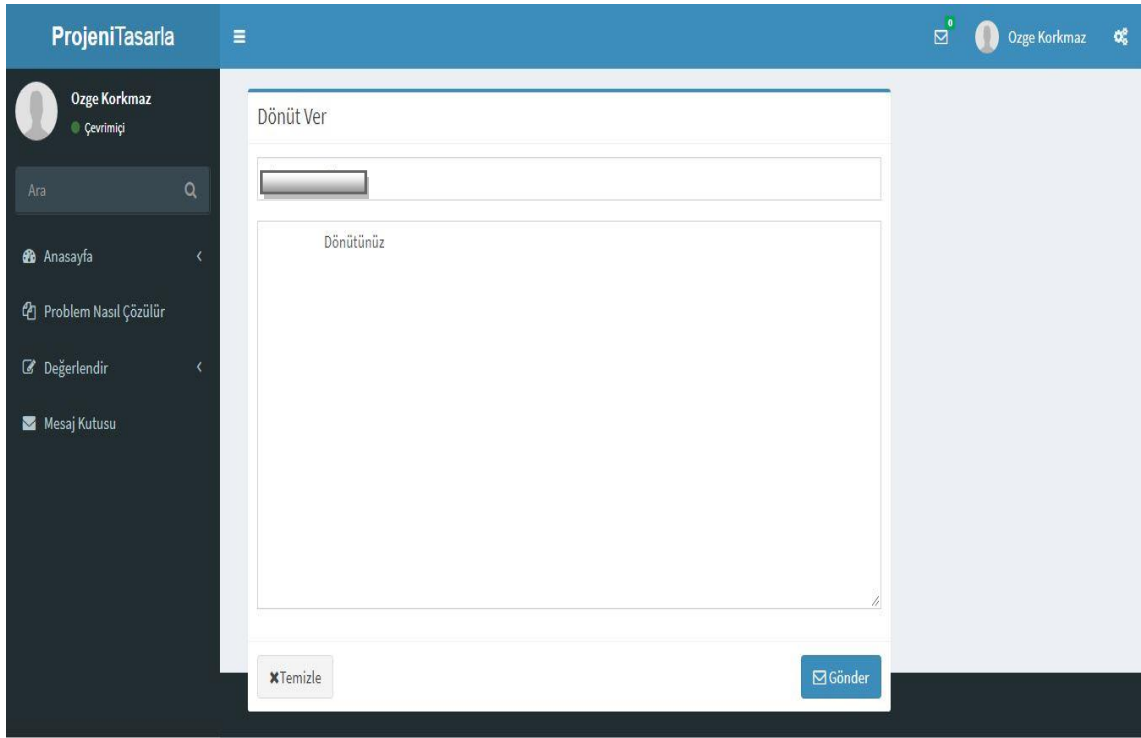
ProjeTasarla Ozge Korkmaz

GİRİŞ AŞAMASI Anasayfa > Giriş Aşaması

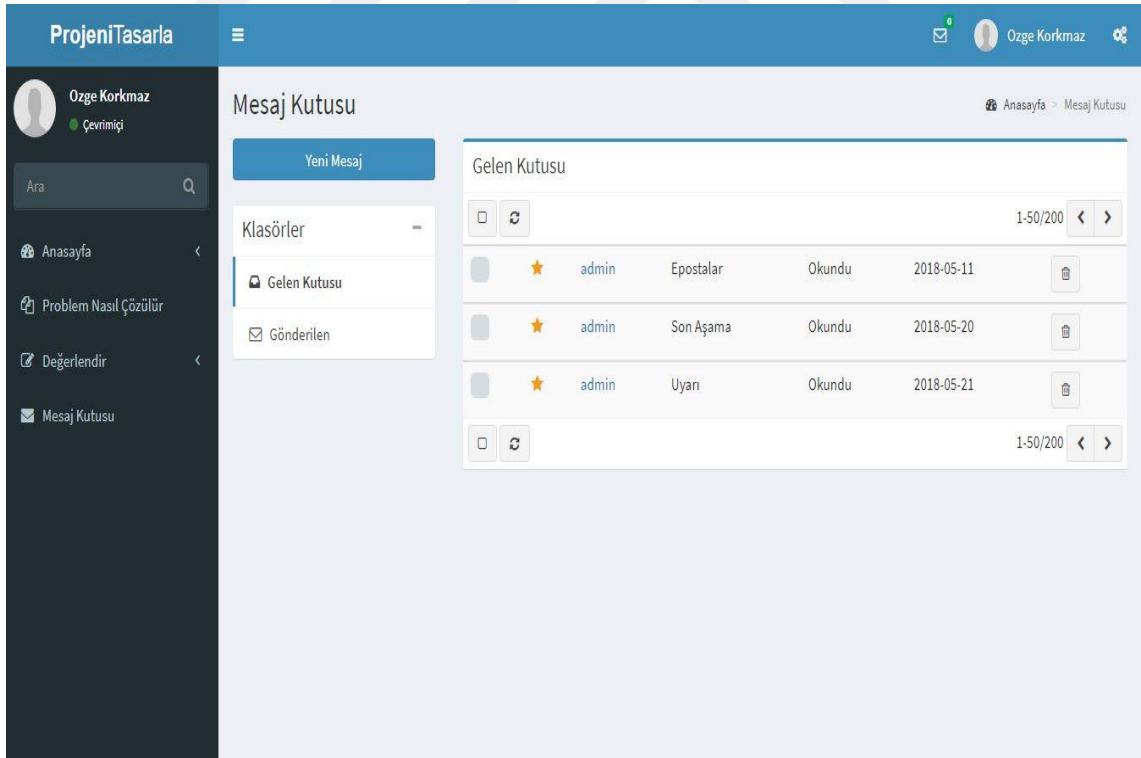
Show 10 entries Search:

KULLANICI ADI	OKUL NO	PROBLEM NO	İNCELE
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver
<input type="text"/>	<input type="text"/>	6	Değerlendirildi Güncelle Dönüt Ver

Şekil 5.c. Jüri paneli ara yüzü Değerlendir menüsü



Şekil 5.d. Jüri paneli ara yüzü Dönüt Ver menüsü



Şekil 5.e. Jüri paneli ara yüzü Mesaj Kutusu menüsü

Şekil 6'da gösterildiği gibi "Öğrenci Paneli", "Ana Sayfa", "Problem Nasıl Çözülür?", "Problem Çöz" ve "Mesaj Kutusu" olmak üzere dört menüden oluşmaktadır.

Şekil 6.a’da gösterilen “Ana Sayfa” menüsünde çözülecek olan probleme ve problem çözümünde takip edilecek zaman aralığına yer verilmektedir. Şekil 6.b’de görülen “Problem Nasıl Çözülür?” menüsü öğrencinin projeyi nasıl yazacağı hakkında bilgi sunulduğu sayfadır. Bu sayfada yazılacak projelerin her aşamasının ayrıntılı planı verilmiştir ve örnek bir projenin yazımı ile desteklenmiştir. Şekil 6.c’de verilen “Problem Çöz” menüsünde öğrencinin plana uygun olarak belirtilen aşamayı yazmasını sağlayacak bölüm bulunmaktadır. Bu sayfa da projenin istenilen aşaması tamamlandıktan sonra jüri onayına gönderilmektedir. Şekil 6.d’de gösterilen “Mesaj Kutusu” menüsünde sistemdeki yönetici ve jüriler ile iletişimin sağlanacağı kısım yer almaktadır. Şekil 6.e’ de verilen “Profil” menüsünde ise kullanıcıya ait kişisel bilgilerin güncellenmesi işlemleri yapılabilmektedir. Bu menü aynı zamanda “Yönetici Paneli” ve “Jüri Panelinde” de bulunmaktadır.

	Öğrenci Başlangıç	Öğrenci Bitiş	Jüri Başlangıç	Jüri Bitiş
1. AŞAMA	2018-04-30	2018-05-04	2018-05-05	2018-05-06
2. AŞAMA	2018-05-07	2018-05-11	2018-05-12	2018-05-13
3. AŞAMA	2018-05-14	2018-05-18	2018-05-19	2018-05-20
4. AŞAMA	2018-05-21	2018-05-25	2018-05-26	2018-05-27
5. ASAMA	2018-05-28	2018-05-31	2018-06-01	2018-06-02

Şekil 6.a. Öğrenci paneli ara yüzü Anasayfa menüsü

ProjeTasarla

ogrenci Çevrimiçi

Ara

Anasayfa

Problem Nasıl Çözülür

Problemi Çöz

Mesaj Kutusu

Problem Nasıl Çözülür?

Anasayfa > Çözme Aşamaları

5E MODELİ

Problem çözme aşamaları 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar da neler yapılacağı aşağıdaki menülerde gösterilmiştir. Her aşamanın örnek uygulaması verilen probleme göre açıklanmıştır.

Örnek Problem

Bir yılda milyonlarca canlı orman yangınlarında yok oluyor. Orman yangınlarının birçok sebebi vardır ve bunlardan birisi piknik alanlarının özenli kullanılmamasıdır. Sence piknik alanlarına nasıl bir düzen kursarsak orman yangınlarına en aza indirebiliriz?

Giriş Aşaması	+	Örnek Giriş Uygulaması	+
Keşfetme Aşaması	+	Örnek Keşfetme Uygulaması	+
Açıklama Aşaması	+	Örnek Açıklama Uygulaması	+
Derinleştirme Aşaması	+	Örnek Derinleştirme Uygulaması	+
Değerlendirme Aşaması	+	Örnek Değerlendirme Uygulaması	+

Şekil 6.b. Öğrenci paneli ara yüzü Problem Nasıl Çözülür menüsü

ProjeTasarla

ogrenci Çevrimiçi

Ara...

Anasayfa

Problem Nasıl Çözülür

Problemi Çöz

Mesaj Kutusu

Problemi Çöz

Anasayfa > Giriş Aşaması

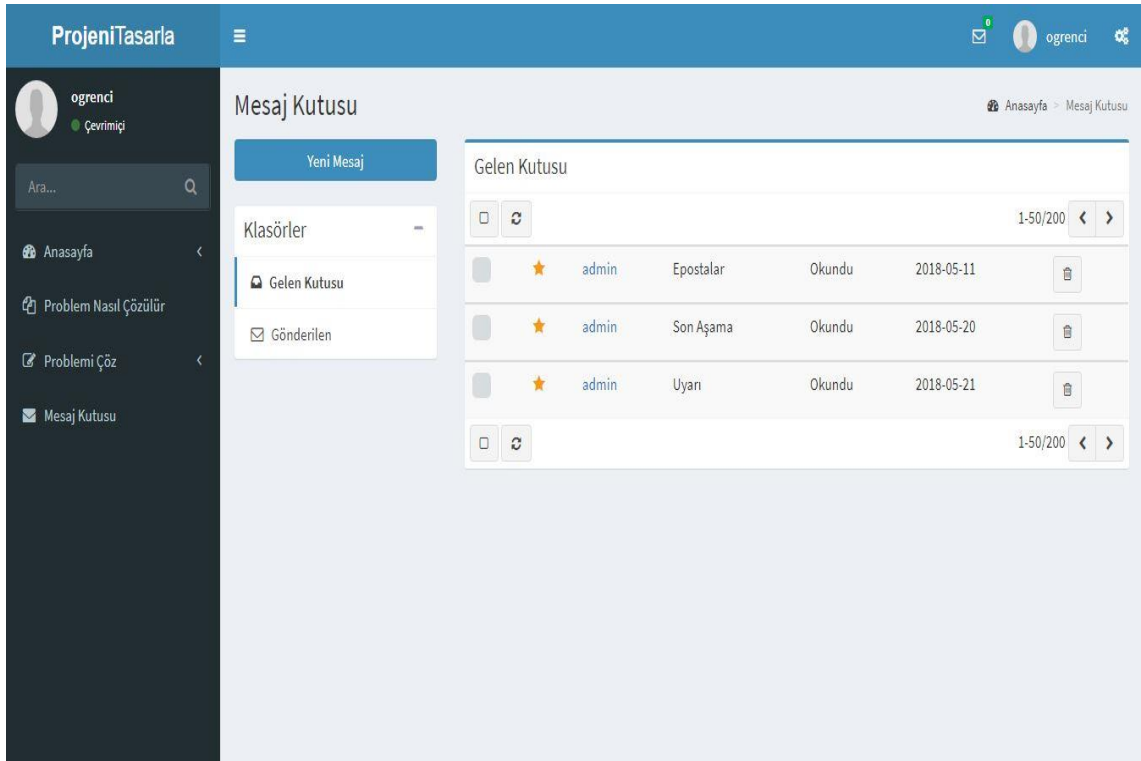
GİRİŞ AŞAMASINDA NE YAPMALIYIM?

Bu bölümde problemin ne olduğunu tanımlamalısınız. Bu problem hakkında ne biliyorsunuz ve neler bulabilirsiniz. Sence bu problem önemli bir sorun mu ve bu problemi nasıl açıklarsın sorularına cevap vermelisiniz. Bu problemin ortaya çıkış sebebini bulmalısınız.

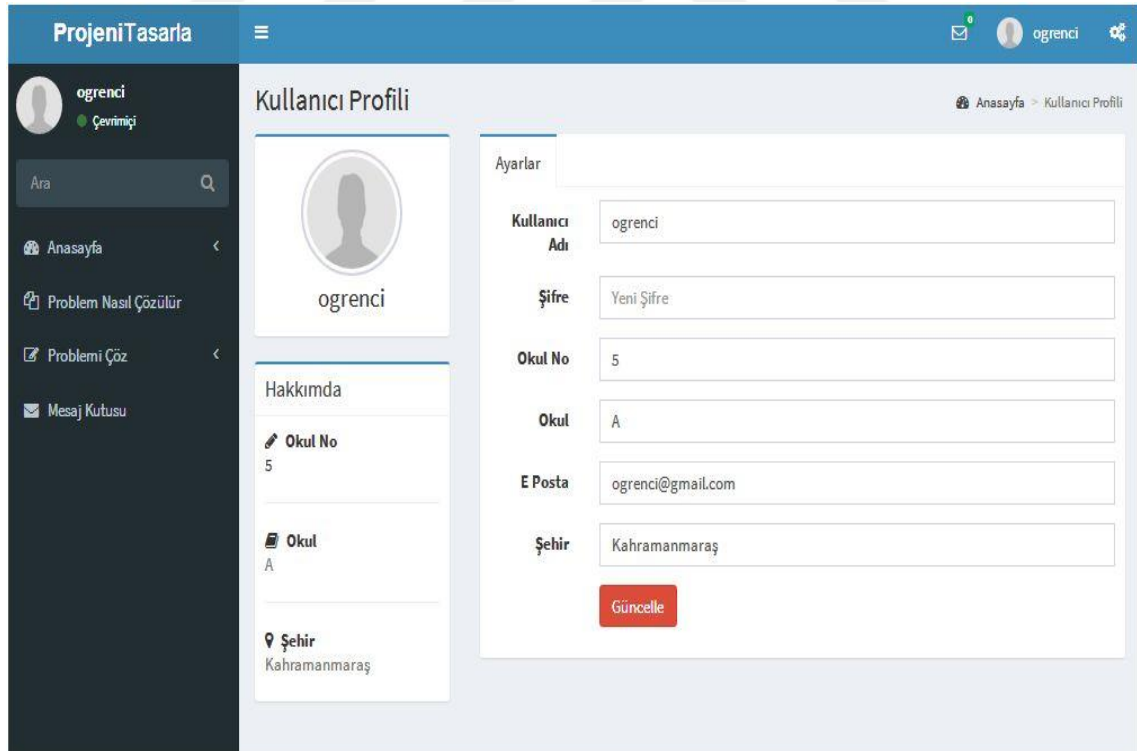
PROBLEM DURUMU: Gün geçtikçe doğal yaşam alanımızdaki enerji kaynaklarının tükendiğini görmekteyiz. Bu kaynakları su, petrol, kömür, linyit olarak sıralayabiliriz. Biz yaşamımızı geçirdiğimiz bir binada elektriği, doğalgazı ya da kömürü kullanmaktayız. Sence etrafındaki evler, binalar bu kaynakları bilinçli kullanacak şekilde mi tasarlanmış? Peki, sen bir bina tasarlayacak olsaydın bu kaynakların kullanımını en aza indirmek için neler yapardın? Kendi enerjisini üretebilen nasıl bir bina tasarlardın? Yaşam alanını korumak için fikirlerini bizimle paylaşır mısın?

Buraya giriş bölümüne uygun şekilde problemin ilk aşamasını yazınız.

Şekil 6.c. Öğrenci paneli ara yüzü Problemi Çöz menüsü



Şekil 6.d. Öğrenci paneli ara yüzü Mesaj Kutusu menüsü



Şekil 6.e. Öğrenci paneli ara yüzü Profil menüsü

3.4.2. Portalın Teknik Özellikleri

Geliştirilen web portal yapısı html kodlar, css, java script, php ve Mysqli server veritabanından oluşmaktadır.

Html ve css kodları, ara yüz tasarımında şablona ait stil değişikliklerinde yani renk, font, büyüklük gibi özellikleri değiştirmek için kullanılmıştır. Php kodları, yönetici, jüri ve öğrenci paneli ara yüzlerine girişlerde, kullanılan butonlarda, problem çözüm aşamalarında, aşamaların değerlendirilmesinde, iletişimde ve birçok yerde kullanılmıştır.

Veritabanı olarak Mysqli server tercih edilmiştir. Sitede kullanılan veri tabanında “giris”, “kesfetme”, “acıklama”, “derinleştirme”, “değerlendirme”, “plan”, “problem”, “projeler”, “uyelik” tabloları kullanılmıştır.

3.4.3. Portalın İşleyişi

“Ortaokul öğrencilerine yönelik STEM Projeleri Geliştirme Web Portalı” sisteminde öğrencilerden verilen bir problemin çözümünü beş aşamada tamamlayarak bir projenin oluşturulması istenmektedir. Öğrencilerin problemleri görüp proje yazabilmeleri için “Giriş” menüsünden sisteme kayıt olmaları gerekmektedir. Yönetici tarafından kayıtlar onaylandıktan sonra öğrenciler “Öğrenci Bilgi Paneli” sistemine giriş yapmaktadır. Öğrenciler sisteme giriş yaptıklarında kendi adlarına açılmış bir sayfa ile karşılaşmakta ve bilgilerini güncelleyebilmektedirler. Öğrenciler bu panelin “Anasayfa” menüsünde çözecekleri problem ile karşılaşmaktadır. Problemi çözebilmek için “Problemi Çöz” menüsünü kullanmaları gerekmektedir. Bu menü; “Giriş”, “Keşfetme”, “Açıklama”, “Derinleştirme” ve “Değerlendirme” olmak üzere beş alt menüden oluşmaktadır. Bu alt menüler oluşturulurken 5E modelinin aşamalarından yararlanılmıştır. Alt menülerde 5E modelinden yararlanılarak öğrenenin yeni bir bilgiyi zihninde oluştururken deneyler tasarlaması ve edindiği yeni bilgiyi başka durumlara aktarabilmesi ve bunu yaparken bir plan ile hareket etmesi sağlanmış olacaktır. Bu aşamalarda öğrencilerin nasıl hareket edeceği ile ilgili bilgiler Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. STEM Proje Yazımında Öğrencinin Rolü

Aşamalar	Öğrencinin Rolü
Giriş	Bu bölümde problemin ne olduğunu tanımlamalısınız. Bu problem hakkında ne biliyorsunuz ve neler bulabilirsiniz. Sence bu problem önemli bir sorun mu ve bu problemi nasıl açıklarsın sorularına cevap vermelisiniz.
Keşfetme	Bu bölümde problemi çözebilmek için öncelikle araştırma yapmalısınız. Araştırmalarınız sonucunda ve önceki bilgilerinizi kullanarak, problemi çözebilmek için çözüm yolları oluşturmalısınız.
Açıklama	Yaptığınız araştırmalar sonucunda problemi çözecek bir model tasarlamalısınız. Model ile ilgili açıklamalarda bulunmalısınız. Problemi çözebilmek için nelere ihtiyacınız olacağını belirlemelisiniz.
Derinleştirme	Edindiğiniz bilgileri başka hangi problemlerin çözümünde kullanabileceğinizi düşününüz. Öğrendiklerinizi oluşturacağınız yeni problemlere nasıl uygulayacağınızı yazmalısınız.
Değerlendirme	Bu bölümde, bu aşamaya kadar yaptığınız faaliyetleri genel olarak değerlendiriniz. Daha iyi nasıl çözüm önerileri geliştirebileceğinizi düşününüz ve yazınız.

Her aşamada problemin nasıl çözüleceğine dair bilgilere yer verilirken aynı zamanda “Problem Nasıl Çözülür” menüsünde de her bir aşama geniş kapsamlı olacak şekilde örnekler ile açıklanmıştır. Projenin tamamlanması için öğrencilerin aşamaları yönetici tarafından belirlenen tarihler arasında adım adım tamamlamaları beklenmektedir. Yazılan her bir aşama tamamlandıktan sonra jüri onayına sunulmaktadır. Jürilerin de belirlenen tarihler arasında değerlendirmelerini yapmaları istenmektedir. Jürilerin, değerlendirme yapabilmeleri için “Değerlendir” menüsünü kullanmaları gerekmektedir. “Değerlendir” menüsü de “Problemi Çöz” menüsü gibi beş alt menüden oluşmaktadır. Bu alt menüler de oluşturulurken 5E modelinin

aşamalarından yararlanılmıştır. Bu aşamaları, jürilerin nasıl değerlendireceği ile ilgili bilgiler Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. STEM Proje Değerlendirmesinde Jürinin Rolü

Aşamalar	Jürinin Rolü	Değerlendirme Kriterleri
Giriş	Öğrencilerin konu üzerine dikkatlerinin çekilmesi, merak uyandırılması ve zihinlerinde sorular oluşturularak düşünceleri sağlanır.	1-Problemin hakkında bildiklerinin açıklanması 2-Problemin ne tür sonuçlar doğurduğunun açıklanması 3-Problemin öneminin açıklanması
Keşfetme	Öğrencilere araştırma, tahmin yürütme, grafik oluşturma, sonuçları yorumlama gibi fırsatlar tanınır.	1-Problem hakkında yaptığı araştırmaların açıklanması 2-Problem ortaya çıkış sebeplerinin açıklanması 3-Problemin ortadan kalkması için birden fazla çözüm önerilerinin geliştirilmesi ve açıklanması
Açıklama	Öğrencilerden problem çözümüne yönelik modeller tasarlamaları istenir. Öğretmen, öğrencilere sunulan kavramlar doğrultusunda tutarlı ve geçerli genellemelere ulaşmalarına rehberlik eder.	1-Problemi çözecek bir modelin tasarlanması 2-Problemin çözümünde modelin nasıl bir etkisinin olacağını açıklanması 3-Modelin

		hazırlanmasında hangi araçlara gereksinim duyacağını açıklanması
Derinleştirme	Öğrenciler, açıklama basamağında öğrendikleri kavramları bu basamakta transfer ederler. Bu basamak öğrencilere yeni bilgileri sınıflandırmalarını, açıklamalarını ve benzer durumlara uygulamaları istenir.	<p>1-Süreç boyunca edindiği bilgileri kullanabileceği yeni problemler oluşturması</p> <p>2-Öğrendiklerini yeni problemlerin çözümünde nasıl uygulayacağını açıklaması</p> <p>3-Kazandığı bilgilerin yeni problemlere aktarılması ile oluşacak tahmini sonuçların açıklanması</p>
Değerlendirme	Öğrencilerin kendi anlama düzeylerini ve yeteneklerini değerlendirmeleri teşvik edilir.	<p>1-Bu aşamaya kadar yaptığı faaliyetlerin açıklanması</p> <p>2-Edindiği bilgilerin kendisine katkısının açıklanması</p> <p>3-İlerede daha iyi nasıl çözüm önerileri geliştireceğinin açıklanması</p>

Sistemde üç jüri bulunmaktadır. Jürilerde sisteme kayıt olduktan sonra “Jüri Paneli Ara yüzüne” ulaşmaktadır. Jüriler projeyi oluşturan her bir aşamayı 5E modeli kapsamında hazırlanan üç soru başlığı altında değerlendirdikten sonra sistemde bulunan

puanlama alanına verdikleri puanı girmektedirler. Projenin her bir aşamasında üç jürinin verdiği puanlar toplanarak ortalaması alınmaktadır. Ortalaması en yüksek olan proje aşaması, bir sonraki aşamada yayınlanmaktadır. Yayınlanan aşamaya ve her aşamada yer alan kurallara göre öğrencilerden devamının getirilmesi istenmektedir. Tüm aşamalar da bu döngü tekrarlanmaktadır. Sistemde bir aşama tamamlanmadan ve değerlendirilmeden diğer bir aşamaya geçilmemektedir. Projenin bütün aşamaları tamamlandıktan sonra Yönetici Panelinde “Tamamlanmış Projeler” menüsünde yerini almaktadır. Yöneticinin bütün aşamaları tamamlanan projeyi onaylaması ile birlikte proje, Bilgi Panelinde yayınlanmaktadır. Böylelikle verilen bir problemin çözümü bir plan dahilinde ve jüri kontrolünde tamamlanarak ortaya bir proje çıkmakta ve tüm kullanıcılar ile paylaşılmaktadır (EK-2).

3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada nitel veri toplama aracı kullanıldığı için verilerin nitel analizleri yapılmıştır. Nitel araştırmalarda, doküman, gözlem ve görüşme analizi gibi çeşitli kaynaklardan toplanan veriler analiz edilip sentezlenerek yorumlanır. Nitel araştırmalarda genellikle sayısal analizler değil, betimlemeler tercih edilir (Büyüköztürk vd., 2008). Bu çalışmada da nitel verilerin toplanmasında kullanılan öğrenci görüşme formu, betimsel analiz yoluyla yorumlanmıştır. Betimsel analizde amaç ulaşılan verileri yorumlanmış ve açıklanmış bir şekilde okuyucuya takdim etmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu kapsamda uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerinin, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik STEM Projeleri Geliştirme Web Portalı ve yapılan çalışmalara yönelik görüşleri incelenmiştir. Nitel verileri düzenlerken konuya ait temalar ve kategoriler belirleyebilmek için veriler küçük bölümlere ayrılmalıdır (Büyüköztürk vd., 2008). Araştırmada öğrencilerden elde edilen görüşler verilerin benzerliklerine göre belirli kavramlar etrafında kodlanarak temalar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Sonuç olarak ortaya çıkan bulgular bazı alıntılar ile açıklanarak desteklenmiştir.

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerliğin sağlanması için araştırmacının durumu yansız değerlendirmesi, esnek olması ve duyarlı olması gerekmektedir. Nitel araştırmada, olayın gerçekleştiği ortamda, uzun süreli, ayrıntılı ve derinlemesine bilgi toplama imkânının olması geçerliği arttırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Nitel araştırmalarda güvenirliğin sağlanması için ise araştırmacı, araştırma sürecinde kendi rolünü, veri kaynaklarını, sosyal ortamları ve süreçleri açık bir Şekilde tanımlamalıdır. Nitel araştırmalarda güvenirlik nicel araştırmalarda olduğu gibi değerlendirilmemektedir. Nitel araştırmalarda güvenirlik araştırmacının, araştırmanın farklı basamaklarında izlediği yolu daha belirgin hale getirmesine imkân tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Görüşme formunda sorular açık ve anlaşılır bir biçimde hazırlanmıştır. Görüşme soruları uzman grŐne sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Toplanan veriler ayrıntılı rapor edilmiş ve doğrudan alıntılara yer verilerek araştırmanın aktarılabirliği sağlanmıştır. Görüşmede sorular öğrencilere benzer yaklaşımlarla yöneltilmiştir. Araştırmacının, araştırma yapılan kurumda iki yıldır görev yapıyor olması öğrencilerle samimi ve rahat iletişim kurmasına olumlu katkı sağlamıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde verilerden elde edilen nitel bulgu ve yorumlar yer almaktadır.

4.1. Nitel Bulgular

Bu bölümde çalışmanın “Ortaokul öğrencilerine yönelik hazırlanan STEM projeleri geliştirme web portalına yönelik çalışma grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu kapsamda öğrencilerin STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımı uygulaması hakkındaki düşüncelerini belirlemek ve gerçekleştirilen uygulamayı değerlendirmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve elde edilen bulgular verilmiştir. Görüşmeler analiz edilirken öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar benzer anlamı vermelerine göre betimsel analiz yöntemi ile aynı tema altında birleştirilmiştir.

Çalışma grubunda bulunan 6 kız, 10 erkek öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere yöneltilen sorular, verdikleri yanıtlara ilişkin frekans yüzde dağılımları ve bazı öğrencilerin cevapları alt problemler şeklinde aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Bu çalışmada, proje hazırlama aşamasının size sağladığı olumlu ya da olumsuz katkıları açıklayınız.” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzdeler dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin, Proje Hazırlama Aşamasının Sağladığı Olumlu Ya Da Olumsuz Katkıları Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Yanıtlar	F	%
Olumlu Katkılar		
Sorunları Anlama ve Çözebilme	4	25,00
Planlı Çalışma	3	18,75
Hayal Gücünde ve Araştırma Becerilerinde Gelişme	13	81,25
Proje Tasarlama ve Yazma	6	37,50
Problemden Ders Çıkarma	3	18,75
Sorumluluk Duygusunda Artma	5	31,25
Bir Siteyi Etkin Kullanma	2	12,50
Olumsuz Katkılar		
Proje Hazırlama Süresinin Kısa Olması	1	6,25
Diğer Derslere Zaman Ayıramama	2	12,50

Öğrencilerin, proje hazırlama aşamasının sağladığı olumlu ya da olumsuz katkıları hakkındaki düşüncelerine yönelik sorulan soruya 4'ü (%25,00) sorunları anlama ve çözebilme, 3'ü (%18,75) planlı çalışma, 13'ü (%81,25) hayal gücünde ve araştırma becerilerinde artma, 6'sı (%37,50) proje tasarlama ve yazma, 3'ü (%18,75) problemden ders çıkarma, 5'i (%31,25) sorumluluk duygusunda artma, 2'si (%12,50) bir siteyi etkin kullanma, 1'i (%6,25) proje hazırlama süresinin kısa olması ve 2'si (%12,50) diğer derslere zaman ayıramama cevaplarını verdiği görülmektedir. Öğrencilerin bazılarının cevapları aşağıda verilmiştir:

Öğrenci 1: *Benim hayattaki sorunları çözebilme ve anlama potansiyelim arttı. Ve Türkiye de ki doğal kaynaklarımızı daha iyi kullanmamız gerektiğini ve boş zamanlarımı iyi kullanmayı öğrendim.*

Öğrenci 3: *Bize sağladığı olumlu yanlar aşamaları bilip bir problemi nasıl çözeceğimizi anlamak, olumsuz yönler büyük sorumluluk gerektiriyor.*

Öğrenci 5: *Bana katkıları daha çok araştırmacı oldum. İnsanların doğaya zararlarını gördüm, bilgi sahibi oldum. Yani kendimi bir bilim adamı zannettim. Yaratıcılığımı gördüm. Hayal gücümü zenginleştirdim.*

Öğrenci 6: *Proje nasıl yapılır onu öğrendim, gelecekte nasıl şeyler üretebiliriz onu öğrendim. Değişik fikirler bulmamıza yardımcı oldu. Olumsuz yanı yazılı haftasına denk geldiği zamanlarda çalışmamı biraz engelledi.*

Öğrenci 9: *Bana sorumluluk kazandırdı. Programlı çalışmamı sağladı. İnterneti nasıl kullanmamız gerektiğini öğrendim.*

Öğrenci 10: *Bir projeyi nasıl çözebileceğimi öğrendim, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla bina tasarlamayı öğrendim, düşünme ve hayal gücü yeteneğimi geliştirdim.*

Öğrenci 11: *Olumlu katkıları bence artık ben kendime daha çok güveniyorum. Proje tasarlamayı artık daha iyi anlayabiliyor ve biliyorum. Eskiden bunu yapmaya korkuyordum ama şimdi korkmuyorum. Olumsuz yanı keşke jüriler bakarken adımızı görmeselerdi.*

Öğrenci 14: *Odaklanma, bir sorun hakkında derin düşünme gibi arttırıcı özelliği vardı. Bir konu hakkında araştırma yönlerini daha derin incelemeye vaktim oldu. Normalde bu tür şeylerle ilgilenmiyordum.*

Öğrenci 15: *Proje hazırlama aşamasında bence olumlu yönler daha fazla, olumsuz yönler daha küçük aksaklıklardı. Bu da zaten arkadaşlarımızdan kaynaklanıyordu. Olumlu yönler ise bu projeye başladığımdan beri sorumluluk duygum arttı. Artık kendimi daha araştırmacı hissediyorum. Bir konu hakkında araştırma yapmak hoşuma gidiyor. Artık normal hayatımda bir problemi çözmeye çalışırken daha planlı oluyorum. Örneğin bu yazdığımız problemde 5 aşamayı da planlı bir şekilde yaptık. Fikirlerimi birden kâğıda aktarmak yerine daha çok araştırıyorum ve şunu yaparsak nasıl olur diye düşünmeye başladım. Değişik fikirler bulmak için günlük yaşamımdaki olaylarda ihtiyaçlardan yola çıkmayı öğrendim.*

4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Bu çalışmada, proje hazırlamada kullanılan model hakkında ne düşünüyorsunuz?”

Açıklayınız.” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin, Proje Hazırlamada Kullanılan Model Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Yanıtlar	F	%
Planlı, mantıklı ve detaylı çözümler üretme	10	62,50
Proje Yazmayı Kolaylaştırması	4	25,00
Problemi Tanıyarak Çözüme Başlama	6	37,50
Modelin Teoride Kalması	1	6,25
Fazla Aşamalı Olması	1	6,25

Öğrencilerin, proje hazırlamada kullanılan model hakkındaki düşüncelerine yönelik sorulan soruya 10’u (%62,50) planlı, mantıklı ve detaylı çözümler üretme, 4’ü (%25,00) proje yazmayı kolaylaştırması, 6’sı (%37,50) problemi tanıyarak çözüme başlama, 1’i (%6,25) modelin teoride kalması yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin bazılarının cevapları aşağıda verilmiştir:

Öğrenci 2: *Bence mantıklı çünkü aşama aşama yazarak problemi daha iyi anlıyorum ve çözüm önerilerinin daha mantıklı olduğunu olmadığını anlıyorum.*

Öğrenci 4: *Aşamalı daha mantıklı çünkü daha iyi tanıyıp fikir üretiliyor, tak diye yazarsak sağlıklı olur.*

Öğrenci 5: *Bence bu güzel 5E modeli mantıklı. Birden yazarsak karmaşık ve mantıksız olur. Aşama aşama yazarsak problemi anlayarak yazarız 1 günde yazarsak baştan savma olur. Aşamalar halinde yazarsak düzenli olur.*

Öğrenci 6: *Bence 5 aşamada yazmak mantıklı. Çünkü problemi tanıyıp yazmak sadece şunu yaparım diye yazmaktan daha mantıklı ve önce problemi tanımak sonra çözüm önerisi bulmak gereklidir.*

Öğrenci 7: *Mantıklı çünkü düşünerek yaparsak daha iyi bir çözüm bulursak o projeyi daha iyi yapabiliriz, daha planlı yapmamızı sağlar yani.*

Öğrenci 11: *5 aşamada yazmak daha mantıklıdır. Çünkü problem çözmek araştırmayı gerektirir. Bu sayede insan hem problemi iyi ve kolay çözer hem de yeni bilgiler öğrenmemizi sağlar.*

Öğrenci 15: *Bu model daha mantıklı. Aşama aşama yaparsak fikirlerimizi birden araştırmadan direk aktarmaktan daha planlı ve daha düzgün bir çözüm elde ederiz. Fikirlerimizi aşama aşama yazarsak fikirlerimizi daha detaylı ve mantıklı bir şekilde aktarabiliriz. Daha fazla araştırmalar yapıp fikirlerimizi geliştirebiliriz.*

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Projenin hazırlanmasına yönelik kullanılan web sayfasının güçlü ve aksayan yönleri nelerdir? Açıklayınız.” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin, Projenin Hazırlanmasına Yönelik Kullanılan Web Sayfasının Güçlü Ve Aksayan Yönleri Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Yanıtlar	f	%
Güçlü Yönleri		
Programlı Çalışılıyor Olması	4	25,00
Amacına Uygun ve Bilgilendirmelerin Çok İyi Olması	2	12,50
İşbirliğini Sağlaması	7	43,75
İstenilen Zaman Erişim	7	43,75
Mesajlaşma Bölümünün Olması	9	56,25
Aksayan Yönleri		
Sistemin Yavaş Olması	4	25,00
Sisteme Giriş Yapmakta Zorlanma	3	18,75

Öğrencilerin, projenin hazırlanmasına yönelik kullanılan web sayfasının güçlü ve aksayan yönleri hakkındaki düşüncelerine yönelik sorulan soruya 4'ü (%25) programlı çalışılıyor olması, 2'si (%12,50) amacına uygun ve bilgilendirmelerin çok iyi olması, 7'si (%43,75) işbirliğini sağlaması, 7'si (%43,75) istenilen zaman erişim, 9'u (%56,25) mesajlaşma bölümünün olması, 4'ü (%6,25) sistemin yavaş olması, 3'ü (%18,75) sisteme giriş yapmakta zorlanma cevabını vermiştir. Öğrencilerin bazılarının cevapları aşağıda verilmiştir:

Öğrenci 3: *Güçlü yönleri birlik ve beraberliği sağlıyor ve mesajlaşma bölümü var. Aksayan yönleri boş yer var.*

Öğrenci 5: *Bilgilerimizi, aklımıza gelenleri yazabiliriz. Bilgi paylaşımı, mesajlaşma, grup ile tartışma, yani fikir tartışması. Aksayan yönü bir tane oda şifremi unutmam, başka sıkıntım yok, güzel olmuş.*

Öğrenci 6: *Güçlü yönleri grup çalışması yapılıyor. Her yerde ve her zaman yazabiliriz. Zamanı iyi değerlendirmemizi sağlar. Aksayan yönleri ben hiçbir sorun yaşamadım. Yani yok.*

Öğrenci 7: *Canımız sıkıldığında açıp bilgiler yazabiliriz, arkadaşlarla konuşabiliriz, yazı yazarken bir önceki konuyu görebiliyoruz düzenli bir site. Aksayan yönleri bazen yazdığımız yazı gitmiyor.*

Öğrenci 9: *Programa zor giriyordum, yazıyı gönderdiğimiz zaman bazen gitmiyordu. Güzel yönü programlı çalışıyoruz, grup halinde çalışıyoruz.*

Öğrenci 10: *Güçlü yönleri grup çalışması şeklinde bir proje yazabiliyoruz. Her internet ortamında girebiliriz. Mesajlaşma sayesinde sorunumuzu öğretmenimize söyleyebiliriz. Öğretmenlerimiz nasıl problem çözebildiğimizi görebiliyor. Aksayan yönü yoktur.*

Öğrenci 14: *Bence istediğimiz zaman girebilmemiz bizim için bir avantaj sağlıyor. Grup çalışması içine giriyoruz. Mesajların olması sosyal bir ortam oluşturuyor. Aksayan yönleri giriş yaparken sıkıntı çıkıyor tek sorun bu ama iletişim sağlayabilmemiz giriş yapmamıza yardımcı oluyor.*

Öğrenci 15: *Bir web sayfasında çalışma yapmak tabii ki daha güzel oluyor. Hem birbirimizle yardımlaşabiliyoruz. Fikirlerimiz bir grup halinde, üzerine güzel fikirler ekleyerek daha fazla bilimsel ve mantıksal daha yaratıcı projeler ortaya*

çıkartabiliyoruz. Sitede bilgilendirici içeriklerin olması da fikirlerimizi nasıl aktaracağımız hakkında bize yardımcı oluyor. Yani bir aşama yazacağımızda diğer aşamaları görmemizde çok büyük kolaylık sağlıyor. Genel olarak güzel bir sayfa.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanları arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musun? Açıklayınız.” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin, Proje Hazırlama Sürecinde Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik Alanları Arasında Bir İlişki Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Yanıtlar	F	%
İlişki var	15	93,75
İlişki Yok	1	6,25

Öğrencilerin, proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanları arasında bir ilişki hakkındaki düşüncelerine yönelik sorulan soruya 15’i (%93,75) ilişki var, 1’i (%6,25) ilişki yok cevabını verdiği görülmektedir. Öğrencilerin bazılarının cevapları aşağıda verilmiştir:

Öğrenci 4: *İlişki var, açılar matematik, paneller fen, kodlama mühendislik oluyor bu konuları birlikte yapıyoruz.*

Öğrenci 5: *Evet bir ilişki var, evin şekli açılırları matematik dersine, güneş panelleri fosil yakıt gibileri fen bilimleri dersine, bina yapımı da zaten mühendislik ile ilgilidir.*

Öğrenci 6: *Evet düşünüyorum. Çünkü projeyi yazarken fenden, matematikten, teknolojiden, mühendislikten yararlanarak, hepsini kullanarak yaptık.*

Öğrenci 10: *Bir ilişki vardır, evi nasıl yapabildiğimizi düşünmek mühendislik, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak ev tasarlama fen, evi hangi düzlemde açılarda yapabilmemiz matematik, evde kullandığımız malzemeler teknolojik.*

Öğrenci 12: *Evet, her aşamada kullandık.*

Öğrenci 15: *Proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanlarındaki tüm bilgileri kullanmamız gerekiyor. Doğal olarak birbirleri arasında ilişki var. Örneğin; problemin giriş aşamasında fenden yararlanıyoruz. Yenilenebilir yenilenemez enerjiler fen bilimleri ile alakalı. Bu sistemleri çalıştırmak için kullanacağımız kodlar teknoloji ile alakalı. Bu projede bina hakkında düşündüğümüz sistemler, fikirler mühendislik ile alakalı. Dolayısıyla problemde çözüm önerileri üretmek için fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanlarını kullanıyoruz.*

Öğrenci 16: *Tabii ki var. Fen ve teknoloji zaten başlı başına birbirine bağlıyor. Fen ve teknoloji yapılacak sistemleri, matematik ve mühendislik kodlamayı hallediyor.*

4.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan “Bu çalışmaya dair görüş ve önerilerinizi açıklayınız.” sorusuna verdikleri yanıtlara ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin, Çalışmaya Dair Görüş Ve Önerileri Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Cevaplarının Frekans Ve Yüzde Dağılımı

Yanıtlar	F	%
Topluma Katkı Sağlayacak Projeler Geliştiriliyor	5	31,25
Güzel ve Eğlenceli	4	25,00
Mühendislik Bilgimiz Gelişiyor	1	6,25
Çözümlerin Maketini Yapmalıyız	1	6,25
Aşamalarda Oyun ya da Bir Uygulama Olabilirdi	10	62,50
Aşama Fazla Olmalı.	4	25,00
Sistemdeki Herkesin Fikrini Görebilmeliyiz	1	6,25
Pekiştireçler Eklenmeli	1	6,25
İleride Devam Ettirilmeli.	2	12,50

Öğrencilerin çalışmaya dair görüş ve önerileri hakkındaki düşüncelerine yönelik sorulan soruya 5'i (%31,25) topluma katkı sağlayacak projeler geliştiriliyor, 4'ü (%25,00) güzel ve eğlenceli, 1'i (%6,25) mühendislik bilgimiz geliyiyor, 1'i (%6,25) çözümlerin maketini yapmalıyız, 10'u (%62,50) aşamalarda oyun ya da bir uygulama olabilirdi, 4'ü (%25,00) aşama fazla olmalı, 1'i (%6,25) sistemdeki herkesin fikrini görebilmeliyiz, 1'i (%6,25) pekiştireçler eklenmeli, 2'si (%12,50) ileride devan ettirilmeli yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin bazılarının cevapları aşağıda verilmiştir:

Öğrenci 5: *Proje güzel ve eğlenceli olmuş. Sitede araştırmalarımı yazdım. Arkadaşımdan fikir aldım. Önerim başka aşamalar ekledim. Sorun ile ilgili bilgiler ekledim.*

Öğrenci 6: *Bence bu projeyi farklı bir problemle sonradan devam etmeliyiz. Yaptığımız çözümlerin maketini yapmalıyız. Çocuklara ben olsam oyunla daha zevkli bir şekilde proje yaptırırdım. Bu da çocukların daha istekli yazmasına katkı da bulunur.*

Öğrenci 7: *Bence site çok mükemmel çünkü canımız sıkıldığında girip geziniyoruz, arkadaşımızla sohbet ediyoruz. Çocuklara oyun tasarlayarak proje yaptırırdım.*

Öğrenci 8: *Çok beğendim, güzeldi. Dosya ekleme falan olmalı. Siteye 10 üzerinden 9,5 puan verdim. Sitede Scratch kullanabilirim. Proje cevaplarını kodlarla yaptırırdım. Arka planı daha güzel yapardım.*

Öğrenci 9: *Bu proje gelişirse insanlara yararlı çocuklar olabilir ve insanların hayatında kolaylıklar olur. Bu siteyi geliştirerek öğrencilere oyun yaptırırdım.*

Öğrenci 11: *Site hakkında bir olumsuz taraf var. O da herkese mesaj gönderileceği zaman ayrı ayrı herkese yazılması gerekiyor. 5 aşamadan oluşması iyi ama 4 aşamadan da oluşabilirdi. Bu çalışma mühendislik bilgilerimizin gelişmesini sağlıyor. Başka kişilerden bizi ayrı tutuyor. Ama biz bu yaptığımız aşamaları bir araya getirerek bir modelini yapabiliriz.*

Öğrenci 14: *Öğrencilerin gerçekleştirecekleri projeyi görsellerle açıklaması gerekir diye düşünüyorum dikkat çekmesi için, telefon gibi yerlere yüklenebilen bir uygulama olursa başka bir şey için girdiklerinde akıllarında olmadığı halde görüp girerler. Tek eksikliği bu bence.*

Öğrenci 16: *Devam etmesi gerek. Ben yapacak olsam bu siteye biraz renk katardım. Her başarıya bir söz koyarım. Böyle güzel yazdıkça puan ekleme yaparım.*

Bu görüşlere göre öğrenciler, denel işlemler sonrasında ortaokul öğrencilerine yönelik STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımından olumlu anlamda etkilendiklerini ve bu durumun kalıcı olması için daha sonra da kullanılmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir. Öğrencilerin, veri toplama araçlarından görüşme formundaki sorulara ilişkin verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımına yönelik tutumları yönünden olumlu görüşte oldukları sonucu ortaya çıkmaktadır.



BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgulara yönelik tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini barındıran problemlerin çözümünü sağlamak amacıyla geliştirilen web portalı tasarımı hakkında öğrencilerin görüşleri incelenmiştir.

Bu amaç doğrultusunda ortaokul öğrencilerine yönelik STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımı çalışma grubundaki öğrencilere beş hafta süresince uygulanmış, her hafta istenilen aşamaya göre problem çözümü sağlanmıştır. Çalışma sonunda problemin çözümünü sunacak bir proje geliştirilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yönteminin kullanıldığı durum çalışması deseni kullanılarak nitel veriler toplanmış ve analizleri yapılmıştır.

Bu bölümde elde edilen sonuçlar açıklanmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda elde edilen veriler yorumlanarak ve literatür ile ilişkilendirilerek her bir araştırma sorusuna yönelik sonuçlar ve tartışmalar alt problemler şeklinde aşağıda verilmiştir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu problem durumunda öğrencilerin proje hazırlama aşamasının kendilerine sağladığı olumlu ya da olumsuz katkıları açıklayan görüşleri paylaşılmıştır.

Proje hazırlama aşamasının sağladığı olumlu katkılara öğrencilerin yarısından fazlası hayal gücünde gelişme ve araştırma becerilerinde gelişme (%81,25), proje tasarlama ve yazma (%37,50), sorumluluk duygusunda artma (%31,25), sorunları anlama ve çözebilme (%25), planlı çalışma (%18,75) cevaplarını vermiştir. Öğrenciler olumsuz katkılar olarak diğer derslere zaman ayıramama (%12,50) ve proje hazırlama süresinin kısa olmasını (%6,25) belirtmişlerdir. Bu sonuçlar öğrencilerin çoğunluğu

tarafından proje hazırlama aşamaları hakkında olumlu düşündüklerini ve kendilerine faydalı olduğu yönünde yanıtlar verdiklerini göstermektedir. Öğrenciler süreç boyunca yaratıcılık, bilimsel süreç ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri bakımından gelişmişlerdir.

Yapılan literatür taraması sonucunda katılımcılar, STEM etkinliklerinin, araştırma ve problem çözme becerilerine, özgüven ve planlı hareket etme özelliklerine olumlu etkisinin olduğunu görüşlerinde belirtmişlerdir (Deveci, 2019). STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerindeki etkilerinin ortaya çıkartıldığı yine bir alan yazında ise işbirliğine dayalı öğrenme gruplarının önemi, STEM ile ilgili alanlara gösterilen ilgi ve okul sonrası etkinliklerin popülerliği ve 21. yüzyıl becerilerine olan katkısı ortaya çıkmıştır (Şahin vd., 2014).

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu problem durumunda öğrencilerin proje hazırlamada kullanılan model hakkında ki görüşleri paylaşılmıştır.

Proje hazırlamada kullanılan model hakkında öğrenciler, planlı, mantıklı ve detaylı çözümler üretmede (%62,50), proje yazmayı kolaylaştırmada (%25) ve problemi tanıyarak çözüme başlamada (%37,50) etkili olduğunu söylerken çok az bir kısmı modelin sadece teoride kalmasını (%6,25) ve fazla aşamalı olmasını (%6,25) sorun olarak belirtmişlerdir. Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ulaşılmak istenilen hedefler ile aynı doğrultuda olduğunu göstermektedir.

Alan yazında 6E öğrenme modeline dayalı olarak geliştirilen bir STEM etkinliği hakkında katılımcılar, kalıcı öğrenmeyi arttıracığını, işbirliği becerilerini geliştireceğini ve bir ürünü oluşturma aşamalarını öğrenebileceklerini ifade etmişlerdir (Sarı ve Yazıcı, 2018). Yapılan benzer bir çalışmada da Sosyal Bilgiler dersinde kullanılan model hakkında öğrenciler dersi anlamada katkı sağladığını, öğretici ve teşvik edici olduğunu ifade etmişlerdir (Akaydın ve Kaya, 2018).

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu problem durumunda öğrencilerin projenin hazırlanmasına yönelik kullanılan web sayfasının güçlü ve aksayan yönleri hakkındaki görüşleri paylaşılmıştır.

Öğrenciler proje yazımında kullandıkları web sayfasının; mesajlaşma bölümünün olmasını (%56,25), istenilen zaman girilmesini (%43,75), işbirliğini sağlamasını (%43,75), programlı çalışıyor olmasını (%25), amacına uygun ve bilgilendirmelerin çok iyi olmasını (%12,50) güçlü yönleri olarak ifade ederken bazen sistemin yavaş olduğunu (%25,00) ve girişlerde sıkıntı yaşanmasını (%18,75) aksayan yönleri olarak belirtmektedirler. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde genel olarak öğrencilerin web sayfasını etkili ve faydalı buldukları görülmektedir. Web sayfasının aksayan yönlerine verilen cevaplar doğrultusunda yaşanan sıkıntının yazılıma yönelik olmadığı düşünüldüğünde öğrencilerin teknoloji kullanımında zorlandıkları sonucuna ulaşılabilir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu problem durumunda öğrencilerin proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanları arasındaki ilişkiye dair görüşleri paylaşılmıştır.

Öğrencilerin tamamına yakını proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanları arasında bir ilişki olduğunu (%93,75) düşünürken sadece bir kişi ilişkini olmadığını (%6,25) belirtmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu problemi çözecek projeyi oluştururken bu disiplinleri kullanmaları gerektiğini, nerelerde kullandıklarını ifade etmiş ve bu disiplinlerin birbiri ile bağlantılı olduklarını vurgulamışlardır. Çalışma sonunda öğrenciler STEM disiplinlerini birbirine entegre ettiklerini fark etmişlerdir.

Alan yazında öğrenciler derslerin STEM etkinlikleriyle işlenmesinin eğlenceli, motive edici ve zihin geliştirici olduğunu ve bu alanlarda kendilerini daha çok geliştirmek istediklerini bildirmişlerdir. Aynı zamanda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleriyle bağlantılı olduğunu görüşlerinde belirtmişlerdir (Gökbayrak ve Karışan, 2017). STEM eğitimi çerçevesinde kullanılan bir matematik yazılımı ile ilgili görüşlerin alındığı bir çalışmada da öğrencilerin STEM etkinlikleri ile fen ve matematik derslerinin daha kolay öğrendikleri ve STEM disiplinleri arasında ilişkiyi daha iyi anladıkları görülmüştür (Şahin ve Kabasakal, 2018). Başka bir çalışmada da öğrencilerin mühendislik, fen ve matematik arasında bir ilişki kurduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yıldırım ve Türk, 2018).

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu problem durumunda öğrencilerin çalışmaya dair görüş ve önerileri paylaşılmıştır.

Öğrenciler, çalışmaya dair güzel ve eğlenceli olduğunu (%25), topluma katkı sağlayacak projeler geliştirdiklerini (%31,25) ve mühendislik bilgilerinin geliştiği (%6,25) yönünde görüşlerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin çoğunluğu aşamalarda bir oyun ya da uygulama eklenebileceğini (%62,50), aşamaların fazla olması (%25), çözümlerin maketinin yapılması (%6,25) ve pekiştireçler eklenmesi (%6,25) yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Sonuç olarak öğrencilerin çalışmayı faydalı buldukları fakat aşamalarda görsellik ve oyun gibi uygulamaların artmasını istedikleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte çalışmanın bir mobil web uygulaması haline dönüştürülmesi ve sürekliliğinin sağlanması istenmiştir.

Alan yazında STEM eğitimi sonucunda öğrencilerden alınan görüşme sonucunda öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri kazandığı, genellikle öğrencilerin faaliyetlerden elde ettikleri kazanımları mühendislik ve mimarlık çalışmalarında kullanarak ürün oluşturabilecekleri, öğrencilerin farklı bakış açılarıyla yapılan etkinlikleri farklı araç gereçler ile yeniden tasarlayabilecekleri, öğrencilerin aktiviteleri eğlenceli bulduğu ve motivasyonlarının arttığı ortaya çıkmıştır (Özçelik ve Akgündüz, 2017). Başka bir alan yazında STEM faaliyetlerinin uygulandığı çalışma sonucunda öğrencilerin, STEM eğitiminin, yaratıcılığını ve motivasyonunu arttırdığını, öğretici ve eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir (Uğraş, 2018). STEM etkinlikleri ile öğrencilerin konuyu eğlenceli ve faydalı bulduğu bununla birlikte öğrenciler arasındaki sosyalleşmenin arttığı tespit edilmiştir (Gülen ve Yaman, 2018).

21. yüzyılda yaşanan değişimler bilginin hızlı bir şekilde gelişmesine ve bilgiye olan gereksinimin artmasına neden olmakta ve ülkelerin eğitime olan ihtiyaçlarını bu doğrultuda değiştirmeye ve geliştirmeye itmektedir. Özellikle teknoloji ve ekonomi gibi alanlarda yaşanan gelişmelere ayak uydurabilecek ve bu gelişmelere liderlik edebilecek kuşakların yetiştirilebilmesi için eğitimin önemi arka plana atılamaz. Bir ülkenin ekonomik, sosyal ve kültürel olarak büyüebilmesi için toplumdaki bireylerin çağın gereklerine uygun bilgi ve beceriler ile donatılması önem arz etmektedir. Bunun içinde eğitimin bu amaçlar yönünde şekillenmesi ve yaşanan değişime göre güncellenmesi gerekmektedir (Alan, 2017).

Birçok ülkenin üretim konusunda uyguladığı sistemi Türkiye’de uygulamak için, okullarda STEM disiplinlerine meraklı, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen yenilikçi, bir kuşak büyütmek zorunlu olmaktadır. Bu kuşağı büyütmek için öğrencileri düşündüren, görev üstlenebilen, küçük yaştan itibaren teknolojik bilgilerle kuşatan, işbirliğini benimseten ve girişimciliği benliklerine katabilen, bir alışkanlığa gereksinimiz vardır. Bir eğitim kültürü oluşturmadan, fen, matematik, mühendislik ve bilgisayar alanlarındaki becerilerini kullanarak ürün oluşturabilen bir gençlik yetiştirmeden 21. yüzyılda ekonomik düzende ilerleyebilmek mümkün olmayacaktır (Akgündüz vd., 2015).

Ülkemizde yaşanan ekonomik gelişmeler göstermiştir ki bir ülkenin ekonomik olarak güçlü kalabilmesi için teknoloji üretiminin gelişmesi büyük önem arz etmektedir. Endüstri 4.0 etkisi altında toplanan bu güç, yapay zekâ çalışmaları, uzay araştırmaları, 3D tasarım ve üretim, siber güvenlik ve artırılmış gerçeklik gibi teknoloji ile çevrilmiş dünyamızda eğitimin önemi daha da büyümektedir. Bu nedenle ülkemizin teknolojik ürün üretme gücünün büyümesinde STEM eğitimi önemlidir. (Yıldırım, 2018a).

5.2. Öneriler

Çalışmaların çoğunda STEM eğitimi tek model olarak kullanılmaktadır. Araştırmacıların bu eksiklik doğrultusunda STEM çalışmalarını 5E, proje ve problem tabanlı öğrenme modelleri ile birlikte kullanması önerilmektedir.

Hazırladığımız STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımında olduğu gibi STEM eğitiminde var olan teknolojilerin eğitime alınıp uygulanması yerine öğrencilerin yaratıcılıklarını artıracak, hayallerini gerçekleştirecek, işbirlikli bir şekilde problemi ele alıp çözümler üretebilecekleri, özgün fikirler ve ürünler geliştirebilecekleri eğitim ortamları tasarlanmalıdır.

Öğrencilerin problemi çözerken günlük yaşamdan çözümler bulmakta zorlandıkları görülmüştür. Araştırmacıların, çalışma hazırlarken öğrencilerin günlük yaşam ile ilişkilendirebilecekleri gerçek yaşam etkinliklerine yer vermeleri, öğrencilerin problemleri kolay anlamlandırmalarına destek sağlayabilir.

“Ortaokul öğrencilerine yönelik STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımı” çalışması için öğrenciler web portalına proje yazımında oyun gibi uygulamaların eklenmesi görüşünde bulunmuşlardır. Araştırmacıların hazırlayacakları

çalışmalarda öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çekmek için farklı uygulamalara yer vermeleri tavsiye edilmektedir.

Öğrenciler ile web portalı üzerinden çalışma yapılmıştır. Fakat teknolojinin yaygınlaştığı günümüzde, öğrencilerin iyi bilgisayar ve internet kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle STEM alanlarındaki dersler için uygulamaya ağırlık verilmeli laboratuvar gibi uygulama alanları oluşturulmalıdır.



KAYNAKÇA

- Ağgöl Yalçın, F. & Bayrakçeken, S. (2010). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Akaydın, B.B. & Kaya, S. (2018). Sosyal bilgiler dersinde animasyon içeren ve içermeyen 5E modeli'nin öğrencilerin başarı ve tutumuna etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 171-179. doi:10.24106/kefdergi.375723
- Akgül, N. & Yıldırım, B. (2018). STEM SOS modelinin farklı değişkenler açısından etkisinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 316-326.
- Akgündüz, D. & Akpınar, B.Ç. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), 1-26.
- Akgündüz, D., Aydeniz M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T. & Özdemir S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A.M. & Türk, Z. (2018). *STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu*. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A.M., Kaplan Sayı, A. & Türk, Z. (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Alan, B. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünlük öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesi: STEM uygulamalarına hazırlama eğitimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Asunda, P.A. (2011). Open courseware and STEM initiatives in career and technical education. *Journal Of Stem Teacher Education*, 48(2).
- Atıcı, B. & Polat, H. (2010). Web tasarımı öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 122-132.
- Aydede, M.N.(2008). *Aktif öğrenme yöntemlerinden proje tabanlı öğrenme üzerine bir araştırma*. V. Aktif Eğitim Kurultayı Bildiriler Kitabı.
- Aydın, S., Demir Atalay, T. & Göksu, V. (2017). Proje tabanlı öğrenme sürecinin ortaokul öğrencilerinin akademik öz-yeterlikleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 6(2), 676–688.
- Babarović,T., Pale, P. & Burušić, J. (2018). Effects of STEM intervention program on student attitudes, interests and motivation in primary school: Applicability of propensity score matching technique. *Journal for General Social Issues*, 23(2), 583-604.
- Bal, H. (2016). *Nitel Araştırma yöntem ve teknikleri (Uygulamalı-Örnekli)*. İstanbul: Sentez Yayıncılık.
- Baltacı, M. & Akpınar, B. (2011). Web tabanlı öğretimin öğrenenlerin üstbilgi farkındalık düzeyine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 319-333

- Banks, F. & Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the Secondary School Helping teachers meet the challenge*. New York: Routledge.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoglu, C. & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S. & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Bıyıklı, C. & Yağcı, E. (2014). 5E Öğrenme Modeli'ne göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. & Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (1. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (13. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bybee, R.W. (2009). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. National Academy of Sciences, US.
- Carnevale, A.P., Smith, N. & Melton, M. (2011). *STEM*. Georgetown University Center on Education, Washington. Web: <https://cew.georgetown.edu/cew-reports/stem/> adresinden 14 Haziran 2017'de alınmıştır.
- Carrino, S. S. & Gerace, W. J. (2016). Why STEM learning communities work: The development of psychosocial learning factors through social interaction. *Learning Communities Research and Practice*, 4(1).
- Chiang, C.L. & Lee, H. (2016). The effect of project-based learning on learning motivation and problem-solving ability of vocational high school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(9).
- Christensen, R. & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(1), 1-13.
- Çelebi, C. (2006). *Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. Sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PJT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306.
- Dass, P.M. (2015). Teaching STEM effectively with the learning cycle approach. *K-12 STEM Education*, 1(1), 5-12.

- Deveci, İ. (2019). Reflections with regard to entrepreneurial project (e-STEM) process on the life skills of prospective science teachers: A qualitative study. *Journal of Individual Differences in Education*, 1(1), 14-29.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri oğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki grşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67.
- Franco, M. S., Patel, N.H. & Lindsey, J. (2012). Are STEM high school students entering the stem pipeline?. *NCSSMST Journal*, 1.
- Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf oğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1).
- Gömleksiz, M.N. & Fidan. E.K. (2013). Proje tabanlı oğrenme yönteminin web tasarımı dersinde kullanılmasına ilişkin nitel bir alışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 120-135.
- Gülen, S. & Yaman, S. (2018). Altıncı sınıf oğrencilerinin FeTeMM tabanlı ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15).
- Han, S.Y., Capraro, R.M. & Capraro, M.M. (2014). How Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(5), 1089-1113.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. & Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school STEM courses*. 08.04.2017, http://digitalcommons.usu.edu/ncete_publications.
- İbret, B.., Karasu Avcı, E. & Receptoğlu, S. (2016). Proje tabanlı oğrenmede teknolojik araç-gereçlerin kullanımına ilişkin sınıf ve sosyal bilgiler oğretmenlerinin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 2105-2122.
- İdin, ř. & zdemir şimşek, P. (2016). Proje tabanlı oğrenme kapsamında gerçekleştirilen ders dışı egzersiz çalışmalarına ilişkin oğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 15(3), 761-777.
- Karahan, E., Canbazoglu-Bilici, S. & Unal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240.
- Kertil, M. & Gurel, C. (2016). Mathematical modeling: A bridge to STEM education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 44-55.
- Kızılay, E. (2016). Fen Bilgisi oğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki grşleri. *International Journal of Social Science*, 47, 403-417.
- Kim, N.J., Belland, B.R. & Walker, A.E. (2018). Effectiveness of computer-based scaffolding in the context of problem-based learning for Stem education: Bayesian meta-analysis. *Educ Psychol Rev*, 30, 397-429.

- LaForce, M., Noble, E. & Blackwell, C. (2017). Problem-based learning (PBL) and student interest in STEM careers: The roles of motivation and ability beliefs. *Education Science*, 7(92). doi:10.3390/educsci7040092
- Martin-Ramos, P., Silva, M.M.L., Lopes, M.J & Silva, M.R. (2016). *Student2student: Arduino Project-based Learning*. TEEM'16, Salamanca, Spain. doi: http://dx.doi.org/10.1145/3012430.3012500
- Nelson, T.H. & Slavit, D. (2014). *Implementing Project-Based Learning in a New STEM-Focused Secondary School*. NARST, At Pittsburgh, PA. doi: 10.13140/2.1.1309.6008
- Nite, S.B., Morgan, J., Capraro, M.M., Capraro, R.M. & Peterson, C.A. (2014). Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education: A longitudinal examination of secondary school intervention. *IEEE Frontiers in Education Conference*, Madrid, Spain. doi: 10.1109/FIE.2014.7044214
- Nkhata, B. (2013). *Career and Technical Education (CTE) Directors' Experiences with CTE's Contributions to Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education Implementation*. Unpublished doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- Nnachi, N.O. & Okpube, M.N. (2015). Psycho-social determinants of gender prejudice in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *Journal of Education and Practice*, 6(17), 1735-2222.
- Ozcakir Sumen, O. & Calisici, H. (2016). The associating abilities of pre-service teachers science education program acquisitions with engineering according to STEM education. *Journal of Education and Practice*, 7(33).
- Öner, A.T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C.A., Capraro, R.M. & Capraro, M.M. (2014). T-STEM Academies' academic performance examination by Education Service Centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4).
- Özarslan, M., Kubat, B. & Bay, Ö.F. (2007). Uzaktan Eğitim için Entegre Ofis Dersi'nin Web Tabanlı İçeriğinin Geliştirilmesi ve Üretilmesi. *Akademik Bilişim '07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Özçelik, A. & Akgündüz, D. (2017). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Salam, F., Mailok, R., Ubaidullah, N. & Ahmad, U. (2016). The effect of project-based learning against students' engagement. *International Journal of Development Research*, 6(2), 6891-6895.
- Sarı, U. & Yazıcı, Y.Y. (2018). 6E öğrenme modeline göre geliştirilen "Bitmeyen Stadyum!" STEM etkinliği hakkında öğretmen görüşleri. *International Symposium On Contemporary Education And Social Sciences (ISCESS)*, Antalya.
- See, Y.G., Rashid, A.M. & Bakar, A.R. (2015). The effect of project based learning on level of content knowledge of pre-vocational subject. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(6).
- Sert Çıbık, A. (2009). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 36-47.

- Stubbs, E.A. & Myers, B.E. (2015). Multiple case study of STEM in school-based agricultural education. *Journal of Agricultural Education*, 56(2), 188-203.
- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Şahin, E. & Kabasakal, V. (2018). STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 55-62.
- Tekedere, H. & Mahiroğlu, A. (2014). Web Tabanlı probleme dayalı öğrenmede denetim odağının web tabanlı ve probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171).
- Torun, F. (2014). *5E modeline göre tasarlanan e-öğrenme ortamının kullanılabilirliği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Tuncer, M. & Taşpınar, M. (2008). Sanal ortamda eğitim ve öğretimin geleceği ve olası sorunlar. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1).
- Türker, H.H. (2009). *Kuvvet kavramına yönelik 5E öğrenme döngüsü modelinin anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Uğraş, M. (2018). The effects of STEM activities on STEM attitudes, scientific creativity and motivation beliefs of the students and their views on STEM education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(5), 165-182.
- Waight, N., Chisolm, L. & Jacobson, S. (2018). School leadership and STEM enactment in a high needs secondary school in Belize. *International Studies in Educational Administration*, 46(1).
- Yamak, H., Bulut, N. & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *GEFAD*, 34(2), 249-265.
- Yaylak, E. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler öğretiminde internet tabanlı öğretim yönteminin ders başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2015). Adaptation of Stem Attitude Scale to Turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3).
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). An experimental research on effects of STEM applications and mastery learning. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B. & Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(30).

- Yıldırım, B. (2018a). *2023, 2053 Ve 2071 Hedefleri İçin STEM Eğitim Raporu*. Muş Alparslan Üniversitesi, Muş.
- Yıldırım, B. (2018b). Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış STEM uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36), 1-20.
- Yıldırım, B. & Turk, C. (2018). The effectiveness of argumentation-assisted STEM practices. *Cypriot Journal of Educational Science*, 13(3), 259-274.



EKLER

EK 1. Görüşme Formu Soruları

1. Bu çalışmada, proje hazırlama aşamasının size sağladığı olumlu ya da olumsuz katkıları açıklayınız.
2. Bu çalışmada, proje hazırlamada kullanılan model hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
3. Projenin hazırlanmasına yönelik kullanılan web sayfasının güçlü ve aksayan yönleri nelerdir? Açıklayınız.
4. Proje hazırlama sürecinde fen, teknoloji, matematik, mühendislik alanları arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musun? Açıklayınız.
5. Bu çalışmaya dair görüş ve önerilerinizi açıklayınız.

EK 2. Ortaya Çıkan Ürün Örneği

PROBLEM DURUMU: Gün geçtikçe doğal yaşam alanımızdaki enerji kaynaklarının tükendiğini görmekteyiz. Bu kaynakları su, petrol, kömür, linyit olarak sıralayabiliriz. Biz yaşamımızı geçirdiğimiz bir binada elektriği, doğalgazı ya da kömürü kullanmaktayız. Sence etrafındaki evler, binalar bu kaynakları bilinçli kullanacak şekilde mi tasarlanmış? Peki, sen bir bina tasarlayacak olsaydın bu kaynakların kullanımını en aza indirmek için neler yapardın? Kendi enerjisini üretebilen nasıl bir bina tasarlardın? Yaşam alanını korumak için fikirlerini bizimle paylaşır mısın?

GİRİŞ AŞAMASI:

Dünyamız son yüz yılda çok hızlı bir şekilde gelişmiş ve hala gelişmeye devam etmektedir. Artan nüfusun ihtiyaçları da bu gelişmeye bağlı olarak sürekli artmaktadır. Uzay çağındaki dünyamızda insanların ihtiyaçlarını karşılamak için daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaktayız. Yaklaşık yüz yıldır fosil yakıtlardan elde edilen enerjiyi kullandık. Evlerde, hastanelerde, fabrikalarda bütün motorlu taşıtlarda bugüne kadar fosil yakıtlar kullanıldı. Ancak artık fosil yakıtlar tükenmek üzere ve bu yakıtların kullanılması mavi gezegenimizi hızla kirletmektedir. Bu yakıtlarla çalışan bütün araçlar makineler ve cihazlar çevreye hem zehirli gaz hem de belli miktarda ısı vermektedir. Zehirli gazlar atmosferimizdeki ozon tabakasını delerek güneşin zararlı ışınlarını dünyamıza girmesini sağlamaktadır. Çevreye yayılan ısı ise dünyamızın sıcaklığının artmasına ve bu şekilde dünyamızın ekolojik dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. Kısacası dünya bu yakıtlarla yavaş yavaş ölmektedir. Artık alternatif enerji kaynaklarına yönelmemizin vakti gelmiştir. Ancak yeni enerji kaynaklarımızın fosil yakıtlara alternatif olurken aynı zamanda dünyamıza zararı olmayan yakıtlar olması gerekmektedir. Çünkü hızla yaşanan, betonlaşan dünyamız kendini temizlemekte zorlanmaktadır. Bulacağımız bu enerji kaynaklarının doğaya ve insana zarar vermeyen yakıtlar olması gerekmektedir. Fosil yakıtlara alternatif olacak enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve hidro elektrik enerjisidir. Dünyamızın geleceği için bu kaynaklardan daha etkin bir şekilde yararlanmamız gerekmektedir. Güneş enerjisi ile çalışan cihazlar geliştirerek güneş enerjisi ile çalışan otomobiller üretmek, güneş enerjisinden daha etkin bir şekilde faydalanmak, barajlardan daha fazla yararlanmak ve rüzgâr tribünlerine daha fazla kaynak ayırarak fosil yakıtlara olan bağımlılığımızı hızlı bir şekilde ortadan kaldırmak insanlar, bitkiler, hayvanları kısacası dünyamız için atılması gereken adımlardır.

KEŞFETME AŞAMASI:

1.Yeşil Çatı Projesi: Peyzaj tasarımında az su tüketen bitkiler tercih edilerek oluşturulan yeşil çatı sistemi su tasarrufu sağlarken yaz aylarında binanın soğutma gereksinimini azaltırken enerji tasarrufuna katkıda bulunabiliriz.

2.Güneş Panelleri Ve Led Aydınlatmalar: Çatıya yerleştirilen fotovoltaik hücrelerle (Güneş panelleri) güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilip depolanabilir. Yazın depolanan enerji kışın da kullanılabilir. Ayrıca paneller gölgeleme yaparak binanın soğutulmasına da katkı sağlamaktadır. Enerji tasarruflu LED aydınlatmalar kullanılırsa

elektriğin büyük kısmı tasarruf edilebilir. Çatı yüzeyinin yansıtıcı malzemelerle kaplanması sıcak havalarda binanın aşırı ısınmasını engelleyerek, soğutma için kullanılan enerjinin azaltılması sağlanabilir.

3.Güneşin Verimli Kullanımı İçin: Güneş ısında verimli bir şekilde yararlanma amaçlı dizayn edilen güneş duvarlarında; altta ve üstte, iç mekâna açılan hava menfezleri kullanılabilir. Alttaki menfezden içeri giren serin hava, güneşin etkisi ile ısınmakta ve hafiflediği için yükselerek üstteki menfezden tekrar eve dönmekte ve iç mekânın ısınmasını sağlar. Kışın ısıtma maksadı ile kullanılan ısı pompası, yazın da soğutma için kullanılabilir. Toprak derinlikleri, yaz – kış ısı pompasının atık enerjiyi atabileceği ve en verimli çalışabileceği ideal değerlere sahiptir. Güneş ısısı ile su ısıtma ve ısınma ihtiyaçları karşılanabilir. Bu sistemler ile sıcak su ihtiyacının yazın %90'ı kışın ise %50'si güneş enerjisinden karşılanabilir.

4.Güneş Işığı Depolama: Binalarda ışık enerjisinin depolanması için aynalar kullanılabilir. Aynaların açık bir alana yerleştirilmesi sayesinde güneş ışınları aynalar yardımı ile alınır. Güneş kulesi sistemi ile temelde yüksek bir kulenin tepe noktasında bulunan alıcısına, çevresinde konumlandırılan ve güneş takip sistemine sahip olan aynalar ile güneş ışınları odaklanarak iletilir. Bu alıcının içerisinde tuzlu su olan borular bulunur. Bu akışkanların ısıtılmasıyla üretilen buhar ve elektrik üretimi sağlanır.

5.Suyun Geri Dönüşümü Ve Yeniden Kullanılması: Binalarda el, bulaşık, çamaşır yıkama sonucu oluşan sular gri su olarak, tuvaletlerde kullanılan su ise siyah su olarak adlandırılmaktadır. Gri suyun arttırılması, siyah suda olduğu gibi yoğun ve hassas bir arıtma gerekmemektedir. Bu nedenle gri sular yapının içinde kolaylıkla geri dönüştürülerek tuvalet rezervuarlarında veya bahçe sulama vb. amaçlarla kullanılabilirler. Aynı şekilde yağmur suları da gri su sınıfına girmekte, yağmur suyunu toplayacak düzenekler geliştirilebilir. Bu düzeneklerde toplanan yağmur suları depolanıp, arıtıldıktan sonra yapı içinde belirli amaçlarda kullanılarak yapının su ihtiyacının bir bölümü karşılanabilir.

AÇIKLAMA AŞAMASI:

İlk olarak enerji tasarrufu olan ve tasarrufu olduğu gibi kendi enerjisini üretebilen bir bina gerekli olan bütün ihtiyaçları karşılayacaktır. Bunun gibi bir binayı yapmak binanın maketini yapmaktan zor olacak ama...

Malzemeler:

Bina yapımı için yaklaşık 2 mm kalınlığında sert strafor köpük

Küçük güneş panelleri

Elektrik depolayıcı akü

Strafor köpüğü kaplamak için ince ahşap

Güneşe duyarlı sensör

Hareket sensörleri

Biraz ince cam

Sensörleri çalıştıran bilgisayar programı

İlk olarak strafor köpükleri kaplıyoruz. Ve ardından ahşapla kapladığımız straforla bir ev modeli yapıyoruz. Bu ev modelini yaparken kenarına küçük üstü açık bir balkon. Balkonun üstü cam panel. Balkonun üstündeki cam panel güneşe duyarlı sensöre göre açılıp kapanacak. Sensör yazılan bir bilgisayar programına göre devreye girecektir. Bu sensör, sıcaklık 18 derecenin üzerine çıktığında balkonun üstü kapanacak ve güneş panelleri devreye girecek. Yaz günlerinde güneş panellerin de biriken enerji akşam saatlerine kadar depolanarak elektrik enerjisine çevrilerek balkon lambası ya da serinletici bir araçta kullanılacaktır. Aynı zamanda balkona gelen ışınların güneş panelinde depolanması ile gün boyu balkona düşen sıcaklık azaltılmış olacaktır. Kış günlerinde ise balkonun üstü açık kalarak güneş ışınlarından faydalanılacaktır. Sonra açılıp kapanan bir çatı, çatıya güneş panellerini ve evin bodrumuna akü yerleşince işin çoğu bitti. Çatı hareket sensörleri sayesinde insanların isteğine göre bir düğme aracı ile açılıp kapanacaktır. Çatı yaz günlerinde açılarak hem güneş panellerinden faydalanılacak hem de çatı gölgelendirme olarak kullanılabilir. Kış günlerinde ise çatının kapanması ile binanın sıcaklığı korunabilecektir. Sonra küçük süslemeler ve evin güneş alan yerine camları yerleştirince modelimiz tamamdır. Bu binada oturarak hem elektrik tasarrufu yaparken hem de keyifli bir alan olur.

DERİNLEŞTİRME AŞAMASI:

Bu projenin yanı sıra güneş enerjisi panelleri ile ilgili:

Telefon şarj aletinin ucuna küçük bir güneş enerjisi paneli konarak telefon şarj edilebilir.

Güneş enerjisi ilk önce elektrik sonrada ses enerjisine dönüştürülerek konserlerde, düğünlerde vb. yerlerde elektrik tasarrufu yapılabilir

Güneş enerjisi paneliyle çalışan arabalar yapılabilir bu arabalar sayesinde çevre kirliliği ve fosil yakıt ihtiyacı azalır.

DEĞERLENDİRME AŞAMASI:

Yenilenemez enerji kaynakları gün geçtikçe artmaktadır. Bu da insanları ve çevreyi olumsuz etkilemektedir. Bunun için yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaya çalışılmaktadır. Bunun için de biz küçük mimarların elimizden geldiğince üstün zekâmızı bir esere dönüştürerek ülkemize katkımızın olmasını sağlamamız gerekir. Örneğin bizim bildiğimiz klimalar yerine ayna kullanabileceğimizi söylemiştim veya arıtıcı su ile bir kereliğine kullandığımız suyu birçok kullanabilecektik. Tasarladığımız binada da güneş panellerini kullanarak binanın kullanabileceği enerjiyi üretmiş olduk. Şu anda Türkiye geliştirmekte olan bir ülke olduğu için bizim elimizden geleni yapmamız

gerekir. Bu fikirlere şöyle bir fikir daha eklemek istiyorum. Lambalar çoğunlukla cam ve seramikten yapılır. Bunun farklı bir nedeni ise ışığı yansıtması olur. Bu yüzden bir bina yapacak olsaydım lambaların ışığı yansıtma durumlarına dikkat ederdim.

