

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORTAOKUL DÜZEYİNDE DEĞER EĞİTİMİYLE
BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ
TASARLANMASI VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Esra ÇAVDAR

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ahmet TEKBIYIK

JÜRİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ

Dr. Öğr. Üyesi Seher YARAR KAPTAN

RİZE-2020

Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL DÜZEYİNDE DEĞER EĞİTİMİYLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ
STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ TASARLANMASI VE ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Ahmet TEKBIYIK danışmanlığında, Esra ÇAVDAR tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile oluşturulan jüri tarafından 31/01/2020 tarihinde Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı, Adı Soyadı

İmza

Başkan

: Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ

Üye

: Doç. Dr. Ahmet TEKBIYIK

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Seher YARAR KAPTAN



ÖNSÖZ

Bu çalışmada STEM eğitimi uygulamaları ile değer eğitiminin bütünleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin STEM becerilerini kazanırken, aynı zamanda STEM alanlarının değerlerle ilişkisini anlayabilecekleri ve değer eğitimi farkındalığı geliştirebilecekleri öngörülmüştür. Literatürde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde değer eğitimi uygulamalarına yönelik çalışmalar bulunmakla birlikte değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitime etkinliklerin tasarlanması ve etkililiğinin test edilmesine yönelik çalışmaya rastlanmaması dolayısıyla, bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu tezin tüm aşamalarında bana engin tecrübeleri ile daima yol gösterici olan desteğini esirgemeyen, mesleki gelişimime katkı sağlayan değerli danışmanım Doç. Dr. Ahmet TEKBIYIK' a teşekkürlerimi sunarım. Lisansüstü eğitimim boyunca ders aldığım tüm hocalarıma teşekkür ederim. Çalışmalarında desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR hocama ve çalışmama değerler eğitimi alanında destek veren Doç. Dr. Adem BELDAĞ hocama da teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmasını yürütmemde destek olan değerli okul müdürüm Mustafa KÜÇÜKKESKİN' e sevgili öğrencilerime, kıymetli meslektaşlarım Gamze ÇERKEŞOĞLU ve Duygu SÜRMENELİ' ye teşekkür ederim. Son olarak tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli annem Ayşe ÇAVDAR ve kıymetli babam Ekrem ÇAVDAR' a değerli kardeşlerim Tuğba, Resül ve Eda ÇAVDAR' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Esra ÇAVDAR

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Ortaokul Düzeyinde Değer Eğitimiyle Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi Uygulamalarının Tasarlanması ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi” başlıklı bu tezi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 31/01/2020


Esra ÇAVDAR

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ORTAOKUL DÜZEYİNDE DEĞER EĞİTİMİYLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ STEM EĞİTİMİ UYGULAMALARININ TASARLANMASI VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Esra ÇAVDAR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet TEKBIYIK

Bu çalışmanın amacı; ortaokul düzeyinde değerler eğitimi ile bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir. Araştırma karma yöntemlerden yakınsayan paralel desen ile yürütülmüştür. Öncelikle etkinliklerle ilişkilendirilecek değerleri belirlemek için delphi tekniğinden yararlanılmıştır. Bu teknikte etkinlikte yer alacak değerler, anket formuna dönüştürülerek 20 uzmandan görüş alınmıştır. Uzmanların görüşlerine dayalı olarak belirlenen değerleri içeren 5 etkinlik tasarlanmıştır. Tasarlanan etkinlikler Rize iline bağlı bir devlet ortaokulunda 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 81 öğrenciye uygulanmıştır. Grup çalışması ile gerçekleştirilen etkinlikler 6 hafta sürmüştür. Veri toplama araçları olarak ön ve son genel mülakatlar, etkinlik bazlı mülakatlar ve değerlerle ilişkilendirilmiş mühendislik tasarım süreci rubriğinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin, dürüstlük, çevreye duyarlılık, yardımseverlik, kültürel mirasa duyarlılık ve tasarruf değerlerine yönelik ve değerlerle ilişkili mühendislik boyutunda bir farkındalık oluşturduğu saptanmıştır. Bu çalışmada tasarlanan, uygulanan ve değerlendirilen etkinlikler, STEM eğitimi ile değer eğitiminin bütünleştirilmesine yönelik etkin bir model ortaya koymaktadır. Çalışmanın sonunda bu modelin sağladığı deneyimlerle öğretim programında yer alan 10 kök değere yönelik etkinliklerin geliştirilmesi önerilmektedir.

2020, 83 sayfa

Anahtar Kelimeler: Değerler Eğitimi, STEM Eğitimi, Etkinlik Tasarımı

ABSTRACT

DESIGN AND EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF STEM EDUCATION PRACTICES INTEGRATED WITH SECONDARY VALUE EDUCATION

Esra ÇAVDAR

**Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education
Master Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ahmet TEKBIYIK**

The purpose of this study; It is the design, implementation and evaluation of STEM education activities integrated with values education at secondary school level. The research was carried out with a parallel pattern converging from mixed methods. First, the delphi technique was used to determine the values to be associated with the activities. In this technique, the values to be included in the activity were converted into a questionnaire form and opinions of 20 experts were received. 5 activities have been designed with the values determined based on the opinions of the experts. The designed activities were applied to 81 students studying in the 5th, 6th, 7th and 8th grades in the 2019-2020 academic year fall semester in a public secondary school in Rize. Activities carried out with group work lasted 6 weeks. Engineering design process rubric associated with preliminary and final general interviews, activity-based interviews and values were used as data collection tools. According to the findings, STEM education activities integrated with value education were found to create an engineering-related awareness of honesty, environmental awareness, benevolence, sensitivity to cultural heritage and saving values. The activities designed, implemented and evaluated in this study provide an effective model for the integration of STEM education and value education. At the end of the study, with the experiences provided by this model, it is suggested to come up with 10 root values in the curriculum.

2020, 83 pages

Keywords: Values Education, STEM Education, Event Design

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. STEM Eğitiminde Değerler.....	3
1.1.1.1. Fen Bilimleri Eğitiminde Değerler	4
1.1.1.2. Teknolojide Değerler	5
1.1.1.3. Mühendislikte Değerler	6
1.1.1.4. Matematikte Değerler	7
1.1.2. Araştırmanın Problemi.....	8
1.1.3. Araştırmanın Amacı.....	9
1.1.4. Araştırmanın Önemi	9
1.1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.1.6. Araştırmanın Varsayımları	10
1.2. STEM ve Değerler Eğitimine Yönelik Çalışmalar	10
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	17
2.1. Araştırmanın Yöntemi.....	18
2.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	18
2.3. Veri Toplama Araçları.....	19
2.3.1. Genel Mülakat.....	19
2.3.2. Etkinlik Bazlı Mülakat.....	19
2.3.3. Değerlerle İlişkili Mühendislik Tasarım Süreci Değerlendirme Rubriği.....	20
2.4. Değer İle Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi Etkinliklerinin Tasarlanması.....	20
2.5. Tasarlanan Etkinliklerin Uygulama Süreci.....	29
2.6. Verilerin Analizi.....	29

3.	BULGULAR.....	30
3.1.	Genel Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	30
3.2.	Etkinlik Bazlı Mülakattan Elde Edilen Bulgular.....	35
3.3.	Değerlerle İlişkili Mühendislik Tasarım Süreci Rubriğinden Elde Edilen Bulgular.....	39
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	42
4.1.	Genel Mülakattan Elde Edilen Bulgulara Göre Sonuçlar.....	42
4.2.	Etkinlik Bazlı Mülakattan Elde Edilen Bulgulara Göre Sonuçlar.....	43
4.3.	Değerlerle İlişkili Mühendislik Tasarım Süreci Rubriğinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Sonuçlar.....	44
5.	ÖNERİLER.....	47
	KAYNAKLAR.....	48
	EKLER.....	53
	ÖZGEÇMİŞ.....	83

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yapılan çalışmaların işlem aşamaları.....	17
Şekil 2. Delphi tekniği işlem aşamaları.....	21
Şekil 3. Delphi tekniği ile belirlenen değerlere ilişkin frekanslar.....	22
Şekil 4. Rubrik maddelerine göre sınıf puan ortalamaları.....	40
Şekil 5. Rubrik maddelerine göre sınıf puan ortalamaları.....	41



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı.....	18
Tablo 2. Etkinliklerin içerdiği değerler.....	23
Tablo 3. Küçük sismologlar etkinliği kazanım tablosu.....	24
Tablo 4. Ekosistem köprüm etkinliği kazanım tablosu.....	25
Tablo 5. Kızılay’ın umut uçuşu etkinlik kazanım tablosu.....	26
Tablo 6. Mimarlar iş başında etkinlik kazanım tablosu.....	27
Tablo 7. Yanan lambalar etkinlik kazanım tablosu.....	28
Tablo 8. Değerlerle bütünleştirilmiş STEM etkinlikleri uygulama tarihleri ve içerikleri.....	29
Tablo 9. Öğrencilerin “Mühendis ne iş yapar?” konusundaki görüşleri.....	30
Tablo 10. Öğrencilerin “Bir mühendis olsaydınız çalışırken ne gibi kriterleri dikkate alırdınız?” sorusuna ilişkin görüşleri.....	31
Tablo 11. Öğrencilerin “Bir mühendis nasıl olmadır?” sorusuna ilişkin görüşleri.....	32
Tablo 12. Öğrencilerin mühendislerin topluma karşı sorumluluklarına ilişkin görüşleri.....	33
Tablo 13. Öğrencilerin mühendislerin çevreye karşı sorumluluklarına ilişkin görüşleri.....	34
Tablo 14. Öğrencilerin mühendislik ve değer ilişkisine yönelik görüşleri.....	34
Tablo 15. Öğrencilerin etkinliklerdeki problemin önemine ilişkin görüşleri.....	35
Tablo 16. Öğrencilerin mühendislerin özelliklerine ilişkin görüşleri.....	36
Tablo 17. Öğrencilerin tasarımlarında dikkate aldıkları kriterlere ilişkin görüşleri.....	37
Tablo 18. Öğrencilerin grupta çalışmanın kendilerine sağladıkları katkılara ilişkin görüşleri.....	38
Tablo 19. Öğrencilerin etkinliği tamamladıklarında kendilerini nasıl hissettiklerin yönelik görüşleri.....	38
Tablo 20. Öğrencilerin etkinlikte hangi değerlere vurgu yapıldığına ve mühendisliğin hangi değerlerle ilişkili olduğuna yönelik görüşleri.....	39

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NASA	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
NRC	Ulusal Araştırma Konseyi
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Değerler birey, grup ya da toplum tarafından önem atfedilen, çoğunluk tarafından kabul gören, beğenilen, istenilen davranışlar olarak tanımlanabilir (Haralambos, 1987). Değerler bireyin diğer sosyal varlıkların hayatına yol gösterici ilkeler olarak hizmet eden, önem düzeyleri farklılık gösteren, ilgili durumlar ötesinde arzu edilen amaçlardır (Schwartz, 1994). Değer; bireyin ve toplumun yaşama kalitesini ve motivasyonunu arttıran, bireyin ve toplumun mutluluğunu temel alan kurallar sistematiğidir. Toplumun üzerinde uzlaştığı ve uzun bir süreçte oluşan standartlar bütünüdür. Zaman içerisinde toplumsal ve bireysel değerler değişim geçirebilmektedir (Aktepe, 2010). Daha net anlamda değerler, toplumsal normların ya da toplumsal kuralların temelini de oluşturmaları sebebiyle, bir nevi toplumsal denetim aracı olarak görev icra ederler. Toplumsal değer yargıları topluma ve kültüre göre değişiklik gösterebilmektedir. Bir değer bir toplumda önemli bir yere sahipken diğer bir toplumda önemli olarak kabul edilmeyebilir. Toplum tarafından kabul görmüş genel yargıların büyük bölümünü toplumsal değerler oluşturmaktadır. Günümüzde birçok alanda ilerleme ve gelişme kat edilirken, bunun yanında toplumdaki ahlaki problemler de artmaktadır. Bunun temeline inildiğinde bu konunun değerler eğitimiyle ilgili olduğu görülmektedir.

Değer eğitimi konusunda okullarda fen bilimleri dahil tüm disiplinlerin sorumlulukları bulunmaktadır (Tekbıyık ve Akdeniz, 2017). Fen öğretiminde ahlak, değerler, etik ve karakter eğitiminin ayrı bir müfredat olarak öğretilmesi mümkün görünmemektedir. Değerler entegre edilmiş fen müfredatı, öğrencilerin bilimin ahlaki ve etik sonuçlarını net bir şekilde anlamasına yardımcı olabilir. Bütün bu temel unsurlar tüm fen müfredatlarında yer almalıdır. Ancak bunları kazandırmak için uygun öğrenme ortamlarının düzenlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Fen bilimleri eğitiminde ahlaki muhakeme stratejisinin kullanılarak etik ikilemler üzerinden yürütülecek çalışmalarla öğrencilerin kendi etik varsayımlarını oluşturabileceği belirtmektedir.

Değerlerin sınıflandırılması noktasında farklı görüşler yer almaktadır. Öyle ki değerleri Rokeach (1973) amaç ve araç olarak sınıflandırırken, Spranger (2001) değerleri politik boyutu, sosyal boyutu, kuramsal boyutu, ekonomik boyutu, dini ve estetik boyutu olmak üzere altı başlık altında toplayarak incelemiştir. Schwartz'a göre ise değerler

bireysel ve kültürel olmak üzere iki boyutta incelemiştir. Literatürde değer eğitimi ilişkin Geleneksel ve ilerlemeci olmak üzere iki yaklaşım olduğu görülmektedir (Durkheim, 1961; Tekbıyık ve Akdeniz, 2018). Geleneksel yaklaşım daha çok doğrudan telkin etme, ceza ve ödül kullanılarak otorite ve disiplin anlayışı içerisinde kişilere ahlaki kavramların öğretilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. İlerlemeci yaklaşım ise bireyin ahlaki anlayışının oluşması için süreç boyunca aktif olmasını savunur. Bu yaklaşımda çocuğa verilen ahlaki ikilemlerle demokratik değerleri kapsayacak şekilde kendi değer yargılarını oluşturması istenir. Değer eğitimi konusunda görüş farklılıkları bulunmaktadır. Açık değer eğitiminde verilmek istenen değerlere yönelik etkinlikler direkt olarak öğretim programlarında yer alırken, örtük değer eğitiminde kazandırılmaya çalışılan değerler, program içerisindeki uygulamalara gizli bir şekilde yerleştirilmiştir. Değerlerin doğrudan veya gizil bir şekilde kazandırılmasına ilişkin yöntemlerin daha çok sosyal bilgiler eğitimi alanında olduğu ve önerildiği görülmektedir. Bu değeri kazandırma yaklaşımları değer telkini, değer açıklaması, değer analizi ve ahlaki muhakeme şeklinde sınıflandırılabilir (MEB, 2005; Yiğittir ve Kaymakçı, 2012).

Fen bilimleri alanında değerlerin sınıflandırılmasına bakıldığında ise Tan (1997), değerleri dört ana başlık altında topladığı görülmektedir. Bunlar; epistemolojik değerler, destekleyici değerler, topluma ait değerler ve sorgulanabilir değerlerdir. Literatürde değer kazandırmaya yönelik farklı stratejilere rastlanmıştır. Fen bilimleri alanında oluşturulan etik ikilem senaryoları ile öğrencilere yöneltilen “siz olsaydınız ne yapardınız?” şeklindeki sorularla kendi ahlaki muhakemelerini yapmaları ve demokratik bir ortamda kendi etik varsayımlarını oluşturmaları beklenmektedir. Fen bilimleri alanında kullanılan bir başka değer kazandırma yöntemi de tarihsel örnek olaylar olduğu ifade edilmektedir (Allchin, 1999). Bu yöntemde öğrencilere verilen gerçekçi bir tarihsel olay karşısında öğretmenin soracağı yönlendirici sorular ile öğrencilerin olayı derinlemesine analiz etmesi sağlanır. Öğrencilere yöneltilen bu sorular, tarihsel örnek olayın ahlaki muhakeme sürecini yansıttığı söylenebilir.

Türkiye’de değerler eğitimi verilen önemin gittikçe arttığı görülmektedir (Thornberg ve Oğuz, 2013). Öyle ki bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların artışı da bunu göstermektedir. Değerler eğitimi yönelik çalışmalar incelediğinde Türkiye’de 1999-2014 yılları arasında değerler eğitimi üzerine yapılan lisansüstü tez çalışmalarında artış görülmektedir (Beldağ, 2016).

Buna göre değerler eğitimi alanında, fen bilimlerinde değerlerin kazandırılmasına ilişkin çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Değerler eğitimi denilince daha çok sosyal bilgiler ve Türkçe derslerinin ön planda olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum değer eğitimi konusunda fen bilimleri eğitiminin sorumluluklarının diğer alanlar kadar ortaya konulmadığını da göstermektedir.

1.1.1.STEM Eğitiminde Değerler

Bu kısımda STEM hakkında genel bilgi ve STEM eğitimi oluşturulan alt disiplinlerin (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) değerler ile ilişkisi sunulmaktadır.

STEM; fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarının İngilizce karşılığı olan (Science, Engineering, Technology, Mathematics) kelimelerinin baş harfler alınarak oluşturulmuştur. Benzer şekilde bu alanların Türkçe karşılığı olan kelimelerin baş harfleri alınarak (FeTeMM) kısaltmasıyla Türkçe'ye adapte edilmiştir (Adıgüzel vd., 2012).

STEM eğitiminin kapsamına bakıldığında okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar tüm eğitim sürecini kapsayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 2009) raporunda, dört STEM disiplinini şu şekilde ifade edilmiştir:

- Fen - doğal dünyayı anlama ve tanımlama gayretidir.
- Teknoloji - insan yapımı dünyanın incelenmesi, ürünler ve süreçler.
- Mühendislik - insan yapımı dünyayı oluşturma-daha önce hiç olmayan ürünler ve süreçler.
- Matematik - miktarlar, sayılar ve şekiller arasındaki örüntü ve ilişkilerin incelenmesi.

STEM eğitiminin, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiği bir araya getirmesi, öğrencilere disiplinler arası bir bakış açısı kazandırması ve öğrencilerin ürettikleri fikirlerini somut olarak hayata geçirebilmesini sağlaması dolayısıyla günümüzün en önemli eğitim anlayışlarından biri olduğu söylenebilir. STEM eğitimi uygulamaları ile değer eğitiminin bütünleştirilmesi yoluyla, öğrencilerin STEM becerilerini kazanırken, aynı zamanda STEM alanlarının değerlerle ilişkisini anlayabilecekleri ve değer eğitimi farkındalığı geliştirebilecekleri öngörülmektedir.

1.1.1.1.Fen Bilimleri Eğitiminde Değerler

Son yıllarda fen bilimleri eğitiminde değer eğitime verilen önem, öğretim programlarına yansımalarından anlaşılabilmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programları değerler yönünden incelendiğinde; 2005 yılı öğretim programında Tutum ve Değer kazanımları tablosu oluşturulmuştur. Ayrıca bu programda kazanımların hangi tutum ve değeri içerdiği kazanım sonlarında belirtilmiştir. 2005 fen ve teknoloji öğretim programında, öğrencilerin bilimsel tutum ve değerler geliştirilmesi üzerine durulmuş ve bunu içinde öğretmenin örnek teşkil edeceği ve olumlu davranış modelleri oluşturarak öğrencilerin olumlu tutumlara yönelmesini sağlayabileceği belirtilmiştir.

2013 yılı öğretim programında değerler bakımından 2005 programında yer alan yedi öğrenme alanının dörde düşürüldüğü görülmüştür. Bunlar; Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanlarıdır. Tutum ve değerler ise Duyuş öğrenme alanı içerisine sorumluluk ve motivasyon başlıkları da eklenerek yer almıştır. Ayrıca bu programda tutum ve değerlere ilişkin kazanım tablosu ve kazanım sonlarına eklenen ilişkili tutum ve değer numaraları yer almamaktadır. 2013 yılı öğretim programında değerlere ders boyutunda yer verildiği görülmüştür. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum algı ve değerlere sahip olması gerektiğinden bahsedilmiştir. Öğretmenin uygulamalarda öğrencilerin bilimsel etik ilkelerini benimsemesini sağlaması rolü olduğu belirtilmiştir

2018 fen bilimleri dersi öğretim programında değerlerimiz başlığı altında, değer eğitime özel bir önem verildiği görülmektedir. Değerler; 10 “kök değer” altında toplanmıştır. Bunlar: adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik. Programda değerlerimiz ayrı bir program, öğrenme alanı olarak görülmediği eğitim ve öğretim sürecinin her birinde ve her biriminde yer aldığı ifade edilmiştir. Bu değerler, öğrenme öğretme sürecinde hem kendi başlarına, hem ilişkili olduğu alt değerlerle ve hem de öteki kök değerlerle birlikte ele alınarak ilişkilendirileceği üzerinde durulmuştur.

Bilimde etik kavramı önemli bir yer tutmaktadır. Bilimde etik (değer) eğitiminin yorumlanmasına ilişkin iki görüş bulunmaktadır (Reiss, 1999; Chowdhury, 2016). İlk görüşe göre bilimde etik öğretiminin yeri olmadığı ve bilimin sadece gerçekleri içerdiğini ifade etmektedir. Diğer görüş ise bilimin toplumdan bağımsız olmadığını ve bilimsel bilgi üretilirken toplumsal etik kavramları içermesi gerektiğini vurgular. Bilimde etik

konusunda farklı görüşler olmasına rağmen fen eğitimcilerin birçoğu bilimde etik eğitimi olması gerektiğini savunmaktadır (Chowdhury, 2016). Bu bağlamda öğrencilerin etik karar verme becerilerinin gelişeceği vurgulanmaktadır. Bilim ile değerler arasında ilişki kurabilen fen bilimleri öğretmeni, öğrencilerine etik ikilemler sunarak, örnek tarihsel olaylarla karşı karşıya bırakarak onların ahlaki muhakeme süreçlerini daha etkin şekilde yönlendirebilir. Bu bağlamda değerlerin öğretilmesi hem süreci hem de sonucu kapsar. Ayrıca değerlerin etkinlik yoluyla öğretilmesi öğrencilerin bu değerleri daha kolay bir şekilde içselleştirmesini sağlar. Değerler eğitiminin yapılmasındaki diğer bir görüşte fen bilimleri öğretmen yetiştirme programları bilime yönelik bir eğitim içermesi sebebiyle, öğretmenlerden sadece değer eğitimi vermelerini beklememektir. Bununla birlikte öğretmenlik mesleği gereği ahlaki faaliyetlerde bulunulması üzerinde durulmuştur.

Değerler eğitimindeki yaygın görüş değerlerin doğrudan değil dolaylı olarak kazandırılması gerektiğidir. Değerleri örtük olarak kazandırabilmek amacıyla farklı öğretim teknikleri önerilmektedir. Bunlar drama, eğitsel oyunlar, projeler, okul dışı eğitim gezileri, beyin fırtınası gibi birçok tekniği içermektedir.

Bu bağlamda fen bilimleri dersinin değerlerden bağımsız ele alınmayacağı görülmektedir. Farklı yöntemlerle etkinliklerin içerisinde yerleştirilerek öğretmen tarafından yöneltilen sorularla tarafsız bir şekilde öğrencilerin değerleri içselleştirmesi sağlanır. Alan incelendiğinde bu tür etkinlikler yönünden sınırlı olduğu görülmektedir.

1.1.1.2.Teknolojide Değerler

Teknolojinin insan yaşamında olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkilerinin de tartışmaya açık olduğu ifade edilmektedir (Yiğit vd., 2013). Teknolojideki gelişmelerin artmasıyla bunlardan faydalanan insanın sosyal hayattan kopması, insani değerlerden uzaklaşması, toplumsal değer kaybına uğraması günümüz teknolojisinin olumsuz etkileri arasında yer aldığı belirtilmektedir (Çelikcan, 2011).

Bahadır (2015), değerler ile teknoloji arasında bir ilişki olduğu bu kavramların birbirinden bağımsız düşünülemeyeceği ve birbirlerini etkilemeleri de uzun süreçleri kapsayacağını belirtmiştir. Ayrıca değerleri toplumun kültürü ve tarihi ile de ilişkisi üzerinde durulmuştur. Kültürel değerlerin ortaya konulması birçok farklı disiplinin etkileşim içinde olması ile mümkün olabilir. Kültürel birikim ve olumlu birtakım değerlerin ortaya konulması, ancak farklı alanlar ve disiplinler arası çok yönlü etkileşim

sonunda elde edilebilir. Bu bağlamda teknolojinin anlamına birbiri ile ilişkili birçok kavramın birlikte düşünülmesiyle ulaşılabileceği belirtilmiştir.

Pardo (2018) ise çalışmasında ahlaki değerleri vermek amacıyla yapay zeka ile üretilmiş otonom araçlarla simülasyon oluşturmuştur. Buradaki ahlaki ikilem senaryoları ile öğrencilerin yapay zekanın etik ilkelerden bağımsız hareket ettiğini görmelerini sağlamıştır. Ayrıca öğrencilerin de etik ikilem senaryolarıyla bu değerleri içselleştirmesini kolaylaştırmıştır.

Teknolojinin değerlerden ayrı düşünülmemeyeceği, toplumun değerlerini yansıtması ve bu değerler ile iç içe olması gerektiği üzerinde durulmuştur.

1.1.1.3.Mühendislikte Değerler

Mühendisler ekonomik ve toplumsal hayatta birçok alanın tasarlayıcısı ve uygulayıcısı olarak görev almaktadırlar. Mühendislerin canlı yaşamının içine aktif bir şekilde yer alması sebebiyle birçok alana müdahale etmeleri değer sorunlarını ve beraberinde etik ilişkileri ortaya çıkarır. Küresel çaplı sorunlara bakıldığında, hızlı kentleşme, doğal kaynakların tükenmesi, şiddetin artması, yoksulluk ve açlığın engellenememesi gibi pek çok sorunla insanlığın yüzleştiği görülmektedir. Bu sorunların çözümünde mühendislere önemli roller düşmektedir. Değer boyutları son derece belirleyici olan bu sorunlara çözüm üretmesi beklenen mühendislerin, etik konusunda yeterli donanıma sahip olmasının gerektiği üzerinde durulmuştur (Kanber vd., 2015).

Koçhan (2015), çalışmasında mühendisliği doğru olan şeyi göz önünde bulundurarak, belirli bir durum için geçerli değerler ve ilkeler tarafından tanımlanan ödev ya da amaç bilinciyle, belirli bir hedefe ulaşmak veya belirli bir konuda ortaya çıkan tercihi tatmin etmek ya da birtakım sonuçları ortaya çıkarma çabası olarak tanımlamıştır. Ayrıca mühendislik uygulamalarının insanı değerlerden bağımsız olamayacağını ve insani değerlerin mühendislik uygulamalarının arkasındaki önemli bir etken olduğunu ifade etmiştir.

Taluğ vd. (2015), çalışmalarında bir mesleğin etik çerçevesi ve bu çerçevenin eğitim yoluyla aktarılması da mesleğin ne olduğu ve dayandığı bilgisel yapının özellikleri üzerine kurulması gerektiğini ifade etmişlerdir (Lipton, 2010). Ayrıca çalışmada mühendislik mesleğinin değerlerden bağımsız olduğunu savunan görüş ile mühendislik mesleğini sadece bilgi yüklü değil değerlerle bütünleşmiş sosyal, kültürel ve çevresel

duyarlılıklarla ilişkili olması gerektiğini savunan görüş ile aralarında farklılıklar içerdiği üzerinde durulmuştur (Bucciarelli, 2015).

Üniversitelerin mühendislik programlarına incelendiğinde, Mühendislik Etiği dersi yer aldığı görülmektedir. Bu ders kapsamında öğrencilere meslek hayatındaki etik ilkeler, etik dışı davranışlar aktarılmaktadır. Ayrıca öğrencilere çok yönlü etik ikilem senaryoları verilerek mühendis adaylarında etik değerleri muhakeme yaparak içselleştirmeleri sağlanmaya çalışılmaktadır. Eğitimin her kademesinde bu denli önemli bir yer tutan değerlerimizi, öğretim etkinliklerinde daha fazla yer vererek öğrencilerde bu değer yargılarının iyice yerleşmesine olanak sağlanmalıdır.

1.1.1.4. Matematikte Değerler

Matematik alanı birçok kişi tarafından değer içermeyen bir alan olarak görülmektedir (Clarkson vd., 2004). Fakat matematik öğrenme ve öğretme üzerindeki farklı yaklaşımlar bu fikrin tersine matematiğinde kendi içinde değerlere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Öğretim programları incelendiğinde kök değerlerin yer aldığı görülmektedir. Fakat bunların öğrenciye verilmesi yönünde çok fazla bilgi ya da değerlerle ilişkili etkinliklerin olmadığı görülmektedir. Matematik eğitiminde değerlerin öğretilmesinin duyuşsal bir alanı içerdiği için uzun süreceği ve fazlasıyla gayret gerektireceği belirtilmektedir (Durmuş, 2010). Matematik öğretmenlerinin sınıftaki davranışları ile öğrenciye hangi değeri kazandırmaya çalıştığının farkında olması gerektiği vurgulanmıştır. Yapılan araştırmada matematik öğretmenleri de matematikte değerlerin öğretilmesine inanmamaktadır (Clarkson vd., 2000). Fakat bu görüşün aksine Ünal ve Şen (2019) çalışmalarında öğretmen adaylarının öğretim programında yer alan kök değerlere yükledikleri anlamları ve süreç boyunca duygularını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda ise öğretmen adaylarının matematik materyalleri ile değer kazandırmaya yönelik olumlu algılarının olduğu, yardımseverlik ve özdenetim değerlerine yönelik doğru yorum yaptıkları ancak saygı değerini ise yanlış anlamlandırdıkları, en önemli değeri de sevgi olarak gördükleri sonuçlarına varılmıştır. Matematik öğretiminde matematiğin bilişsel yönü kadar değerler eğitime de önem verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ancak bu yaklaşımla öğrencilerin matematiğin netliğini, estetiğini, soyut yönünü ve ilerlemeci bakış açısını anlayacağı üzerinde durmuştur. Değerler, öğrenme öğretme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Öğrencilere bu

değerleri aktarma noktasında öğretmenlerin öncelikle bu değerlerin farkına varmaları ve içselleştirmeleri gerekmektedir. Böylece öğretmenler sınıf içi uygulamalarında değerlere farkındalık oluşturma ve öğrencilere bu konuda rol model olabilmesi oldukça önemlidir (Doruk, 2007). Ayrıca matematiksel modellemenin öneminden bahsedilirken Doruk (2011), değer eğitimi matematiksel modellemeyle daha kolay aktarılabileceği üzerinde durmuştur. Çünkü matematiksel modelleme etkinlikleri günlük yaşamdan seçiliyor olması bu alana her türlü sosyal içeriğin değerler eğitimiyle entegrasyonuna imkan sağlayacağını ifade etmiştir.

MEB 2018 ortaokul matematik kitapları incelendiğinde doğal sayılarda toplama ve çıkarma konusunda ülkemizde bir yılda erozyonla kaybedilen toprak miktarı belirtilmiş ve bunu önlemeye yönelik dikilen ağaç sayısına yer verilmiştir. Böylece çevre bilincine ve bu konudaki duyarlılığa değinilmiştir. Veri işleme konusunda ülkemizde israf edilen ekmeğin miktarları verilerek tasarrufun önemine vurgu yapılmıştır. Eşit uzunluktaki doğru parçaları konusunda rüzgârdan enerjiye metni verilerek yenilenebilir enerji kaynaklarına değinilmiş ve çevre bilinci üzerinde durulmuştur. Geometrik şekiller konusunda ise Çırağan Sarayı'nın tarihinden bahsedilerek kültürel mirasa duyarlılık üzerinde durulmuştur. Matematik kitabı incelendiğinde verilmek istenilen değerler etkinlikler yoluyla kazandırılmaya çalışıldığı görülmektedir. Fakat bu gibi değerlerin entegre edildiği etkinliklerin sınırlı olduğu ifade edilebilir.

1.1.2. Araştırmanın Problemi

Çalışmada aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin uygulanabilirliği bakımından 5, 6, 7 ve 8.sınıftaki öğrenciler arasında bir fark var mıdır?
2. Değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin uygulaması sonucunda öğrencilerin değerlere yönelik farkındalıkları nasıl değişmektedir?
3. Uzmanların görüşlerine göre STEM etkinlikleri ile bütünleştirilecek öncelikli değerler nelerdir?

1.1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada öğrencilerin değerleri daha fazla içselleştirmelerini sağlamak için iki temel amaç edinmiştir. Birincisi ortaokul öğrencilerinde değer farkındalığı oluşturmaktır. İkincisi ise ortaokul sınıflarında değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi uygulamalarının tasarlanması ve etkinliğinin incelenmesidir.

1.1.4. Araştırmanın Önemi

Okullarda yürütülen değerler eğitimi çalışmalarına bakıldığında bu çalışmaların belli başlı dersler üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bunların daha çok din kültürü ve ahlak bilgisi Türkçe ve sosyal bilgiler dersleri olduğu görülmektedir. Değer eğitimi fen bilimleri, matematik, teknoloji ve tasarım derslerindeki etkinliklerde ise doğrudan verilemediğinden örtük bir şekilde verilmeye çalışılmaktadır. Bununla birlikte bu alanları kapsayan değer eğitimi etkinliklerinin sınırlı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ve ailelerin matematik ve fen bilimleri gibi sınav odaklı yaklaşımları ve akademik başarıya odaklanmaları sebebiyle öğretmenlerinde duyuşsal alan olan değer eğitimini ihmal ettiği düşünülmektedir (Herdem, 2016).

2018 yılı itibari ile uygulanan yeni öğretim programlarında 10 kök değer (adalet, dostluk, dürüstlük, özdenetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik) temelinde değer eğitimine vurgu yapıldığı anlaşılmaktadır (MEB, 2018). Bu bağlamda, derslerin ayırt edilmeksizin tümünde değer eğitimine aynı oranda önem verilmesi gerektiği görülmektedir.

STEM (FeTeMM) eğitimi, öğrencilere disiplinler arası bir bakış açısıyla yaratıcı problem çözme teknikleri sunarak problemlere yaklaşımlarına fırsatlar vermektedir (Şahin vd., 2014). STEM eğitimi etkinliklerinin disiplinler arası ve disiplinler üstü yaklaşımları benimsediği görülmektedir. Fakat STEM eğitimi etkinliklerine değerler eğitiminin çok fazla entegre edilemediği saptanmıştır. STEM eğitimi etkinliklerine farklı bir bakış kazandırılması öngörülerek, bu çalışmada ortaokul düzeyinde değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi uygulamalarının tasarlanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın öğrencilerde değerler konusunda farkındalık kazandıracağı ve eğitimciler için STEM eğitimi etkinlikleri ile değerlerin nasıl bütünleştirileceği konusunda etkililiği test edilmiş bir model sunabileceği

öngörülmektedir.

1.1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma uygulama izni alınan ortaokuldaki 2019-2020 eğitim öğretim döneminde 5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 81 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Tasarlanan etkinlikler, Delphi tekniği ile uzman görüşü alınarak belirlenen yardımseverlik, dürüstlük, sorumluluk, tasarruf, çevreye duyarlılık ve kültürel mirasa duyarlılık değerleri ile sınırlıdır.
3. Değer eğitimi etkinlikleri ile bütünleştirilmiş olarak hazırlanan STEM etkinlik konuları; Yıkıcı Doğa Olayları, Biyoçeşitliliği Tehdit Eden Faktörler, Hava Direnci, Ses Yalıtımı ve Akustik, Kaynakların Tasarruflu Kullanımı konuları ile sınırlıdır.

1.1.6.Araştırmanın Varsayımları

1. Veri toplama araçlarının hazırlanmasında, değerlerle bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinin tasarlanıp düzenlenmesinde ve verilerin analiz edilmesi kısmında başvuru alan uzmanların görüşlerinde samimi oldukları varsayılmaktadır.
2. Araştırmada uygulanan veri toplama araçlarına öğrencilerin samimi şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.
3. STEM etkinliklerinde yer alacak değerlerin belirlenmesi için uzmanlardan alınan görüşlerin etkinliklerde değerleri tam anlamıyla yansıtmak şekilde yer verildiği varsayılmaktadır.

1.2. STEM ve Değerler Eğitime Yönelik Çalışmalar

Değerler eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde sosyal bilgiler ve tarih eğitimi alanlarında çok fazla sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Fen bilimleri öğretim programlarında değerlerin entegrasyonuna yönelik çalışmaların son otuz yılda yürütülmeye başlandığı, pek çok ülkenin müfredatlarında güncellemeler yaptığı görülmektedir (Lena, 2012; Tan; 1997; UNESCO, 1993; Xiaoman, 2006). Bu bağlamda fen bilimlerinde değerler eğitimi konusunda fazla çalışma olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmaların içeriğine bakıldığında ise daha çok çevre ünitesi alanında olduğu

görülmektedir. Bunun yanında sorumluluk ve merhamet değerlerinin kazandırılmasına yönelik çalışmalar da mevcuttur (Aktaş ve Bozdoğan, 2016; Güler ve Açıkgöz, 2019).

Şimşek (2011), fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve ders kitaplarındaki çevre konularını etik ve estetik değerler açısından incelemiştir (MEB, 2005). Çalışmada fen ve teknoloji dersi 6-8. sınıf öğretim programı ve ders kitaplarında, çevre eğitimi ile ilgili konularda çevre etik ve estetiğine ne kadar yer verildiği incelenmiştir. Araştırmada, betimsel bir yöntem benimsenmiş, veriler doküman analiziyle toplanmış, belirlenmiş temalar doğrultusunda analiz edilmiştir. Çevre etiği ile ilgili temaların saygı, değer verme, sorumluluk, katılım ve telafi olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda; hem programda hem de ders kitaplarında, çevre konularının ağırlıklı olarak “doğa merkezli bir yaklaşım” ile işlendiği belirlenmiştir. Buna rağmen çevre etiği ve estetiğine yeterince değinilmediği görülmüştür. Fen ve teknoloji 6-8. sınıf öğretim programı ve ders kitaplarında çevre etiğinin sorumluluk ve katılım unsurları üzerinde durulduğu, saygı, değer ve telafi unsurlarının ihmal edildiği belirlenmiştir (MEB, 2005).

Oğuz (2012), öğretmen adaylarının değerler eğitimine ilişkin görüşleri konusundaki çalışmasını 434 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada veri toplama araçları olarak “Schwartz Değerler Ölçeği” ve görüşme formu kullanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının değer eğitimine yönelik düşüncelerini program, rol model olma, yaşantılardan yararlanma ve öğrencilerin düşüncelerini ortaya koyabilecekleri ortamların sağlanması gibi kategorilerde toplanacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Ürey ve Aydın (2014), ilköğretim fen ve teknoloji dersi programında yer alan çevre konularına yönelik bir program analizi yaparak çevre eğitiminin ilköğretim fen ve teknoloji dersindeki mevcut durumunu ortaya koyabilmeyi amaçlamışlardır (MEB, 2013). Doküman analizi yönteminin kullanıldığı araştırmada, ilköğretim 4-8. sınıf fen ve teknoloji programı, ilköğretim fen ve teknoloji dersi kapsamında kullanılan ders kitapları, öğrenci çalışma kitapları ve öğretmen kılavuz kitapları kapsamlı olarak incelenmiştir. Verilerin analizi sonrasında mevcut durumdan yola çıkılarak genel eğilimler ve alternatif düşünce ve fikirler oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda fen ve teknoloji dersi açısından konu içeriğinin yeterli olduğu fakat kazanımlar açısından tutum ve değer kazanımlarının yetersiz kaldığı görülmüştür. Etkinlikler açısından ise özellikle öğrenci çalışma kitaplarında yeterince etkinlik olduğu fakat ölçme değerlendirme boyutunun geleneksel ölçme değerlendirme yöntemleriyle sınırlı kaldığı sonucuna varılmıştır.

Kesgin (2015), Amerika Birleşik Devletleri'nin karakter eğitimi programlarının incelenmesi çalışmasında öğrencilere kazandırılmak istenen değer ve becerilere bakıldığında; diğergamlık, vatandaşlık, adalet, saygı, sorumluluk, dürüstlük, yardımseverlik, sabır, çevreye duyarlılık, sadakat, özdenetim olduğu ifade edilmektedir. Bu programı uygulayan eyaletlerin bu değerlere eklemeler yapabileceği vurgulanmış ve ilerleyen yıllarda etnik dini hoşgörü, özgürlüğe saygı gibi farklı değerler de program kapsamına eklenmiştir.

Rodriguez (2015), Avustralya'da fen bilimleri öğretim programının değerler bakımından eleştirel bir analizini yapmıştır. Bu analizde; Avustralya fen bilimleri dersi öğretim programında insan dışındaki türlere karşı bakış açısının insanın doğaya ve diğer türlere göre konumlandırılmasının; doğayla ve hayvanlarla ilgili olası sosyo-kültürel görüşlerin nasıl olduğu incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, programın insan merkezci bir yapıda olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, programa etik konular ve farklı kültürel değerler dahil edilmiştir. Ancak, bu değerler içeriğe ve müfredata açıkça yansımamıştır.

Aktaş ve Bozdoğan (2016), fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesiyle bütünleştirilmiş etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin merhamet değerini kazanmalarına etkisini araştırmak için yedinci sınıfta okuyan 34 öğrenci ile ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda öğretim programının öngördüğü şekilde dersler işlenmiştir. Deney grubunda ise öğretim programına ek olarak araştırmacı tarafından merhamet değerinin kazandırılmasına yönelik zenginleştirilmiş bir içerik ve etkinlik programı uygulanmıştır. 5 hafta süren araştırmanın verileri; araştırmacı tarafından geliştirilen merhamet değerine ilişkin ikilem durumları anket formu ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile yapılan etkinliklerin öğrencilerin merhamet değerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür.

Herdem (2016), yüksek lisans tez çalışmasında yedinci sınıf fen bilimleri dersi konularıyla bütünleştirilmiş değerler eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin değer gelişimine etkisini ortaya koymuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan "İkilem Durumları Formu" (İDFo) her iki gruba çalışmanın başında ön-test ve çalışma sonunda da son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda kullanılan değer öğretim etkinlikleri genel eğitimsel değerler arasında yer alan 5 değer (Hoşgörü, Demokrasi Kültürü, Dayanışma, Özgüven, Azim) dikkate alınarak hazırlanmıştır. Diğer taraftan çalışmanın nitel veri kaynağı olarak

ise ikilem durumları formu ve öğrencilerin hazırladığı gazeteler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, değer öğretim etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin değer edinimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Grupların değerlere ilişkin gelişimlerini ortaya koymak için uygulanan İDFO ön-test ve son-test ortalamaları arasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur.

Chowdhury (2016), fen eğitiminde karakter eğitimi ve değerlerin vurgulanması üzerine yaptığı çalışmada; Bilim bağlamında, toplumda üç değerli alan mevcuttur: değerler eğitimin, bilimin değerleri ve fen eğitiminin değerleri olduğu görülür. Bu üç değer birbiriyle örtüştüğü görülür (Hildebrand, 2007). Böylece bilim değerlerden izole edilemez, fen öğretiminde ahlak, değer, ahlak ve karakter eğitimi ayrı olarak öğretilemez. Fakat tüm bu temel unsurlar fen müfredatlarında örtük şekilde öğretiminde uygulanması için farklı uygun öğretim teknikleri gereklidir (Anderson, 2000; Berkowitz, 1999; UNESCO, 1991). Bunların şiir, hikaye, şarkı, fotoğraf, poster ve slogan gibi kaynak materyallerin kullanılmasıyla mümkün olacağından bahsedilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin karar verme, eleştirel düşünme yetenekleri ve motivasyonunu artıracaktır. Ayrıca bu etkinliklerin, öğrencilerde sorumluluk bilinci geliştirerek iyi bir karakter oluşturmaya olanak sağlayacağı üzerinde durulmuştur.

Zengin (2017), Avusturalya'daki okullarda değerler eğitimi incelediği çalışmada, ülke çapında ulusal çerçeve belirlendiği ve bu çevre programın yürütülmesinde okul müdürleri, öğretmenler, aileler ve uzmanların iş birliği içinde proje ve etkinlikleri gerçekleştireceği belirtilmiştir. Değerler eğitimi çerçeve programı için okulların uygulayacağı 9 değer belirlenmiştir. Bu değerler; şefkat, mükemmeliyetçilik, adil olma, özgürlük, doğruluk, dürüstlük, saygı, sorumluluk ve hoşgörü olarak belirlenmiştir (DEST, 2005). Bu doğrultuda değerler eğitimi iyi uygulama okulları projesini gerçekleştirerek sonuç raporu hazırlanmıştır. Raporda değerlerin kazandırılmasına yönelik etkinliklerin öğrenci merkezli olması gerektiği, değerlerin ayrı bir program olarak değil, müfredatın içerisine entegre edilerek verilmesi ve değerlerin birçok disiplinle ilişkilendirilerek açık bir şekilde rol model olarak öğrenciye aktarılması için gerektiği vurgulanmıştır.

Katri Varis vd. (2018), bilim eğitimi ile topluma katılımı teşvik etmeye yönelik çalışmalarında, fen eğitimi ile sosyal değerlerin kazandırılabilmesi üzerinde durmuştur. 20 kişilik öğrenci grubuna yönelik günlük hayattan sosyobilimsel konu içeren bağlam temelli senaryolar oluşturularak öğrencilere uygulanmıştır. Veri analizleri sonucunda

vatandaşlık, sürdürülebilirlik, uyum sağlama, başkalarının görüşlerine saygı duyma gibi temaların ön plana çıktığı ifade edilmiştir. Bu bağlamda öğrenciler arasındaki iş birliği ve paylaşmanın arttığı bunun yanında topluma katılım ve yerel topluluklara katılım isteklerinin de arttığı belirlenmiştir.

Tekbıyık ve Akdeniz (2018), fen bilimlerine değerlerin entegrasyonu konulu çalışmasında toplumun değerlerle bağlantılı olması sebebiyle değerlerden ayrı bir fen bilimleri eğitimi düşünölemeyeceğinden bahsetmişlerdir. Bu bağlamda değerlerin müfredat içinde doğrudan değil örtük, program içine gömölmüş (entegre edilmiş) şekilde yer alması gerektiği üzerinde durulmuştur. Değerler ile bütünleştirilmiş etkinlikler sayesinde öğrenciler kendi etik anlayışını oluşturmada aktif rol almasını sağlayacaktır. Bu bağlamda oluşturulan etkinliklerin öğrencilerin ahlaki karar verebilme becerileri ve demokratik değerlerini güçlendireceği hedeflenmektedir.

Alghamdi (2019), Suudi Arabistan’da fen müfredatındaki vatandaşlık değerlerini incelediği çalışmasında; 4,5 ve 6. sınıflardaki fen müfredatındaki vatandaşlık değerlerini kültürel, sosyal ve politik olmak üzere 3 tema altında toplamıştır. Çalışmasındaki analizler sonucunda, ders kitaplarının bu değer boyutlarını düşük düzeyde içerdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca sınıf düzeylerinin bu temaları içirme konusundaki artıştaki dengesizlikten söz edilmiştir. Öyle ki 4.sınıf düzeyi fen müfredatı daha fazla vatandaşlık değeri içerirken, 5.sınıfın daha az içerdiği belirtilmiştir. Bu bağlamda müfredattaki bu eksikliğin sebebi olarak fen müfredatında bu değerleri yansıtacak etkinliklerin olmaması görölmektedir ve bu yönde etkinliklerin artırılması gerektiği ifade edilmiştir.

Göler ve Açıkgöz (2019), gerçekleştirmiş oldukları çalışmada fen bilimleri öğretim programını (MEB, 2018) sorumluluk kazanımları açısından ele aldıklarında, programdaki toplam kazanımların %21,31’inin sorumluluk kazanımı içerdiği saptanmıştır. Sorumluluk kazanımlarına en fazla 8. sınıfta en az ise 5. sınıfta yer verildiği belirtilmiştir. Bu bağlamda da fen bilimleri dersi kapsamında fazla sayıda sorumluluğa yönelik etkinlikler tasarlanabileceği önerilmiştir. Bu bağlamda tasarlanan etkinlikler sayesinde öğrencilerin sorumluluk bilincini davranışlarına yansıtacağı ve aktif rol alacağı ifade edilmiştir.

Literatüre genel olarak bakıldığında fen eğitiminde değerlerin daha çok çevresel değerler, sürdürülebilir kalkınma gibi sosyobilimsel konular üzerinde yoğunlaştığı görölmektedir. Sosyobilimsel konular; öğrencilerin karar verme sürecinde muhakeme yapmalarına kararlar alırken, kendi etik değerlerini oluşturmalarına ve kullanmalarına

yardımcı olacaktır. Örneğin tartışılmaya açık konularda, genetiği değiştirilmiş gıdalar, alternatif enerji kaynakları, klonlama veya hayvanların kobay olarak kullanılması konularında öğrencilerden argüman oluşturmaları ve argümanlarını desteklemeleri istenebilir. Öğrenciler bilimsel dayanağı olan gerekçelerle karara ulaşırken konu hakkındaki etik ve ahlaki problemleri de dikkate almak durumunda kalacaklardır (Tekbıyık ve Çavdar, 2019). Değerler, eğitimin önemli bir bölümünü teşkil ederken, sürdürülebilir kalkınmanın kazandırılabilmesi açısından da önemli bir yer tutar. Toplumsal değerlerin sürdürülebilir kalkınma ile ilişkilendirilerek öğrencilere daha kolay bir şekilde içselleştirilerek kazandırılabilmesi ifade edilmektedir (Bolis vd., 2017). Bunun yanında vatandaşlık, merhamet, sorumluluk gibi değerleri konu alan çalışmalarda yer almaktadır fakat bu konudaki çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma kavramlarının öğrencilere kazandırılabilmesi için öncelikli olarak çevre eğitimi konusunda farkındalık oluşturmaları gerekmektedir. Çevre eğitimi ile ilgili kavramların sadece bilişsel alanı değil, duyuşsal alanı da kapsayacak şekilde olması halinde öğrencilerde istenilen tutumların kazandırılabilmesi öngörülmüştür (Ürey, 2018).

STEM eğitime yönelik çalışmalara bakıldığında değerlerle direkt olarak ilişkili çalışmalara rastlanmamaktadır. Sınırlı sayıda fen eğitimi içerisinde değerler eğitimi konu alan çalışmalara yer verildiği görülmektedir (Herdem, 2016; Kunduroğlu, 2010). Daha çok STEM'e yönelik tutum ölçeği, STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri, bütünsel STEM eğitim modelleri ve STEM etkinliklerinin tasarlanması olmak üzere STEM eğitimi konu alan birçok çalışma yer almaktadır (Çiftçi ve Çınar, 2017; Gencer vd., 2019; Herdem ve Ünal, 2018; Özcan ve Koca, 2018; Yıldırım, 2018).

Yıldırım ve Altun (2015), STEM eğitimi etkinliklerinin akademik başarıya etkisini inceledikleri çalışmada deneysel çalışma yapılmıştır. Kontrol grubunda normal akışında bir ders işlenirken deney grubunda ise mühendislik uygulamalarını içeren STEM etkinlikleri ile dersler işlenmiştir. Bir dönemi kapsayan çalışma sonucunda deney grubundaki fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına olumlu etki ettiğini ortaya koymuştur. Ayrıca bu etkinliklerin matematiğe, bilimsel süreç becerilerine ve tutuma olumlu etkisi vurgulanmıştır.

Herdem ve Ünal (2018), STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizini yaptıkları araştırmada 2010-2017 yılları arasındaki STEM'i konu alan 38 çalışmayı incelemişlerdir. Çalışma sonuçları arasında STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde kariyer

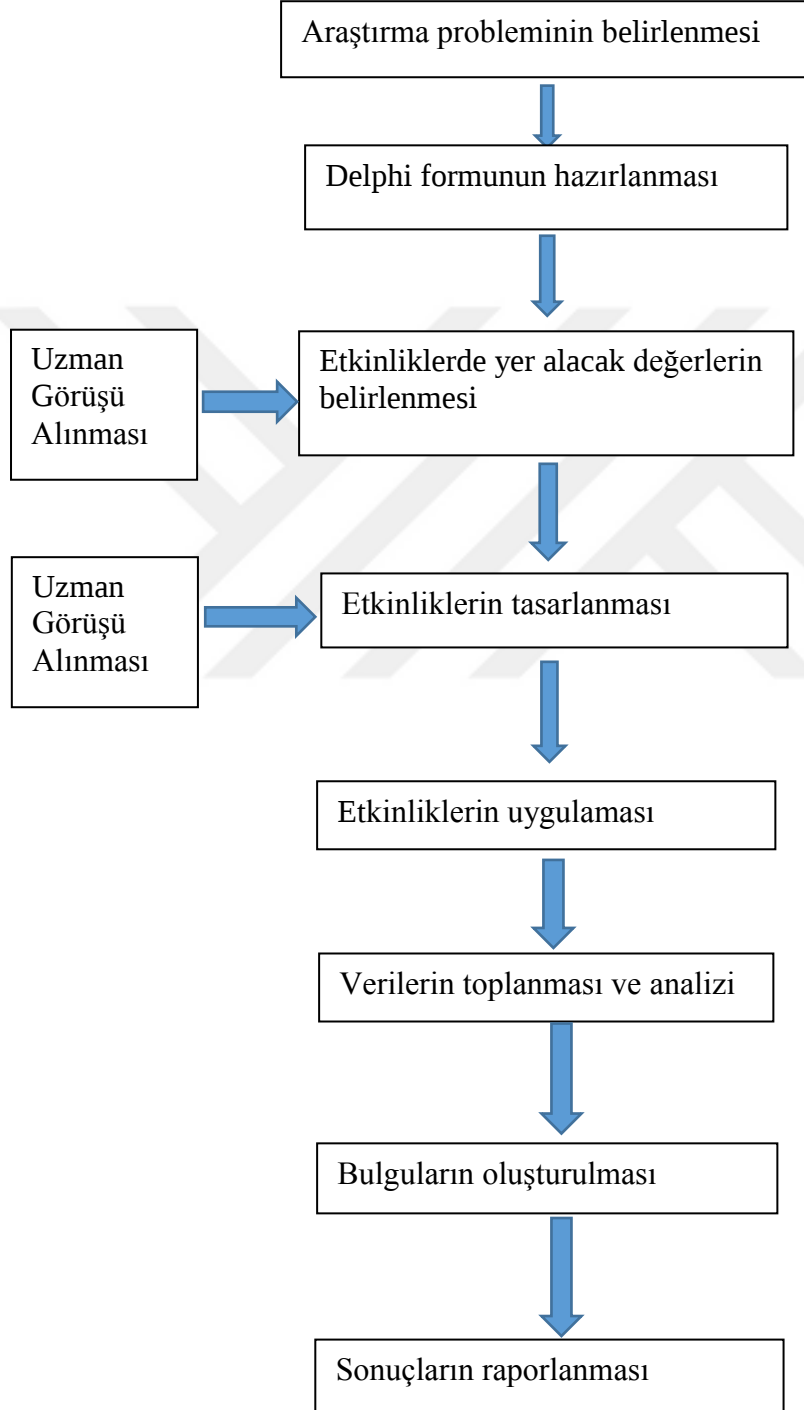
bilinci oluşturma, akademik başarı ve tutum gibi birçok faktörde olumlu etkisi olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca STEM eğitiminde teknoloji boyutunun sadece teknoloji tabanlı uygulamalarla sınırlı kalması halinde öğrenciler üzerinde etik, sosyalleşme ve iletişim becerileri konusunda yetersiz olduğu bunun için STEAM gibi sanat entegreli modellerin yaygınlaştırılması gerektiği belirtilmiştir.

Yıldırım (2018), bağlam temelli hazırlanan STEM uygulamalarının öğretmen adayları üzerinde çevreye karşı duyarlılıkları, davranışları ve tutumları, doğaya olan bağlılıkları ve teknolojiye karşı tutumlarını incelenmiştir. Verilerin toplanmasında çevreye yönelik tutum ölçeği, teknolojiye karşı tutum ölçeği ve doğaya bağlılık ölçeği kullanılmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada deney grubuna uygulanan bağlam temelli STEM uygulamalarının, kontrol grubuna uygulanan STEM etkinliklerine oranla öğretmen adaylarının çevreye karşı olumlu tutum geliştirmede daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca bu uygulamaların öğretmen adaylarında doğaya ve teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirdiğini ifade edilmiştir.

Yapılan alışmalar incelendiğinde fen bilimleri alanında değerler eğitimine yönelik çalışmaların yer aldığı fakat sınırlı sayıda olduğu görölmektedir. STEM Eğitimi kapsamında değerleri içeren yeterli çalışma yer almadığı görölmektedir. Ayrıca alışmalar belirli üniteleri ya da belirli bir değeri konu alan temalar üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu bağlamda tasarlanacak değer eğitimi ile bütünleştirilmiş STEM etkinliklerin oluşturulması ile öğrencilerin daha fazla değeri içselleştirmesine yardımcı olacağı ve bu süreçte aktif rol alarak kendi değer yargılarını oluşturacağı imkanlar sağlanmış olur.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde yapılan araştırmanın yöntemine, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına veri analizlerine ilişkin detaylı açıklamalar yer almaktadır. Yapılan çalışmaların işlem aşamaları Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Yapılan çalışmaların işlem aşamaları

2.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma karma yöntemlerden yakınsayan paralel desen ile yürütülmüştür. Karma yöntem hem nitel hem de nicel yöntemlerin birlikte kullanılarak araştırma problemi üzerinde derinlemesine çalışma imkanı sağlar (Greene vd., 2005). Yakınsayan paralel desen araştırmacının, nicel ve nitel aşamaları araştırma sürecinin aynı olan bir aşamasında aynı zamanda uygulamasıyla oluşur. Bu desen verilerin analizi sırasında bu aşamaları birbirinden ayrı tutar ve daha sonra genel yorumlama yaparken sonuçları birleştirir (Creswell ve Plano, 2014). Araştırmada yakınsayan paralel desen kullanılmasının nedeni, elde edilen nicel veriler ile değerlerle bütünleştirilmiş STEM uygulamalarının etkililiğini ortaya koyarken, aynı zamanda öğrencilerle yönelik yapılan görüşmelerin derinlemesine analizini yapabilmek adına mevcut durumu daha iyi açıklayabilmektir.

2.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen değerlerle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesini içeren bu araştırmada amaçlı örneklem seçimi esas alınmıştır. Bu örneklem seçiminin nedeni olarak, bütün ortaokul sınıf kademelerini kapsayan öğrencilerin yer almasıdır.

Bu bağlamda bu çalışma Rize ili Kalkandere ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunda 5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören 81 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama öncesi yapılacak olan çalışmanın amacı içeriği ve yöntemi hakkında okul müdürü ve öğrenciler bilgilendirilmiştir. Aynı zamanda araştırmanın uygulanabilirliğine yönelik Rize İl Milli Eğitim Müdürlüğünden çalışma için resmi izin belgeleri alınmıştır (Ek-1).

Gerekli izinler alındıktan sonra 2019-2020 eğitim öğretim yılı güz döneminde çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol grubu olmayıp sadece uygulama grubu esas alınmıştır. Çalışma grubuna ait detaylı bilgi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı

Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
5	7	12	19
6	2	17	19
7	14	15	29
8	7	7	14

Etkinliklerin yürütülmesinde öğrenciler sınıf düzeylerine göre 5 ayrı gruba ayrılmıştır. Bu bakımdan 5, 6 ve 8. sınıf öğrencileri birer grup oluşturmuştur. Yedinci sınıf öğrencileri ise iki gruba ayrılarak toplam 5 uygulama grubu elde edilmiştir. Çalışmadaki uygulama aşamasının tamamı 6 hafta sürmüştür.

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak genel mülakat, etkinlik bazlı mülakat ve değerlerle ilişkili mühendislik tasarım süreci değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır. Ayrıca delphi tekniğinden yararlanılmıştır. Etkinlikleri oluştururken hangi değerlere öncelik verilmesi gerektiğini belirlemek amacıyla delphi tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda etkinlikte kullanılacak öncelikli değerlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.3.1. Genel mülakat

Öğrencilere uygulanmak üzere mühendisliğin değerlerle ilişkili boyutunu ele alan genel mülakat formu hazırlanmıştır (Ek-3). Hazırlanan mülakat soruları için uzman görüşü alınmıştır. Alınan görüş sonrasında yedi soru hazırlanmıştır. Sorular mühendisliğin teknik boyutu, mühendislerin çevreye, topluma ve işine karşı sorumlulukları ve mühendisliğin değerler ile ilişkisini ortaya koymaya yönelik hazırlanmıştır. İlk hafta her uygulama grubundan akademik başarı durumları göz önüne alınarak (düşük, orta, iyi) olmak üzere toplam 15 öğrenci belirlenerek genel mülakatlar yürütülmüştür. İkinci haftadan itibaren etkinlikler uygulanmaya başlanmış ve uygulamanın tamamlanması 5 hafta sürmüştür. 6. haftada ise genel mülakatların son görüşmesi yapılmıştır. Ayrıca etkinliklerin puanlanması tamamlanmıştır.

2.3.2. Etkinlik Bazlı Mülakat

Tasarlanan ve uygulanan değerlerle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinlikleri ile ilgili mülakatalar hazırlanmıştır (Ek-4). Hazırlanan etkinlik bazlı mülakatlar etkinlik sonunda yani 5. haftada etkinliğin uygulandığı tüm öğrencilere bireysel olarak uygulanmıştır. Soruların hazırlanmasında uzman görüşü alınmıştır. Hazırlanan tek

aşamalı mülakatta uygulanan etkinliklere yönelik 6 soru yer almaktadır. Soru içeriklerine bakıldığında, öğrencilerin etkinliklerdeki problemin günlük hayattaki önemine yönelik görüşlerini içerdiği, ayrıca grup ile çalışmanın etkilerine yönelik olduğu ve etkinlik boyunca öğrencilerin tasarımlarında dikkat etmesi gereken noktalara ilişkin görüşlerini içerdiği görülmektedir. Son bölümünde ise etkinliklerin hangi değerleri içerdiğine yönelik görüşleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

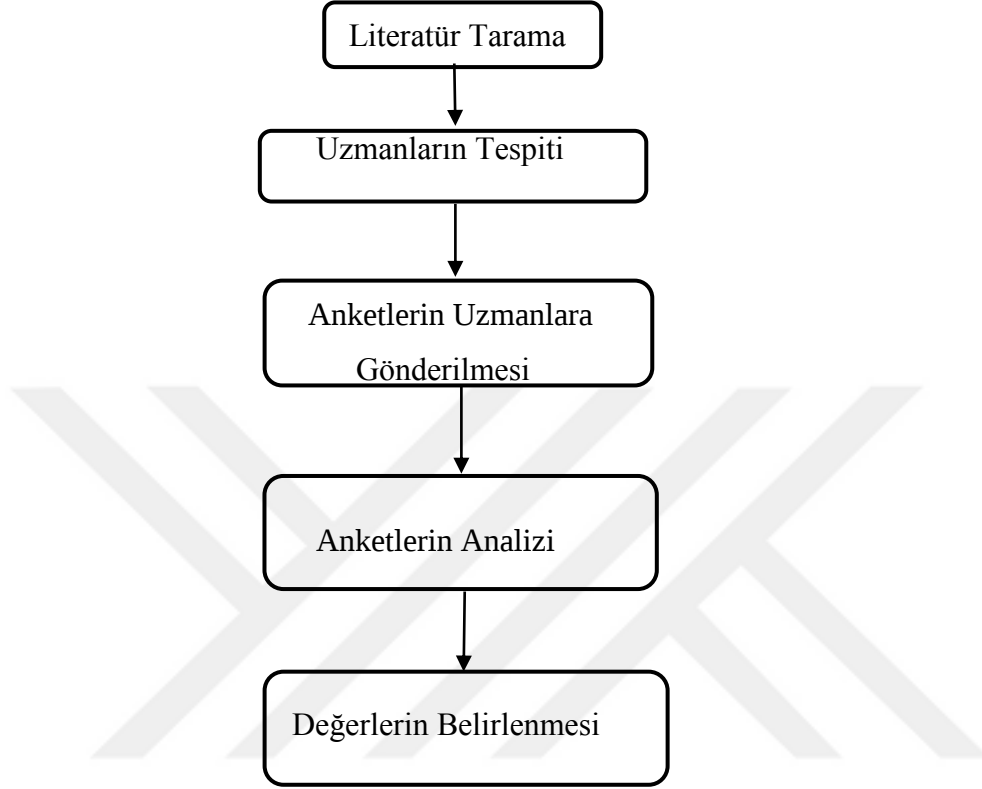
2.3.3. Değerlerle İlişkili Mühendislik Tasarım Süreci Değerlendirme Rubriği

Değerlerle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin uygulama sürecini ve sonucunu değerlendirmek amacıyla değerlerle ilişkilendirilmiş mühendislik tasarım süreci rubriğinden yararlanılmıştır (Ek-5). Rubrik maddeleri, mühendislik tasarım süreci döngüsünü içeren maddeleri kapsayacak şekilde araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (NASA, 2015). Bu bağlamda uzman görüşü alınarak rubriğe etkinliklerde yer alan problemi günlük hayatla ilişkilendirme, problemi değerler ile ilişkilendirme, iş birliği, zaman ve bütçe yönetimi boyutları da eklenerek oluşturulmuştur. Rubrik Mühendislik tasarım sürecini değerlendirmede kullanılan bir araçtır fakat bu çalışmada rubriğe değerlerle ilişkili kriterler eklenmiştir. Bu bağlamda rubrik değerlerle ilişkili mühendislik tasarım süreci rubriği halini almıştır. 10 maddeden oluşan rubriğin her bir maddesi 0-3 puan aralığındadır. Rubrikten alınabilecek en yüksek puan 30'dur. Örneğin, problemi günlük hayattaki değerlerle ilişkilendirerek açıklar ifadesinin karşılığı olarak 3 puan verilirken etkinlikte yer alan sadece değer belirtilmesi 2 puana karşılık gelmektedir. Bu rubrik; tüm etkinliklerin uygulanma aşaması tamamlandıktan sonra her sınıf kademesinden grupların oluşturduğu tasarımlara göre puanlanmıştır.

2.4. Değer İle Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi Etkinliklerinin Tasarlanması

Çalışmanın ilk aşaması için etkinliklerde uygulanacak değerlerin belirlenmesi amacıyla Delphi tekniğinden yararlanılmıştır. Delphi tekniği tartışmaya açık olan konular üzerinde bir uzlaşmaya varmak amacıyla çok dikkatlice hazırlanan anketler vasıtasıyla geleneksel yaklaşımların (yüz yüze tartışma) yerine kullanılan bir tekniktir (Gençtürk ve Akbaş, 2013). Delphi Tekniği, komisyon çalışmalarında çoğunluğun fikirlerini aleni şekilde etkileyen baskın olan tarafı elimine ederek, ikna etmek, aldatma

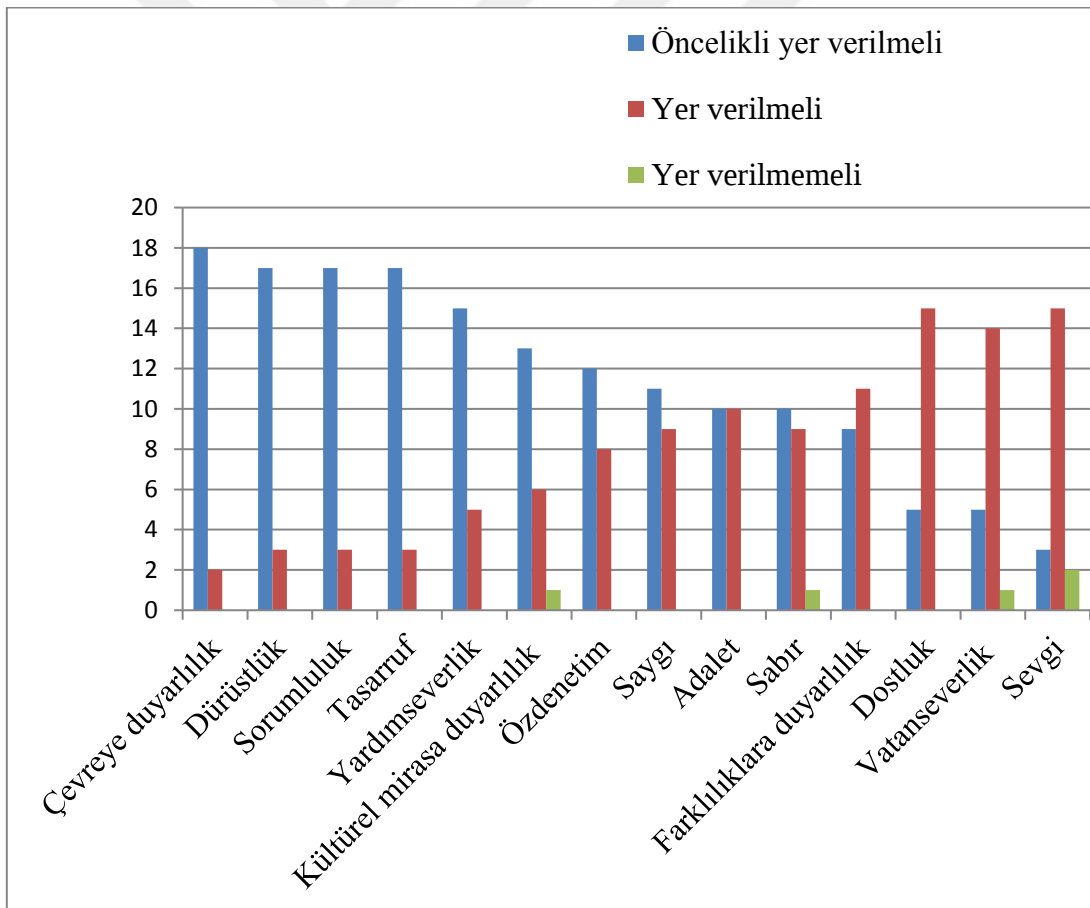
ve gönülsüzlük gibi psikolojik faktörlerin etkisini azaltması nedeniyle eğitim araştırmalarında kullanılmaktadır (Helmer, 1966). Bu tekniğin uygulanması aşamasındaki işlemler Şekil 2’ de gösterilmiştir.



Şekil 2. Delphi tekniği işlem aşamaları

Şekil 2 dikkate alınarak tasarlanacak STEM eğitimi etkinliklerinde yer alacak değerlerin belirlenmesinde şu aşamalar takip edilmiştir. Öncelikle literatür taraması gerçekleştirilerek ankette yer verilecek değerler belirlenmiştir. Bunun için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan tüm derslere ait öğretim programları incelenmiştir. Öğretim programlarının tümünde “Değerlerimiz” başlığı altında 10 ortak kök değere yer verilmiştir. Bu kök değerler; adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverliktir. Programda bu değerlerin öğrenme öğretme sürecinde hem kendi başlarına, hem ilişkili olduğu alt değerlerle ve hem de öteki kök değerlerle birlikte ele alınarak hayat bulacağı ifade edilmiştir (MEB, 2018). Bu bağlamda araştırmacı tarafından bu kök değerlerin yer aldığı bir anket oluşturulmuştur (Ek-2). Uzmanlara, hazırlanacak olan değerlerle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinde öncelikli olarak hangi değer yer alması gerektiği sorulmuştur. Ayrıca anketin son kısmına boşluk bırakılarak uzmanların kendilerinin de yer almasını istediği değeri tabloya

eklemeleri istenmiştir. Görüşlerine başvuru uzmanlar, akademisyen ve öğretmenlerden olmak üzere toplam 20 kişi olarak belirlenmiştir. Uzmanların branşları fen bilimleri ağırlıklı olmak üzere STEM eğitimi çerçevesinde teknoloji tasarım ve matematik branşları da yer almaktadır. Uzmanlar belirlendikten sonra araştırmanın amacı, kapsamı ve yöntemi ile ilgili gerekli açıklamalara yer verilerek oluşturulan anket e-posta yoluyla uzmanlara gönderilmiştir. 1 hafta dönüş süresi ile uzmanların ankete geri dönüşü beklenmiştir. Geri dönüşler sonrasında anketler analiz edilmiştir. Ayrıca uzmanların 10 kök değere ilave olarak STEM eğitimi etkinliklerinde yer almasını istediği 4 değeri daha tabloya eklemiştir. Bunlar; Çevreye duyarlılık, kültürel mirasa duyarlılık, farklılıklara duyarlılık ve tasarruftur. Bu veriler ışığında uzmanların tasarlanacak STEM eğitimi etkinliklerinde yer alacak öncelikli değerlere ilişkin görüşleri Şekil 3’ te verilmiştir.



Şekil 3. Delphi tekniği ile belirlenen değerlere ilişkin frekanslar

Şekil 3 incelendiğinde uzmanların tercihlerine göre ortaokul düzeyinde hazırlanacak olan değerle bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinde öncelikli olarak yer

verilmesi gereken değerler kendi içinde frekansı çok olandan az olana doğru şu şekilde sıralanmıştır; çevreye duyarlılık (18), sorumluluk (17), tasarruf (17), dürüstlük (17), yardımseverlik (15), kültürel mirasa duyarlılık (13), özdenetim (12), saygı (11), adalet (10), sabır (10), farklılıklara duyarlılık (9), dostluk (5), vatanseverlik (5), sevgi (3) şeklindedir. Bu veriler ışığında ortaokul düzeyinde hazırlanacak olan STEM eğitimi etkinliklerinde yer alacak değerler, çevreye duyarlılık, tasarruf, dürüstlük, yardımseverlik, ve kültürel mirasa duyarlılık olarak belirlenmiştir. Bazı değerlerin öncelik durumu aynı frekansa sahip olmasına rağmen biri seçilmiştir. Örneğin dürüstlük ve sorumluluk aynı frekansta olmasına rağmen ana değer olarak dürüstlük seçilmiştir. Bunun nedeni olarak hazırlanacak etkinlikler STEM bağlamında olacağı için birçok disiplini bir arada içermesi gerekmektedir. Bu yüzden dürüstlük seçilecek konuya daha uygun olduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca etkinliklerde sorumluluk değeri alt değer olarak işlenmiştir. Bu bağlamda bu ana değerlerin altında alt değerleri barındıran 5, 6, 7, 8. sınıfları kapsayan 5 farklı etkinlik tasarlanmıştır. Değerlerin sınıf düzeylerine göre dağılımlarında ise sınıf düzeyi konularının STEM etkinliklerine uygunluğu ve verilmek istenen değeri en iyi şekilde yansıtacak konuların seçilmesi ile belirlenmiştir. Etkinliklerdeki ana değerler şu şekildedir, dürüstlük, çevreye duyarlılık, yardımseverlik, kültürel mirasa duyarlılık ve tasarruftur. Sınıf düzeylerine göre etkinliklerde yer alan değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Etkinliklerin içerdiği değerler

Sınıf Düzeyi	Etkinlik Adı	İçerdiği Değer
5	Küçük Sismologlar	Dürüstlük
6	Ekosistem Köprüm	Çevreye Duyarlılık
7	Kızılay’ın Umut Uçuşu	Yardımseverlik
7	Mimarlar İş Başında	Kültürel Mirasa Duyarlılık
8	Yanan Lambalar	Tasarruf

Bu ana değerlerden dürüstlük değerini konu alan 5. sınıf düzeyinde Yıkıcı Doğa olayları ünitesi kapsamında deprem konusunda ‘Küçük Sismologlar’ adlı etkinlik araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Etkinliğin diğer STEM alanları ile ilişkili kazanımlar Tablo 3’de verilmiştir. Ders kazanımları MEB 2018 öğretim programından alınmıştır. Değer kazanımları araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3. Küçük sismologlar etkinliği kazanım tablosu

Etkinliğin Adı	Kazanım	Değerler
Küçük Sismologlar	Fen Bilimleri F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder. Teknoloji Tasarım ve Mühendislik TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT. 8. C. 3. 4. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. Matematik M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. M.5.2.3.3. Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer. M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.	Dürüstlük, Sorumluluk, Yardımseverlik Değer Kazanımları Karşılaştığı ahlaki ikilemlerde dürüst davranır. İnsanlara karşı sorumlu davranır. Yardıma muhtaç kişilere yardımsever davranır. Sosyal Ürün Kazanımları Takım halinde çalışabilme becerisi edinir. Öğrenci kendini ifade edebilme, iletişim kurabilme, farklı fikirleri dile getirip başkasının fikirleri hakkında yorum yapabilme gibi beceriler edinir.

Tablo 3 incelendiğinde hazırlanan “Küçük Sismologlar” adlı etkinlikte Fen Bilimleri, Teknoloji Tasarım, Mühendislik ve Matematik alanlarını içeren kazanımları kapsadığı görülmektedir. Bunun yanında etkinliğe entegre edilen değer kazanımları da tabloda yer almaktadır. Dürüstlük değer kazanımıyla bütünleştirilmiş etkinlikte bu değer ahlaki ikilem oluşturularak araştırmacı tarafından yazılan senaryo yardımıyla etkinlikle bütünleştirilmeye çalışılmıştır (Ek-6).

Etkinliklerde yer verilmesi öngörülen bir başka değer ise çevreye duyarlılıktır. Bu değeri konu alan etkinlik 5. sınıfların konusu olmasına rağmen bir önceki yıl bu konuyu işleyen 6. sınıflara uygulanmıştır. Bunun sebebi ise uygulama döneminde 5. sınıfların bu konuyu işlememiş olmalarıdır. Bu bağlamda Ekosistem Köprüm etkinliği konuyu bir önceki yıl öğrenen 6. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. “Ekosistem Köprüm” adlı etkinlik kazanım tablosu Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ekosistem köprüm etkinliği kazanım tablosu

Etkinliğin Adı	Kazanım	Değerler
Ekosistem Köprüm	Fen Bilimleri F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır. Teknoloji Tasarım ve Mühendislik TT. 8.C.3.4.Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 7. B. 1. 4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler. TT. 7. B. 1. 6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar. TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar Matematik 5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.	Çevreye duyarlılık Yardımseverlik Değer Kazanımı Doğada yaşayan her canlının yaşam alanına ve doğal çevreye duyarlı davranır. Olay ve durumlarda yardımsever davranır. Sosyal Ürün Kazanımları Takım halinde çalışabilme becerisi edinir. Öğrenci kendini ifade edebilme, iletişim kurabilme, farklı fikirleri dile getirip başkasının fikirleri hakkında yorum yapabilme gibi beceriler edinir.

Tablo 4 incelendiğinde biyoçeşitliliği konu alan “Ekosistem Köprüm” adlı etkinliğin fen bilimleri, teknoloji tasarım, mühendislik ve matematik derslerini içeren kazanımları içerdiği görülmektedir. Bunun yanında etkinliğe entegre edilen değer kazanımları da tabloda yer almaktadır. Çevreye duyarlılık değer kazanımıyla bütünleştirilmiş etkinlikte bu değer, araştırmacı tarafından bağlam temelli probleme dayalı bir senaryo oluşturularak verilmeye çalışılmıştır (Ek-7).

7. sınıflar öğrencileri iki ayrı grupta yer aldığından iki etkinlik hazırlanmıştır. İlk etkinlik hava direncini konu alan, delphi tekniğinde öne çıkan yardımseverlik değerini içerecek şekilde oluşturulan “Kızılay’ın Umut Uçuşu” adlı etkinliktir (Ek-8). Bu etkinliğin kazanımları Tablo 5’ te verilmiştir.

Tablo 5. Kızılay’ın umut uçuşu etkinlik kazanım tablosu

Etkinliğin Adı	Kazanım	Değerler
Kızılay’ın Umut Uçuşu	Fen Bilimleri F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir. Teknoloji Tasarım ve Mühendislik TT. 7. B. 1. 1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır. TT. 8. C. 3. 4. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar. Matematik M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir. M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.7.3.3.3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.	Yardımlaşma Değer kazanımları Zor durumda olan insanlara yardımsever davranır. Kendisini yardıma muhtaç kişiler adına sorumlu hisseder. Sosyal Ürün Kazanımları Takım halinde çalışabilme becerisi edinir. Öğrenci kendini ifade edebilme, iletişim kurabilme, farklı fikirleri dile getirip başkasının fikirleri hakkında yorum yapabilme gibi beceriler edinir.

Tablo 5 incelendiğinde 7. sınıf öğrencileri için hazırlanan “Kızılay’ın Umut Uçuşu” adlı etkinliğin fen bilimleri, teknoloji tasarım, mühendislik ve matematik derslerini içeren kazanımları içerdiği görülmektedir. Yardımseverlik değerine vurgu

yapılan etkinlikte günlük yaşam problemini konu alan bir senaryo oluşturularak yardımseverlik değeri verilmeye çalışılmıştır.

7. sınıfın diğer grubuna uygulanacak etkinlik ise ses yalıtımı konusunu içeren “Mimarlar İş Başında” etkinliğidir. Etkinlik araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (Ek-9). Bu etkinlikte vurgu yapılan değer ise kültürel mirasa duyarlılıktır. Bu etkinliğin kazanımları Tablo 6’ da verilmiştir.

Tablo 6. Mimarlar iş başında etkinlik kazanım tablosu

Etkinliğin Adı	Kazanım	Değerler
Mimarlar İş Başında	Fen Bilimleri F.6.5.4.1.Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar. Teknoloji Tasarım ve Mühendislik TT. 7. B. 1. 1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır. Matematik M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.	Kültürel mirasa duyarlılık Değer Kazanımları Milli kültür mirası hakkında bilgi edinir. Dürüstlüğün önemini kavrar. Sosyal Ürün Kazanımları Takım halinde çalışabilme becerisi edinir. Öğrenci kendini ifade edebilme, iletişim kurabilme, farklı fikirleri dile getirip başkasının fikirleri hakkında

Tablo 6 incelendiğinde “Mimarlar İş Başında” etkinliğinde STEM alanlarını içeren kazanımlara yer verildiği görülmektedir. Aynı zamanda ana değer olarak kültürel mirasa duyarlılık içerdiği ve bununla ilgili değer kazanımları yer aldığı görülmektedir.

8. sınıf öğrencilerine yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen tasarruf değerini konu alan “Yanan Lambalar” adlı etkinlik için kazanımlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Yanan lambalar etkinlik kazanım tablosu

Etkinliğin Adı	Kazanım	Değerler
Yanan Lambalar	Fen Bilimleri F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir. F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar. F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar. Bilişim Teknolojileri BT.5.5.1.1. Günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm önerileri getirir. BT.5.5.1.2. Verilen bir problemi uygun adımları kullanarak çözer. Teknoloji Tasarım ve Mühendislik TT. 7. B. 1. 1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT. 8. D. 1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT. 8. D. 1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır. Öğrenci uygun araç-gereç, materyal ve teknikleri kullanarak bir prototip yapar. Öğrenci bir prototip üretmek için gereken aşamaları belirler ve uygun bir şekilde prototipi sunar. Matematik M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.	Tasarruf Değer Kazanımları Tasarruf ile ilgili farkındalık oluşturur. Sosyal Ürün Kazanımları Takım halinde çalışabilme becerisi edinir. Öğrenci kendini ifade edebilme, iletişim kurabilme, farklı fikirleri dile getirip başkasının fikirleri hakkında yorum yapabilme gibi beceriler edinir.

Tablo 7 incelendiğinde 8. sınıf düzeyinde hazırlanan “Yanan Lambalar” adlı etkinlik STEM disiplinlerini kapsamaktadır. Ayrıca etkinlik tasarruf değerini konu alan bağlam temelli probleme dayalı senaryo oluşturularak tasarlanmıştır (Ek-10).

2.5. Tasarlanan Etkinliklerin Uygulama Süreci

Değerlerle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin tasarlanmasından sonraki aşamada etkinlikler Rize ili Kalkandere ilçesinde bir ortaokulda uygulanmıştır. Etkinlikler, haftada 4 ders saati olmak üzere 6 hafta süreyle ortaokul düzeylerindeki 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Etkinlikler her sınıf kademesi 3-4 kişilik gruplara ayrılarak grup çalışması şeklinde uygulanmıştır. Uygulama içerikleri Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8. Değerlerle bütünleştirilmiş STEM etkinlikleri uygulama içerikleri

Haftalar	Süre	İçerik
1.Hafta	160 dakika	Ön mülakatların yapılması
2.Hafta	160 dakika	Öğrencilere bağlam temelli problemlerin verilip araştırma yapmalarının sağlanması
3.Hafta	160 dakika	Verilen probleme çözüm için öğrencilerin tasarım çizimlerini yapmaları
4.Hafta	160 dakika	Çizimleri doğrultusunda öğrencilerin getirdikleri malzemelerle tasarım yapımı
5.Hafta	160 dakika	Modellerin tamamlanması
6.Hafta	160 dakika	Etkinlik bazlı mülakatların ve Son mülakatların yapılması, tasarımların değerlendirilmesi

2.6. Verilerin Analizi

Ortaokul düzeyinde değerlerle bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada nitel veri toplama araçlarından mülakatlardan yararlanılmıştır. Ayrıca grup tasarımlarını değerlendirmek için hazırlanan rubrikle nicel veriler elde edilmiştir. Puanlama güvenilirliğinin sağlanması amacıyla, rubrikler iki puanlayıcı tarafından ayrı ayrı puanlanmıştır. Bu puanlamalar daha sonra bir araya getirilerek karşılaştırılmış ve uyumlu olmayanlar için anlaşmaya varılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada ortaokul düzeyinde değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi uygulamalarının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veriler genel mülakat ile etkinlik bazlı mülakat ve değerlerle ilişkilendirilmiş mühendislik tasarım süreci değerlendirme rubriğinden elde edilmiştir. Bulgular veri toplama araçlarından elde edilen verilere göre sunulmuştur.

3.1.Genel Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Genel mülakat çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere ön görüşme ve son görüşme olarak yapılmıştır. Her sınıf kademesinden 3 öğrenci ile toplam 15 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere toplam 6 soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevaplarından oluşturulan kodlar frekanslarıyla tabloya yerleştirilmiştir. Tablodaki ifadeler öğrencinin sınıfını ve kaçınıcı öğrenci olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin mühendis ne iş yapar? sorusuna ilişkin görüşleri Tablo 9’de verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin “Mühendis ne iş yapar?” konusundaki görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
Makine yapar.	4 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 6Ö ₂ , 8Ö ₃)	
İnşaat yapar.	4 (5Ö ₃ , 7Ö ₃ , 7Ö ₅ , 8Ö ₂)	
Çizim yapar.	4 (6Ö ₃ , 7Ö ₂ , 7Ö ₄ , 8Ö ₂)	
Madende çalışır.	1 (7Ö ₆)	
Farklı birçok alanlarda çalışır.		3 (5Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃)
İnsanın yararına işler yapar.		9 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 8Ö ₃)
Tasarımlarda tüm canlıları düşünür.		6 (5Ö ₂ , 6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂)
Tasarım çizip modeller oluşturur.		6 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₂ , 7Ö ₅ , 8Ö ₃)

Tablo 9 (devamı). Öğrencilerin “Mühendis ne iş yapar?” konusundaki görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
Tasarruf odaklı tasarım yapar.		3 (8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)
İşinde kültürel değerleri yansıtır.		3 (7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆)

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin ön görüşmede daha çok mühendislerin ne iş yaptığı konusundaki fikirlerinin makine yapar, inşaat yapar, çizim yapar ifadelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Son görüşmede ise mühendislerin insan yararına işler yaptığı, tasarımlarında tüm canlıları düşündüğü, modeller oluşturduğu, tasarruf odaklı ve kültürel değerleri yansıttığı görüşleri üzerinde durulduğu görülmüştür.

2.soru olarak öğrencilere yöneltilen “Bir mühendis olsaydınız çalışırken ne gibi kriterleri dikkate alırdınız?” sorusuna ilişkin görüşleri Tablo 9’ da verilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin “Bir mühendis olsaydınız çalışırken ne gibi kriterleri dikkate alırdınız?” sorusuna ilişkin görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
İş güvenliği	3 (5Ö ₂ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)	
Sağlamlık	2 (6Ö ₂ , 7Ö ₁)	8 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₂ ,)
Kurallara uyuma	4 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 7Ö ₆)	
Başkalarının fikirlerine açık olma	2 (7Ö ₂ , 8Ö ₁)	
Farklı tasarım yapma	1 (7Ö ₃)	
Çizim yapma		4 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆)
Görünüş		2 (5Ö ₁ , 7Ö ₆)
Doğadan ilham alma		4 (6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 8Ö ₃)
İşe yarar olması		3 (7Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₅)
Tasarruflu olma		3 (8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)
Kültürel mirası yansıtmaya		3 (7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆)
Zaman yönetimi		3 (8Ö ₁ , 5Ö ₂ , 6Ö ₁)

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin mühendislerin çalışırken dikkat etmesi gereken

hususlara ön görüşmede iş güvenliği, sağlamlık, kurallara uyma, başkalarının fikirlerine açık olma ve farklı tasarımlar yapma kodları üzerinde durulurken son görüşmede ise sağlamlık, çizim yapma, görünüş, doğadan ilham alma, işe yarar olma, tasarruflu olma kültürel mirası yansıtırma ve zaman yönetimi gibi konulara vurgu yaptıkları görülmüştür.

3.soru olarak öğrencilere “Bir mühendis nasıl olmadır?” sorusu yöneltilip verilen cevaplar Tablo 11’de kodlanmıştır.

Tablo 11. Öğrencilerin “Bir mühendis nasıl olmadır?” sorusuna ilişkin görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
Zamanı iyi kullanma	1 (5Ö ₁)	3 (5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 8Ö ₂)
Çevreye duyarlı olma	1 (5Ö ₂)	5 (6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂)
Düzenli olma	8 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 7Ö ₂ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)	2 (5Ö ₃ , 8Ö ₂)
Yaratıcı olma	3 (6Ö ₁ , 6Ö ₃ , 7Ö ₃)	2 (7Ö ₃ , 7Ö ₅)
İnsanlara faydalı	2 (5Ö ₂ , 7Ö ₁)	
Dürüst olma		2 (5Ö ₁ , 5Ö ₃)
Sorumluluk sahibi		7 (5Ö ₁ , 6Ö ₁ , 7Ö ₁ , 7Ö ₃ , 7Ö ₄ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)
Çalışkan olma		3 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 8Ö ₂)
Sabırlı olma		13 (5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)
İş güvenliği		3 (5Ö ₂ , 6Ö ₃ , 8Ö ₂)
Empati kurma		3 (5Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂)
Tüm canlıları düşünme		6 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 7Ö ₃)
Yardımsaver olma		4 (6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃)
Maliyeti düşünme		2 (6Ö ₂ , 7Ö ₂)
Tarihi eserlere duyarlı olma		3 (7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆)
Tasarruflu olma		4 (7Ö ₄ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)

Öğrencilerin bir mühendiste olması gereken özelliklere ilişkin görüşleri ön görüşmedeki düzenli olma, yaratıcı olma, insanlara faydalı olma, üzerine yoğunlaşırken son görüşmede ise çevreye duyarlı olma, sorumluluk sahibi olma, sabırlı olma, tüm canlıları düşünme, yardımsever olma, tasarruflu olma, empati kurma ve çalışkan olma kodları üzerinde yoğunlaşmıştır.

4. soru olarak öğrencilere mühendislerin topluma karşı sorumluluklarının neler olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin bu konudaki görüşleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Öğrencilerin mühendislerin topluma karşı sorumluluklarına ilişkin görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
İnsanların faydasını düşünme	9 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 8Ö ₁ , 8Ö ₃)	11 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂)
İnsanlara karşı dürüst olma	1 (5Ö ₂)	5 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 7Ö ₆ , 8Ö ₂)
Topluma karşı saygılı olma	3 (6Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃)	1 (7Ö ₆)
Yoktur	2 (7Ö ₆ , 8Ö ₂)	
Başkalarının görüşlerini önemsemeli		7 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₆ , 8Ö ₃)
Topluma karşı yardımsever olmalı		5 (6Ö ₁ , 6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₃ , 8Ö ₃)
Toplumun kültürel değerlerini eserlerinde yansıtmalı		3 (7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆)

Tablo 12 incelendiğinde öğrencilerin mühendislerin topluma karşı sorumluluklarına ilişkin görüşleri ön görüşmede insanların faydasını düşünme, topluma saygılı olma ve yoktur şeklinde iken, son görüşmede yine insanların faydasını düşünmeli, dürüst olmalı, başkalarının görüşlerini önemsemeli, yardımsever olmalı, toplumun kültürel değerlerini yansıtmalı görüşlerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir.

Genel mülakatın 5. sorusunda ise öğrencilere mühendislerin çevreye karşı sorumlulukları konusunda neler düşündüğü sorulmuştur Öğrencilerin bu konudaki görüşleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin mühendislerin çevreye karşı sorumluluklarına ilişkin görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
Doğaya zarar vermemeli	11 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₅ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)	14 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)
Yoktur	2 (7Ö ₄ , 7Ö ₆)	
Doğadan ilham almalı		7 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 7Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)
Fabrikalara filtre takılmalı		2 (5Ö ₂ , 5Ö ₃)
Hayvanların yaşam alanını tahrip etmemeli		12 (6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)

Öğrencilerin mühendislerin çevreye karşı sorumluluklarına ilişkin ön-son görüşmelerindeki fikirleri, ön görüşmede doğaya zarar vermemeli ve yoktur şeklinde iken son görüşme doğaya zarar vermemeli, hayvanların yaşam alanını tahrip etmemeli ve doğadan ilham almalı şeklindedir.

Genel mülakatın 6. sorusunda öğrencilere mühendislik ve değer ilişkisine yönelik görüşleri sorulmuştur. Öğrencilerin bu konudaki fikirleri Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin mühendislik ve değer ilişkisine yönelik görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
Saygı	3 (5Ö ₂ , 6Ö ₃ , 8Ö ₂)	2 (6Ö ₂ , 7Ö ₆)
İlişki kuramadım	10 (5Ö ₁ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆ , 8Ö ₃)	
Sorumluluk	1 (8Ö ₁)	10 5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 6Ö ₁ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂)
Dürüstlük		4 (5Ö ₁ , 5Ö ₂ , 5Ö ₃ , 7Ö ₆)
Sabır		8 (5Ö ₁ , 6Ö ₂ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 7Ö ₅ , 8Ö ₁ , 8Ö ₃)
Çevreye duyarlılık		5 (6Ö ₁ , 6Ö ₂ , 6Ö ₃ , 8Ö ₁ , 8Ö ₂)

Tablo 14 (devamı). Öğrencilerin mühendislik ve değer ilişkisine yönelik görüşleri

Kodlar	Ön görüşme (f)	Son görüşme (f)
Yardımsellik		6 (6Ö ₁ , 6Ö ₃ , 7Ö ₁ , 7Ö ₂ , 7Ö ₃ , 8Ö ₃)
Kültürel değerler		3 (7Ö ₄ , 7Ö ₅ , 7Ö ₆)
Tasarruf		3 (8Ö ₁ , 8Ö ₂ , 8Ö ₃)

Öğrencilerin mühendislik ve değer ilişkisine yönelik görüşleri incelendiğinde ön görüşmede çoğunlukla ilişki kuramadıkları tespit edilmiştir. Son görüşmede ise sorumluluk, sabır, yardımsellik, çevreye duyarlılık, dürüstlük, kültürel değerler, ve tasarruf kodlarını ifade ettikleri belirlenmiştir.

3.2. Etkinlik Bazlı Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Çalışma sonunda tüm kademesindeki öğrencilerin hepsine uygulanan etkinliklerin sonunda mülakat uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak tablo oluşturulmuştur. Öğrencilerin etkinliklerdeki problemin önemine ilişkin görüşleri Tablo 15’ te verilmiştir.

Tablo 15. Öğrencilerin etkinliklerdeki problemin önemine ilişkin görüşleri

Kod	5. Sınıf Küçük Sismologlar N=19	6. Sınıf Ekolojik Köprüm N=19	7.Sınıf Kızılay’ın Umut Uçuşu N=15	7.Sınıf Mimarlar İş Başında N=14	8. Sınıf Yanan Lambalar N=14	Toplam N=81
İnsanların hayatı söz konusu	✓ 19					✓ 19
Hayvanlara araç çarpması		✓ 10				✓ 10
Hayvanlar için bir geçit olmaması		✓ 9				✓ 9
Zor durumda olan insanlara yardım etmek			✓ 15			✓ 15
Ses yalıtımı				✓ 6		✓ 6
Kültürel mimari tasarım				✓ 4		✓ 4
Tasarruf				✓ 1	✓ 8	✓ 9
İsrafi önleme					✓ 6	✓ 6

Tablo 15’te görüldüğü gibi öğrencilerin etkinlikteki problemin önemine ilişkin görüşleri; insanların hayatının söz konusu olması, hayvanlara yönelik bir geçit olmaması, hayvanlara araç çarpması, zor durumda kalanlara yardım etmek, kültürel mimari tasarım, ses yalıtımı, tasarruf ve israfı önleme şeklindedir.

Etkinlik sonunda 2. soru olarak öğrencilere mühendislerin özelliklerine ilişkin görüşleri sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar değer ve beceri teması altında toplanarak kodlar oluşturulmuştur. Kodlara göre verilen cevapların frekansları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Öğrencilerin mühendislerin özelliklerine ilişkin görüşleri

Tema	Kod	5. Sınıf Küçük Sismologlar N=19	6. Sınıf Ekosistem Köprüm N=19	7.Sınıf Kızılay’ın Umut Uçuşu N=15	7.Sınıf Mimarlar İş Başında N=14	8. Sınıf Yanan Lambalar N=14	Toplam N=81
Değer	Dürüst olmalı	✓ 16			✓ 2	✓ 1	✓ 19
	Sorumluluk	✓ 5		✓ 2	✓ 2	✓ 3	✓ 12
	Sahibi						
	Yardımseverlik	✓ 2	✓ 10	✓ 10	✓ 3	✓ 1	✓ 27
	Tasarruf					✓ 9	✓ 9
	Çevreye duyarlı	✓ 1	✓ 14			✓ 8	✓ 23
	Saygılı	✓ 1	✓ 1		✓ 1		✓ 3
	Kültürel mirasa duyarlı				✓ 4		✓ 4
	Sabırlı		✓ 5	✓ 3	✓ 10		✓ 18
	Empati	✓ 7		✓ 2			✓ 9
Beceri	Yaratıcılık			✓ 2	✓ 1	✓ 2	✓ 5
	Planlı	✓ 2		✓ 1	✓ 1	✓ 4	✓ 8
	Yetenekli		✓ 5	✓ 5		✓ 3	✓ 13
	Çalışkan	✓ 5	✓ 3		✓ 4		✓ 9
	Doğadan ilham alan	✓ 3					✓ 3
	Azimli		✓ 3	✓ 1	✓ 5	✓ 1	✓ 10

Öğrencilerin, mühendislerin özelliklerine yönelik görüşleri değer ve beceri teması

altında toplanmıştır. Değer temasında daha çok yardımseverlik, çevreye duyarlılık, dürüstlük ve sorumluluk üzerinde durulduğu; beceri temasında ise yetenekli, azimli, çalışkan ve empati üzerinde durulduğu belirlenmiştir.

Etkinlik sonrası öğrencilere yöneltilen 3. soru öğrencilerin etkinlik tasarımını yaparken dikkate aldıkları kriterlerle ilişkilidir. Buna yönelik olarak öğrencilerin tasarımlarında dikkate aldıkları kriterler Tablo 17’ de verilmiştir.

Tablo 17. Öğrencilerin tasarımlarında dikkate aldıkları kriterlere ilişkin görüşleri

Kod	5. Sınıf Küçük Sismologlar N=19	6. Sınıf Ekosistem Köprüm N=19	7.Sınıf Kızılay’ın Umut Uçuşu N=15	7.Sınıf Mimarlar İş Başında N=14	8. Sınıf Yanan Lambalar N=14	Toplam N=81
Sağlamlık	✓ 19	✓ 11		✓ 2	✓ 4	✓ 36
Tasarımın		✓ 16				✓ 16
ekolojik						
olması						
İşlevsel			✓ 15			✓ 15
olması						
Ses				✓ 9		✓ 9
yalıtımı						
Tasarımın				✓ 11		✓ 11
kültürel						
öğeler						
taşıması						
Tasarrufu					✓ 5	✓ 5
sağlaması						
İsrafi					✓ 5	✓ 5
önlemesi						
Geri					✓ 5	✓ 5
dönüşüm						
malzemesi						
içermesi						

Öğrencilerin tasarımlarında dikkate aldıkları kriterler daha çok sağlamlık, tasarımın ekolojik olması, işlevsel olma, tasarımın kültürel olması ve ses yalıtımına dikkat ettiklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilere etkinlik sonrası 4.soru olarak grupta çalışmanın kendilerine sağladıkları katkılara ilişkin görüşleri sorulmuştur. Öğrenci cevaplarından kodlar oluşturularak kodların karşısında hangi sınıftan kaç öğrencinin o görüşü ifade ettiği frekans olarak Tablo 18’de yazılmıştır.

Tablo 18. Öğrencilerin grupla çalışmanın kendilerine sağladıkları katkılara ilişkin görüşleri

Kod	5. Sınıf Küçük Sismologlar N=19	6. Sınıf Ekosistem Köprüm N=19	7.Sınıf Kızılay'ın Umut uçuşu N=15	7.Sınıf Mimarlar İş Başında N=14	8. Sınıf Yanan Lambalar N=19	Toplam N=81
Yardımlaşma	✓ 16	✓ 13	✓ 11	✓ 8	✓ 5	✓ 53
Sosyalleşme	✓ 4					✓ 4
Fikirlere saygı duyma	✓ 2				✓ 6	✓ 8
Sorumluluk	✓ 3					✓ 3
Akıl yürütme	✓ 4	✓ 3	✓ 3	✓ 3	✓ 2	✓ 15
Dayanışma		✓ 8	✓ 7	✓ 4	✓ 4	✓ 23
Sabır			✓ 3			✓ 3

Öğrencilerin grupla çalışmanın kendilerine sağladıkları katkılar konusundaki görüşleri frekansların çokluğuna göre yardımlaşma, dayanışma, akıl yürütme ve fikirlere saygı duyma şeklindedir.

Tamamlanan etkinlik sonrası 5. mülakat sorusu öğrencilerin etkinliği tamamladıklarında kendilerini nasıl hissettiklerine ilişkin görüşlerini paylaşmaları yönündedir. Öğrencilerin bu konudaki görüşlerini içeren kodlar ve frekanslar Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Öğrencilerin etkinliği tamamladıklarında kendilerini nasıl hissettiklerine yönelik görüşleri

Kod	5. Sınıf Küçük Sismologlar N=19	6. Sınıf Ekosistem Köprüm N=19	7.Sınıf Kızılay'ın Umut Uçuşu N=15	7.Sınıf Mimarlar İş Başında N=14	8. Sınıf Yanan Lambalar N=14	Toplam N=81
Mutlu	✓ 13	✓ 10	✓ 7	✓ 6	✓ 12	✓ 48
Gururlu	✓ 6	✓ 10	✓ 9	✓ 4	✓ 6	✓ 35
Dürüst	✓ 4					✓ 4
Yardımsever		✓ 12	✓ 10			✓ 22
Mühendis gibi	✓ 6	✓ 4		✓ 5		✓ 15

Tablo 19’ da görüldüğü gibi öğrenciler etkinliklerini tamamladıklarında kendilerini, mutlu, gururlu, yardımsever, dürüst ve mühendis gibi hissettiklerini belirtmişlerdir.

Etkinlik bazlı mülakatta öğrencilere yöneltilen son soru olarak öğrencilerin uyguladıkları etkinlikte hangi değerlere vurgu yapıldığına yönelik görüşlerini içermektedir. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri Tablo 20’de verilmiştir.

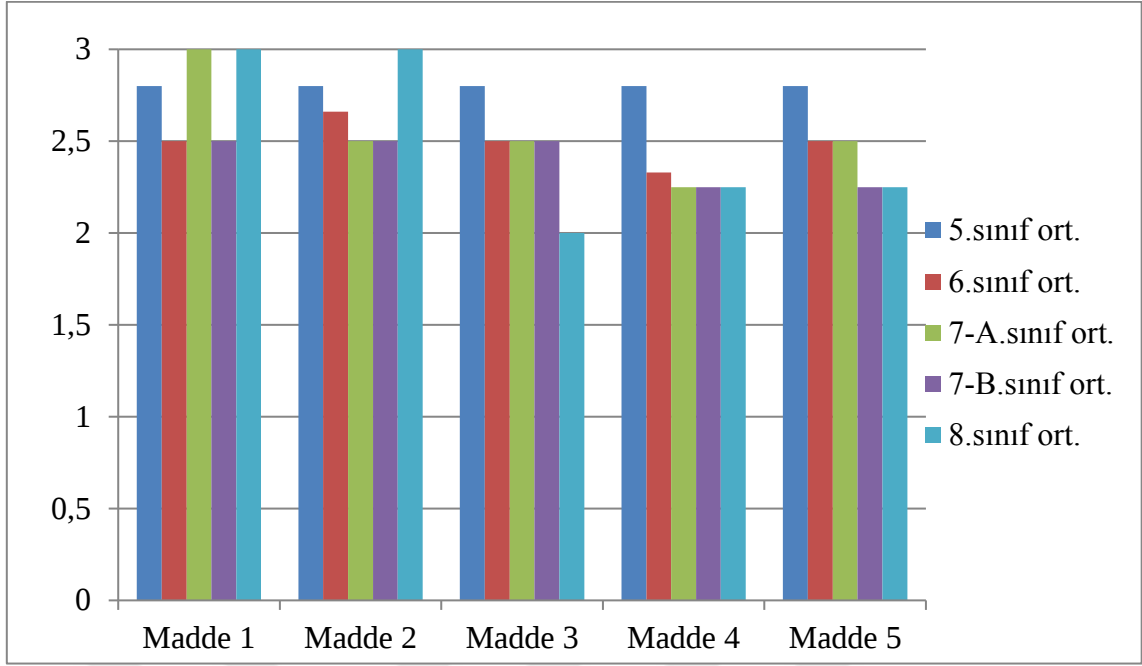
Tablo 20. Öğrencilerin etkinlikte hangi değerlere vurgu yapıldığına yönelik görüşleri

Kod	5. Sınıf Küçük Sismologlar N=19	6. Sınıf Ekosistem Köprüm N=19	7.Sınıf Kızılay'ın Umut Uçuşu N=15	7.Sınıf Mimarlar İş Başında N=14	8. Sınıf Yanan Lambalar N=14	Toplam N=81
Dürüstlük	✓ 17					✓ 17
Sabır	✓ 4	✓ 3	✓ 2	✓ 7		✓ 16
Çevreye duyarlılık	✓ 6	✓ 12			✓ 6	✓ 24
Yardımsever	✓ 1	✓ 13	✓ 15	✓ 3		✓ 32
Kültürel mirasa duyarlılık				✓ 15		✓ 15
Tasarruf					✓ 14	✓ 14

Öğrencilerin etkinliklerde öne çıkan değerlere ilişkin görüşleri daha çok yardımseverlik, çevreye duyarlılık, dürüstlük, sabır, kültürel mirasa duyarlılık ve tasarruf şeklindedir.

3.3. Değerlerle İlişkili Mühendislik Tasarım Süreci Rubriğinden Elde Edilen Bulgular

Ortaokul düzeyinde değer eğitimi ile bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi amaçlanan bu çalışmada araştırmacı tarafından tasarlanan etkinliklerin belirtilen sınıf gruplarına uygulandıktan sonra grupların çalışmaları değerlerle ilişki mühendislik tasarım süreci rubriği ile puanlanmıştır. Rubrik, araştırmacı tarafından değer ile ilişkilendirilerek oluşturulmuştur. 5. sınıflar 5 grup oluşturularak etkinliği tamamlamışlardır. 6. sınıflar 6 grup, 7-A ve B sınıfı ile 8. sınıf 4 grup olarak etkinliği tamamlamıştır. Etkinlikler tamamlandıktan sonra her sınıfın her grup çalışması oluşturulan rubrikle puanlanmıştır. Puanlama araştırmacı ve 2. puanlayıcı tarafından yapılmıştır ve ortalamalar alınarak sonuçlar elde edilmiştir. Puanlanan grup çalışmaları rubrikteki her bir madde için sınıf içi ortalaması alınmıştır. Rubrikteki ilk 5 madde için oluşturulan grafik Şekil 4' te yer almaktadır.



Şekil 4. Rubrik maddelerine göre sınıf puan ortalamaları

Grafik incelendiğinde Madde 1 “*Problemi tanımlama*” kriterine göre sınıfların grup puan ortalamalarına göre 7-A ve 8. sınıfların ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir.

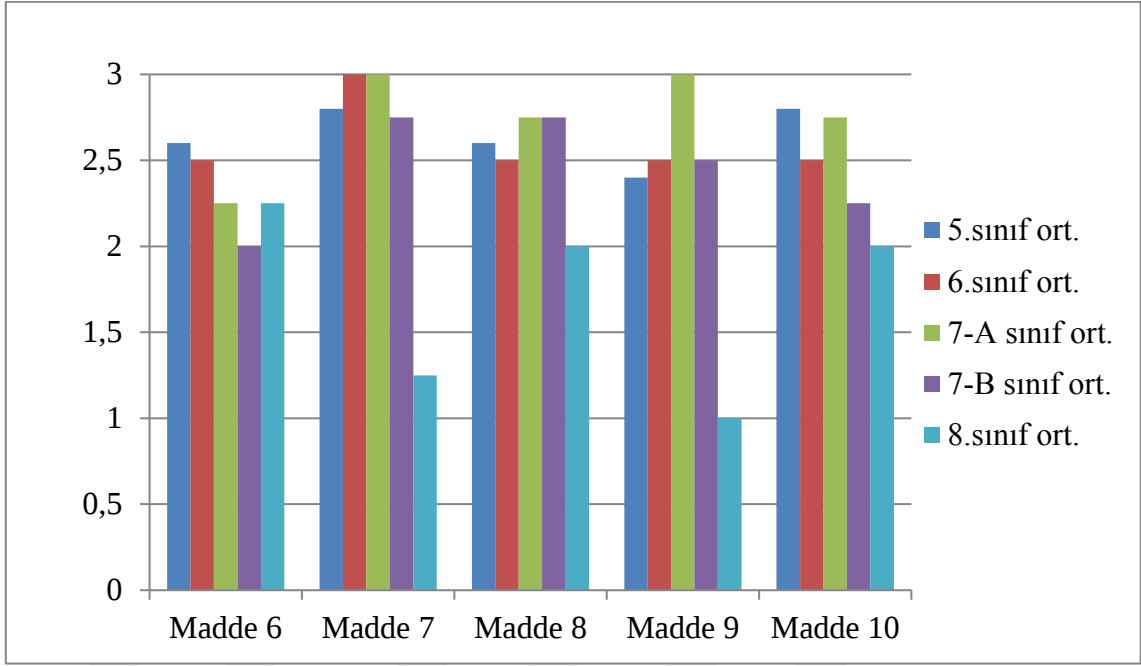
Madde 2 ise “*Problemi değer ile ilişkilendirme*” boyutunu ele almaktadır. Grafik incelendiğinde 5. ve 8. sınıf ortalaması yüksek olduğu görülmektedir.

Madde 3 “*Araştırma yapma*” kriterine ilişkin 5. sınıf gruplarının ortalaması diğer sınıflara göre yüksektir.

Madde 4 “*Hipotezlerini şekillendirme, ihtiyaçları belirleme*” boyutuna yönelik 5.sınıf gruplarının ortalaması diğer sınıflara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Madde 5 “*Alternatif çözümler geliştirme ve seçtiği çözümü geliştirme*” kriterine ilişkin grafikte 5.sınıfların grup ortalamalarının yüksek olduğu görülmektedir.

Rubrik 10 maddeden oluşmaktadır geri kalan diğer 5 madde için sınıf gruplarını ortalaması Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Rubrik maddelerine göre sınıf puan ortalamaları

Grafik incelendiğinde Madde 6 “*Zaman yönetimi ve bütçe oluşturma*” kriterine göre 5. ve 6. sınıfların grup puan ortalamalarının diğer sınıfların ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Madde 7 “*Modelini oluşturma*” boyutunu ele almaktadır. Madde 7 için 6 ve 7-A sınıf grup ortalamalarının diğer sınıflara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Madde 8 “*Tasarımın gerçek yaşam problemine çözüm getirmesini sağlama*” kriterine göre 7-A ve B sınıf gruplarının ortalamaları diğer sınıflara göre daha yüksektir.

Madde 9 “*Modelini test etme gerekliyse yeniden tasarlama*” boyutuna yönelik grafik incelendiğinde 7-A sınıf grup ortalamalarının diğer sınıflara oranla daha yüksek olduğu görülmektedir.

Madde 10 “*Takım halinde iş birliği içinde çalışma*” kriterine yönelik en yüksek ortalama puanların 5. sınıf ve 7-A sınıfına ait olduğu görülmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu çalışmada ortaokul düzeyinde değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliklerinin tasarlanması, uygulanması ve etkinliğinin değerlendirilmesi kapsamında öncelikle delphi formu hazırlanarak etkinliklerin hangi değerleri içereceğine ilişkin uzman görüşü alınmıştır. Bu bağlamda öne çıkan değerlerin yer aldığı 5 etkinlik tasarlanmıştır. Çalışmanın sonuçları üç başlık altında sunulmuştur: Genel mülakatlardan elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar, etkinlik bazlı mülakattan elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ve değerlerle ilişkilendirilmiş mühendislik tasarım süreci rubriğinden elde edilen sonuçlar.

4.1. Genel Mülakattan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmada genel mülakatlardan elde edilen bulguların sonuçları olarak, öğrencilerin ön görüşmede daha çok mühendislerin ne iş yaptığı konusundaki fikirleri makine yapar, inşaat yapar, çizim yapar şeklinde iken son görüşmede ise mühendislerin insan yararına işler yaptığı, tasarımlarında tüm canlıları düşündüğü, modeller oluşturduğu, tasarruf odaklı çalıştığı ve kültürel değerleri yansıttığı şeklinde bir değişikliğe uğradığı sonucuna varılmıştır. Bu da uygulanan etkinliklerin öğrencilerin mühendislik algılarında bir farklılığa sebep olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin mühendisliğin teknik boyutundan duyuşsal boyutuna geçiş yaptığı verilen cevaplardan saptanmıştır. Öğrencilerin, mühendislerin çalışırken dikkat etmesi gereken hususlara ilişkin fikirleri, ön görüşmede daha çok sağlamlık ve iş güvenliği gibi teknik kısımlar iken etkinlik sonrası son görüşmede, doğadan ilham alma, kültürel mirası yansıtma, tasarruflu olma ve zaman yönetimi gibi konulara vurgu yaptıkları, böylece etkinlikler içerisinde yer alan farklı temaları ortaya çıkardıkları sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin bir mühendiste olması gereken özelliklere ilişkin etkinlik öncesi görüşleri; düzenli olma, yaratıcı olma, insanlara faydalı olma, üzerine yoğunlaşırken, son görüşmede ise daha çok çevreye duyarlı olma, sorumluluk sahibi olma, sabırlı olma, tüm canlıları düşünme, yardımsever olma, tasarruflu olma, empati kurma ve çalışkan olma şeklinde olması ise öğrencilerin uyguladıkları etkinlikleri değerlerle ilişkilendirdikleri sonucunu ortaya çıkarmıştır. Dilmaç (2007), yaptığı çalışmada insani değer eğitim programının öğrencilerin bu değerleri kazanmasında etkili olduğunu öne sürmüştür. Bu bağlamda bu çalışmada

uygulanen etkinliklerinde öğrencilere değer farkındalığı oluşturmada etkili olması sebebi ile çalışma sonuçları benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin, mühendislerin topluma ve çevreye karşı sorumluluklarına ilişkin görüşlerindeki farklılığa bakıldığında ise ön görüşmede mühendisler, insanların faydasını düşünmeli, topluma saygılı olmalı, doğaya zarar vermemeli şeklinde sınırlı sayıda iken son görüşmede bu kodlar üzerinde ciddi bir artış söz konusudur. Ayrıca etkinliklerde öğrencilere kazandırılmaya çalışılan çevreye duyarlılık değerine ilişkin, öğrenci görüşlerinin doğayı korumaya yönelik, hayvanların yaşam alanını tahrip etmemeye ve doğadan ilham almaya yönelik olması öğrencilerin çevreye duyarlılıkları konusunda bir farkındalığa ulaştıkları sonucuna varılabilir. Şimşek (2011), çevre konularını etik değerler açısından incelediği çalışmasında, saygı ve değer boyutunun ihmal edildiği üzerinde durmuştur. Bu bağlamda bu çalışmada yapılan etkinliklerin bu değerlere hizmet ettiği görülmektedir. Genel mülakatların son kısmı olarak etkinliklere yerleştirilen değerlere yönelik, öğrencilerin mühendislik ve değer algısına ilişkin görüşleri incelendiğinde, ön görüşmede daha çok ilişki kuramadıkları görülmüştür. Bu bağlamda değerlerle bütünleştirilmiş STEM etkinliklerin uygulanması ile öğrencilerin sorumluluk, sabır, yardımseverlik, çevreye duyarlılık, dürüstlük, tasarruf ve kültürel değerler konusunda farkındalık kazandıklarına ilişkin kanıtlar ortaya konulmaktadır.

4.2. Etkinlik Bazlı Mülakattan Elde Edilen Bulgulara Göre Sonuçlar

Etkinlik bazlı mülakat bulgularına ilişkin sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin etkinlikteki problemin önemine ilişkin görüşlerine bakıldığında 5. sınıf öğrencileri, insanların hayatının söz konusu olması üzerinde durulurken, 6. sınıf öğrencileri hayvanlara yönelik bir geçit olmaması sebebiyle hayvanların zarar gördüğünü belirtmiştir. 7. sınıf öğrencileri problemlerin önemini zor durumda kalan canlılara yardımsever davranılmalı ve kültürel mirasa duyarlı olunmalı şeklinde ifade etmişlerdir. 8. sınıflarda ise problemin öneminin; tasarruf yapma ve israfı önleme şeklinde belirtilmesi, öğrencilerin etkinlikte yer alan problemi günlük hayatla ilişkilendirerek ifade edebildiklerini göstermiştir. Öğrencilerin, mühendislerin sahip olması gereken özelliklere yönelik görüşleri değer ve beceri teması altında toplanmıştır. Öğrenci görüşlerinin değer teması içerisinde daha çok yardımseverlik, çevreye duyarlılık, dürüstlük ve sorumluluk değeri yer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda beceri teması altında ise mühendislerin

yetenekli, azimli, çalışkan ve empati kurabilen bireyler olarak ifade edilmesi ve etkinliklerde vurgulanmak istenen değerlerin etkinlik sonrasında ortaya çıkması uygulamaların bu amaca hizmet ettiği sonucunu göstermiştir. Dilmaç (1999) ve Keskinoglu (2008), çalışmalarında insani değer programlarının öğrencilerin değerleri içselleştirmesinde önemli etkisi olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilere uygulanan etkinliklerin grup çalışması ile yapılmasının kendilerine sağladıkları katkılar konusundaki görüşleri daha çok yardımlaşma, dayanışma, akıl yürütme ve fikirlere saygı duyma şeklinde olması grupla çalışmanın da aslında birçok değere gizil olarak vurgu yaptığını göstermektedir. Öğrencilere uygulanan etkinliklerde öne çıkan değerlere ilişkin öğrenci görüşleri; 5. sınıf öğrencilerinde dürüstlük, 6.sınıf öğrencilerinde çevreye duyarlılık, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinde yardımseverlik ve kültürel mirasa duyarlılık, 8. sınıf öğrencilerinde tasarruf ve tüm sınıf düzeylerinde sabır ve sorumluluk konusunda görüş bildirilmesi bu değerlerle ilişkili hazırlanan etkinliklerin öğrenciler tarafından anlaşılıp öğrencilerin bu değerlerle ilişki kurdukları sonucuna varılmıştır. Kunduroğlu (2010), çalışmasında 4. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersi ile bütünleştirilmiş değer eğitim uygulamalarına katılan öğrenciler ile kontrol grubu arasında değerleri kazandırma bağlamında anlamlı farklılık ortaya koymuştur. Bu bağlamda yapılan çalışmada değerleri kazandırmaya yönelik hazırlanan etkinliklerinde öğrencilerde değer farkındalığı oluşturmaları sonucuyla benzerlik göstermektedir.

4.3. Değerlerle İlişkili Mühendislik Tasarım Süreci Rubriğinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Sonuçlar

Değerlerle ilişkilendirilmiş mühendislik tasarım süreci rubriği 10 maddeden oluşmaktadır. İlk 5 madde bulgularına göre sonuçlar şu şekildedir. Problemi tanımlamaya ilişkin maddeden yüksek puan ortalamasına sahip öğrenci gruplarının 7. ve 8. sınıflardan olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin bilişsel düzeylerinin artması problemi daha iyi ifade edebildiklerini göstermiştir. Ancak problemi değer ile ilişkilendirme kısmında 5. ve 8. sınıf ortalamasının yüksek olduğu görülmüştür. Herdem (2016), yaptığı çalışmada benzer sonuçlara ulaşmıştır. Ayrıca araştırma yapma, hipotezleri şekillendirme ve alternatif çözümler üretme maddelerinde de 5. sınıf gruplarının ortalamasının yüksek olduğu belirlenmiştir. Rubriğin diğer 5 maddesi için sınıf grup puanların ortalamaları incelendiğinde zaman yönetimi ve bütçe konusunda 5. ve 6. sınıf öğrenci grup puan

ortalamları diğer sınıfların ortalamalarından daha yüksek olduğu, modelini oluşturma, tasarımın gerçek yaşam problemine çözüm getirmesini sağlama ve modelini test etme gerekliyse yeniden tasarlama boyutlarında 7.sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Takım halinde iş birliği içinde çalışma kısmında ise 5. ve 7. sınıf öğrenci gruplarının ortalama puanları diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Genel puan ortalamasına bakıldığında tüm maddelerden en yüksek puanı 5. sınıf öğrencileri almıştır. Etkinlik süreci aşamasında araştırmacının da gözlemleri bu doğrultuda olmuştur. Uygulama sırasında 5. sınıf öğrencilerinin sorumluluk bilincinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bağlamda 5. sınıf öğrencilerinin yeni bir okula gelmiş olmalarından dolayı kurallara daha fazla uyma eğilimi gösterdikleri belirlenmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin ise puan ortalamasının diğer sınıflara göre düşük olmasının nedeni bu öğrencilerin merkezi sınava hazırlanması sebebi ile etkinlik temelli uygulamalara yaklaşımlarının test odaklı çalışmalara göre daha olumsuz olması sonucu ile açıklanabilir (Herdem, 2016). Ateş (2017), çalışmasında değerler eğitimi uygulamalarının öğrencilere kazandırılması istenen olumlu davranışlar üzerinde anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda etkinlik temelli değer eğitiminin etkili olduğu, yapılan çalışma sonuçlarından elde edilmiştir

Yapılan çalışmada doğrudan sorumluluk ve sabır değerleri yer almamasına rağmen öğrenci görüşlerinde ifade edilmesi öğrencilerin mühendislik tasarım süreci boyunca yaşadıklarını bu değerlerle ilişkilendirdikleri sonucuna varılabilir. Bir diğer yandan etkinliklerde verilmek istenen ana değer çerçevesinde birçok değeri içerisinde barındırdığı söylenebilir. Böylece öğrencilerin süreç boyunca aktif olacağı değerlerle bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinin, birçok değeri kazandırmaya yardımcı olacağı görülmüştür. Ayrıca etkinliklerin grupla yapılması yardımlaşma, sosyalleşme ve saygı değerlerini, empati becerisini, aynı zamanda birlik beraberlik ve başarabilme duygusunu geliştirdiği öğrenciler tarafından vurgu yapılan kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Çopur ve Moğol (2012), çalışmalarında iş birliğine dayalı yaklaşımın öğrenciler arasındaki arkadaşlık ilişkilerine ve akademik başarıya olumlu etkisi olduğunu vurgulamıştır. Zengin (2017), Avusturalya'daki okullarda değerler eğitimi incelediği çalışmasında, değerlerin ayrı bir program olarak değil müfredatın içerisinde entegre edilerek verilmesi ve değerlerin birçok disiplinle ilişkilendirilerek açık bir şekilde rol model olarak öğrenciye aktarılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda fen bilimleri merkezinde farklı birçok disiplinle ilişkilendirilerek entegre edilen etkinlik temelli değer

eğitimi uygulamalarının etkililiği yapılan çalışmada da ortaya konmuştur. Bu sonuçların çalışmamızdaki sonuçlarla rtuştuğu görülmektedir.



5. ÖNERİLER

Bu çalışmada etkinlikler belirtilen değerleri içerecek şekilde araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Bu nedenle öğretim programında yer alan 10 kök değerinin tamamına yönelik etkinlikler geliştirilebilir. Bu alandaki etkinlik eksikliği bu şekilde zenginleştirilebilir.

Çalışma daha kapsamlı hale getirilerek öğrencilerin mühendislik ve değer algılarına yönelik görüşlerine ilişkin mühendislik değer ölçeği geliştirilebilir.

Öğretmenlere yönelik değerlerle bütünleştirilmiş STEM eğitimi etkinliği hazırlama hizmet içi eğitimleri verilerek, öncelikle öğretmenlerde daha sonra öğrencilerde bu etkinliklere yönelik değer farkındalığı oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Corlu, M. S., ve Özel, S. (2012). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler. 10. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde, 27-30 Haziran.
- Akbaş, O. (2008). Değer eğitimi akımlarına genel bir bakış. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 6(16), 9-27.
- Aktaş, Z., Bozdoğan, E. A. (2016). Fen bilimleri dersi “insan ve çevre” ünitesiyle bütünleştirilmiş etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin merhamet değerini kazanmalarına etkisi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 14(32), 39-57.
- Allchin, D. (1999). Values in science: an educational perspective. *Science ve Education*, 8, 1-12.
- Alghamdi, A. K. H. (2019). Citizenship education in science curricula: exploring the saudi arabia case. *International Journal of Science and Mathematics Education*. DOI: 10.1007/s10763-019-09991-2
- Ateş, T. Ö. (2017). Türkiye’de değerler eğitimi uygulamalarının öğrencilere kazandırılması istenen olumlu özellikler üzerindeki etkisi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 15(34), 41-60.
- Beldağ, A. (2016). Values education research trends in turkey: a content analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 4(5), 101-112.
- Bishop, A. J., FitzSimons, G., Seah, W. T. and Clarkson, P. (1999). Values in mathematics education making values teaching explicit in the mathematics classroom. *Paper Presented at the Combined Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*. Melbourn, Australia.
- Bishop, A. J. (2004). Critical issues in researching cultural aspects of mathematics education. *Paper Presented in Discussion Group 2 at the 10th International Congress on Mathematical Education*, Copenhagen, Denmark.
- Bolis, I., Morioka, S. N., Sznclwar, L. I. (2017). Are we making decisions in a sustainable way? A comprehensive literature review about rationalities for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 145, 310-322.
- Clarkson, P., FitzSimons, G., Bishop, A. and Seah, W. T. (2000). Methodology challenges and constraints in the values and mathematics project. *Paper Presented at The Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education*. Sydney, Australia.
- Chowdhury, M. (2016). Emphasizing morals, values, ethics, and character education in science education and science teaching. the malaysian. *Online Journal of Educational Science*, 4(2), 1-16.

- Creswell, J. W. and Plano, C.V.L. (2014). Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi, (Çev: Yüksel Dede ve Selçuk Beşir Demir), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çelikcan, Ş. (2011). Sosyal bilgiler öğretiminde bilim, teknoloji ve toplum öğrenme alanının yeri ve önemi. R. Turan, A. M. Sünbül ve H. Akdağ (Ed.). Sosyal bilgiler öğretiminde yeni yaklaşımlar II (s. 164-176). Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.
- Çopur, T. ve Moğal, S. (2012). Fizik eğitimde işbirliğine dayalı yaklaşımın kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 251-266.
- Dede, Y. (2007). Matematik öğretiminde değerlerin yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 12-25.
- Department of Education Science and Training [DEST]. (2005). Values education study: Finalreport. Carlton South, Victoria: Curriculum Corporation.
- Durmuş, S. (2010). Matematik eğitiminde değerler üzerine bir deneme. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 8(20), 65-79.
- Doruk, K. B. (2012). Değerler eğitimi için kullanışlı bir araç olarak matematiksel modelleme etkinlikleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 1653-1672.
- Er, H., Ünal, F. (2017). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının lisansüstü öğretime ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 687-707.
- Gençtürk, E., Akbaş, Y. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenliği coğrafya alan standartlarının belirlenmesi: delphi tekniği uygulaması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 335-353.
- Gül, K. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM eğitimi dersinin, tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 297.
- Güler, D. P.M., Açıkgöz, N. S. (2019). 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının sorumluluk kazanımlarına yer vermesi bakımından incelenmesi, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 391-419.
- Green, J. C., Krayder, H. and Mayer, E. (2005). Combining qualitative and quantitative methods in social inquiry. In B. Somekh and C. Lewin (Eds.). Research methods in the social sciences (pp. 275-282). London: Sage.
- Haçat, O. S., ve Tekkol, A. İ. (2016). İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların vatandaşlık konuları bağlamında incelenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 45-54.
- Halstead, J. M. and Taylor, M. J. (2000). Learning and teaching about values: a review of recent research. *Cambridge Journal of Education*, 30(2), 169-203.

- Helmer, O. (1966). The use of the delphi technique in problems of educational innovations. The rand corporation, Santa Monica, California.
- Herdem, K. (2016). Yedinci sınıf fen bilimleri dersi konularıyla bütünleştirilmiş değerler eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin değer gelişimine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adıyaman, Türkiye, 145.
- Jennifer, G., Lizanne, D., Holli, B. and Jori, H. (2006). An educative, values-engaged approach to evaluating STEM educational programs. *New Directions For Evaluation*, 109. DOI:10.1002/ev.178
- Kesgin, S. (2015). Amerika Birleşik Devletleri'ndeki karakter eğitimi programları üzerine bir değerlendirme (georgia ve florida örneği). *Değerler Eğitimi Dergisi*, 13(29), 117-148.
- Kevser, H., Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları dergisi*, DOI: 10.15285/maruaebd.381417, 145-163.
- Koçan, G. (2015). Etik değerler ve mühendislik, *GİDB Dergi*, Sayı 4, 33-42.
- Lipton P. (2010). What is engineering and what is engineering knowledge? in: the royal academy of engineering (editorial). *Philosophy of Engineering: Volume 1*. The Royal Academy of Engineering, s.7-13.
- MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB yayınevi.
- MEB. (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara: MEB yayınevi.
- MEB. (2018). 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programı, Ankara.
- MEB. (2018). Ortaokul matematik ders kitapları, MEB yayın evi Ankara.
- MEB. (2018). Matematik dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara: MEB Yayinevi.
- MEB. (2018). Teknoloji tasarım dersi 7 ve 8. sınıflar öğretim programı, Ankara: MEB Yayinevi.
- National Aeronautics and Space Administration, (2015). Let it glide: *Engineering Design Challenge Facilitation Guide*.
- Oğuz, E. (2012). Öğretmen adaylarının değerler ve değerler eğitimi ilişkin görüşleri. *Eğitim Danışmanlığı ve Araştırmaları Merkezi Dergisi*, 12 (2), 1309-1325.
- Özcan, H., Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401. doi:10.16986/HUJE.2018045061.

- Pardo, S. (2018). Computational thinking between philosophy and STEM programming decision making applied to the behavior of “moral machines” in ethical values classroom. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 13(1).
- Pimthong, P. and Williams, J. (2018). Preservice teachers understanding of STEM education. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 1-7.
- Reiss, M. J. (1999). Teaching ethics in science. *Studies in Science Education*, 34, 115-140.
- Rodriguez, C. C. (2016). Which values regarding nature and other species are we promoting in the Australian Science Curriculum. 11.999–1021.
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 1-65.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Speight, J. G., Foote, R. (2011). "Ethics in science and engineering" New Jersey: Scrivener Publishing.
- Spranger, E. (2001). İnsan Tipleri: Bir kişilik psikolojisi (Çev. Ahmet Aydoğan). İstanbul: İz yayıncılık
- Şimşek, L. C. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve ders kitaplarındaki çevre konularının etik ve estetik değerler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2239-2257.
- Taluğ, C., Kanber, H. ve Yalım, N. Y. (2015). Türkiye’de mühendislik etiği eğitimi, *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 2(3), 202-12.
- Tan, S. K. (1997). Moral values and science teaching: a malaysian school curriculum initiative. *Science ve Education*, 6(6), 555-572.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2017). Fen bilimleri eğitime değerler eğitiminin entegrasyonu üzerine bir değerlendirme. Demirel, Ö ve Dinçer, S (Ed). *Küreselleşen Dünyada Eğitim kitabı içinde*, Ankara: Pegem Akademi.
- Tekbıyık, A., Çavdar, E. (2019). farklı bir disiplinden değerler eğitime bakış: fen bilimleri eğitimi. karakter ve değer eğitimi. Genç, Z. S., Beldağ, A. Ed., Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, ss. 251-264.
- Thornberg, R. (2008). The lack of professional knowledge in values education. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1791–1798.
- Thornberg, R. and Oğuz, E. (2013). Teachers' views on values education: a qualitative study in Sweden and Turkey, *International Journal of Educational Research*, (59), 1, 49-56.

- Turiel, E. (2008). Thought about actions in social domains: morality, social conventions and social interactions, *Cognitive Development*, 23 (1), 136-154.
- Ulusoy, K., Turan, R. (2016). Farklı yönleriyle değerler eğitimi, Ankara: Pegem Yayınları(2. Baskı).
- UNESCO (1991). Values and ethics and the science and technology curriculum. Bangkok, Thailand: *Asia and the Pacific Programme of Educational Innovation for Development*.
- UNESCO (1993). Strategies and methods for teaching values in the context of science and technology. Principal regional office for asia and the Pacific. Thailand.
- Ural, Ş. (2000). Teknik, teknoloji ve değerler. *Cumhuriyet Bilim ve Teknik*, 14 Ekim (2.Hafta), ss. 20-21.
- Ünal, P. D. ve Şen, Ö. E. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının tasarladıkları materyallerle öğretim programında yer alan değerlerin ilişkilendirilmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 17(37), 77-107.
- Ürey, M. ve Aydın, M. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji dersi programında yer alan çevre konularına yönelik bir program analizi. *Kafkas Eğitimi Dergisi*, 1(1), 37-50.
- Ürey, M. (2018). Çevre Eğitimi. A. Tekbıyık ve G. Çakmakçı (Ed.) Fen bilimleri öğretimi ve STEM etkinlikleri içinde s:323-352. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Varis, K., Jappinen, I., Karkkainen, S., Keinonen, T. and Vayrynen, E. (2018). Promoting participation in society through. *Science Education, Journal Sustainability*, (10), 1-16. doi:10.3390/su10103412.
- Yazıcı, K. (2006). Değerler eğitimine genel bir bakış. *Türklük Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 19, 499-522.
- Yıldırım, B. (2018). Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış stem uygulamalarının etkilerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36) , 1-20.
- Yıldırım, B., Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yiğit, Ö. E., Çengelci, T. ve Karaduman, H. (2013). Teknolojinin değerlere yansımaları konusunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının görüşleri. *Sosyal Bilgiler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*. 4(1), 73-96.
- Zengin, M. (2017). Bir uygulama modeli olarak Avusturalya'daki okullarda değerler. Eğitimi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(52), 866-883.

EKLER

Ek 1. Tez İzin Belgesi

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Esra ÇAVDAR
Kurumu / Üniversitesi	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Rize
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Rize il Kalkandere ilçesi . 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri
Araştırmanın konusu	Ortaokul Düzeyinde Değer Eğitimiyle Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi Uygulamalarının Tasarlanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Tez önerisi
Veri toplama araçları	Mülakat
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Sunulan veri toplama araçlarının ortaokul öğrencilerine uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi:

KOMİSYON

19.12.2019
Komisyon Başkanı
Selçuk TORPİL

Üye
Onur KASAP

Üye
Resul KÜL

Ek 1 (devamı)



RİZE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 57774812-619-E.25382490
Konu : Tez Çalışması İzni

20.12.2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Genel Sekreterlik Öğrenci İşleri Daire
Başkanlığının 12/12/2019 tarihli ve 2908 sayılı yazısı.

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Tezli
Yüksek Lisans Programı öğrencisi Esra ÇAVDAR'ın "Ortaokul Düzeyinde Değer Eğitimiyle
Bütünleştirilmiş STEM Eğitimi Uygulamalarının Tasarlanması ve Etkinliğinin
Değerlendirilmesi" konulu bilimsel araştırması kapsamında ekte sunulan form ve testleri
2019-2020 Eğitim Öğretim Yılında ilimiz Kalkandere ilçesi
5,6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulama isteği ilgi yazı ile bildirilmektedir.

Söz konusu form ve testlerin 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılında ilimiz Kalkandere
ilçesi 5,6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanması
Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Selçuk TORPİL
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
20.12.2019

Salih YELKENCİ
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü V.

Ek 2. Değerleri Belirlemede Kullanılan Delphi Anket Formu

STEM Etkinliklerinde Yer Alacak Değerleri Belirleme Çalışması

Sayın Katılımcılar,

Aşağıda öğretim programında belirtilen değerler yer almaktadır. Sizden istenen bu değerler ile ilişkili oluşturulacak bir Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik(STEM) etkinliğinde size göre hangi değerın öncelikli olarak yer alması gerektiğini “X” işareti koyarak belirtmenizdir.

Çalışmamıza bulunduğunuz katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Esra ÇAVDAR

Recep Tayyip ERDOĞAN Üniversitesi Yüksek Lisans
Öğrencisi

Doç. Dr. Ahmet TEKBIYIK

Recep Tayyip ERDOĞAN Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi

Aşağıda bazı kişisel bilgilerin saptanması için hazırlanmış sorular bulunmaktadır. Lütfen durumunuza uygun seçeneği “X” işareti ile belirtiniz.

- 1) **Cinsiyet** Kadın() Erkek ()
- 2) **Mesleğiniz** Akademisyen() Öğretmen()
- 3) **Kıdem yılı** 0-3() 3-6 () 6-9() 9-12 () 12 ve üstü ()
- 4) **Branşınız :**

DEĞERLER	ÖNCELİKLİ YER VERİLMELİ	YER VERİLMELİ	YER VERİLMEMELİ
ADALET			
DOSTLUK			
DÜRÜSTLÜK			
SABIR			
SAYGI			
SEVGİ			
SORUMLULUK			
VATANSEVERLİK			
YARDIMSEVERLİK			
ÖZDENETİM			

Ek 3. Genel Mülakat

Genel Mülakat Soruları

1. Sizce mühendis ne demektir? Ne iş yapar?
2. Bir mühendis gibi çalıştığınızı düşünürsek işinizi yaparken ne gibi kriterleri dikkate alırdınız?
3. Sizce bir mühendis nasıl olmalıdır? Çalışırken nelere dikkat etmelidir?
4. Bir mühendisin işine karşı ne gibi sorumlulukları vardır?
5. Bir mühendisin topluma karşı ne gibi sorumlulukları vardır?
6. Bir mühendisin çevreye karşı ne gibi sorumlulukları vardır?
7. Mühendislik değerlerle ilişkili midir?

Ek 4. Etkinlik Mülakatları

Etkinlik Mülakat Soruları

1.Probleminizin günlük hayattaki önemini nedir?

2. Bu etkinlikte bir mühendis gibi çalıştınız, sizce bir mühendis ne gibi özelliklere sahip olmalıdır?

3. . Tasarladığınız modelinizde en çok neye dikkat ettiniz?

4.Grup arkadaşlarınızla çalışmak size hangi konularda katkı sağladı?

5.Etkinliği tamamladığınızda neler hissettiniz?

6.Bu etkinlikte hangi değerlere vurgu yapılmıştır? Bu değerlerin mühendislikle ilişkisi nedir?

Ek 5. Değerler ile İlişkilendirilmiş Mühendislik Tasarım Süreci Rubriği

Kriterler	Çok iyi(3)	Orta(2)	Geliştirilmeli(1)	Zayıf(0)
Problemi tanımlama	Problemi günlük hayatla ilişkilendirerek açıklar.	Sadece problemi belirtir.	Problemi sınırlı şekilde tanımlar.	Hiçbir şekilde tanımlayamadı.
Problemi değer ile ilişkilendirme	Problemi günlük hayattaki değerlerle ilişkilendirerek açıklar.	Sadece değeri belirtir	Etkinlikte yer alan değeri sınırlı şekilde tanımlar.	Hiçbir şekilde değer ile ilişkilendirme yapamadı.
Araştırma yapma	Geniş kapsamlı bir araştırma yapar.	Kapsamlı bir araştırma yapar.	Sınırlı bir araştırma yapar.	Araştırma yapmaz.
Hipotezlerini şekillendirme, ihtiyaçları belirleme	Probleme çözüm getirecek hipotezleri belirler ve kapsamlı şekilde ihtiyaçları belirler.	Probleme çözüm getirecek hipotezleri belirler ya da ihtiyaçları belirler.	Hipotezlerini ya da ihtiyaçlarını kısmen belirler.	Probleme çözüm getirecek hipotezleri ve ihtiyaçları belirleyemez.
Alternatif çözümler geliştirme, Çözüm yolları içinden en iyisini seçme ve seçtiği çözümü geliştirme	Probleme alternatif çözümler üretir en iyisini seçer ve seçtiği çözümü geliştirir.	Probleme kısmen alternatif çözümler üretir en iyisini seçer ve seçtiği çözümü geliştirir.	Probleme yalnızca tek çözüm üretir ve onu geliştirir.	Probleme alternatif çözümler üretemez ve geliştiremez.
Zaman yönetimi ve bütçe oluşturma	Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özelliklerden tamamını içeren sınırlamalar hazırlar.	Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özelliklerden ikisini içeren sınırlamalar hazırlar.	Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özelliklerden yalnızca birini içeren sınırlamalar hazırlar.	Etkili bir tasarım oluşturma sürecinde, zaman, bütçe, kullanılması gereken materyaller gibi özellikleri içeren sınırlamalar hazırlamamıştır.

Ek 5 (devamı)

Kriterler	Çok iyi(3)	Orta(2)	Geliştirilmeli(1)	Zayıf(0)
Modelini oluşturma	Modelini mühendislik tasarım sürecinin tüm basamakları uygulayarak oluşturur.	Modelini mühendislik tasarım sürecinin basamaklarını kısmen uygulayarak oluşturur.	Modelini mühendislik tasarım süreci basamaklarını uygulamadan oluşturur.	Model oluşturamaz.
Tasarımın gerçek yaşam problemine çözüm getirmesini sağlama	Gerçek yaşama problemine çözüm getiren, tamamen özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlar.	Gerçek yaşama problemine çözüm getiren, tamamen özgün veya dayanıklı bir ürün tasarlar.	Gerçek yaşama problemine çözüm getiren, kısmen özgün veya dayanıklı bir ürün tasarlar.	Gerçek yaşama problemine çözüm getiren, özgün ve dayanıklı bir ürün tasarlamamıştır.
Modelini test etme gerekliyse yeniden tasarlama	Mühendislik Tasarım süreci aşamaları tamamen dikkate alınarak etkili bir tasarım oluşturur.	Model oluşturulurken mühendislik tasarım süreci dikkate alır ancak basit hataları yapar.	Mühendislik tasarım süreci dikkate alınmadan bir tasarım oluşturur.	Tasarım oluşturulamamıştır.
Takım halinde iş birliği içinde çalışma	Süreç boyunca grup, takım arkadaşlarıyla birlikte iş birliği içinde çalışır.	Süreç boyunca grup, takım arkadaşlarıyla birlikte kısmen iş birliği içinde çalışır.	Süreç boyunca gruptaki öğrencilerin anlaşmazlıklarında n dolayı aksayan işbirliği söz konusudur.	Süreç boyunca grup, takım arkadaşlarıyla birlikte iş birliği içinde çalışmamıştır.

Ek 6. Küçük Sismologlar Etkinliği

Mühendis Sinan Bey Mütcaahhit Kemal Beyin inşaat şirketinde çalışmaktaydı. şirketin yaptığı yeni binalara belediye tarafından çürük raporu verilmişti. şirketin sahibi Kemal Bey bina satışlarında sorun yaşamamak için bazı kişileri araya koyarak bunu ört pas etmişti. Fakat bu durum Mühendis Sinan Beyi huzursuz etmişti. Çünkü bir yanda şirketinin çıkarları, diğer yanda da çürük raporu verilen binaları satın alacak insanların hayatları söz konusuydu. Öyle ki olası bir deprem felakete yol açabilirdi. 1999 depreminin üzerinden 20 yıl geçmişti ama hala bazı dersler alınmamış gibiydi.

- Yukarıdaki olayda Mühendis Sinan Beyin yerinde olsaydınız ne yapardınız?
- Çürük raporu olan binaların bu şekilde satılmasının ne gibi sonuçları olabilir?
- Metinde verilen olaydaki problemi belirleyiniz.
- İnşaat Mühendisi olduğunuzu hayal edin. Depreme dayanıklı bir binayı nasıl tasarlardınız? iziniz.
- Grup arkadaşlarınızla seçtiğiniz en uygun tasarımı model haline getiriniz. Öğretmeninizin mobil uygulama ile açacağı bir program ile tasarım modelinizin sarsıntı değerlerini ölçüp kaydediniz.
- Tasarımınızda hangi malzemeleri kullandınız, nedenlerini açıklayınız?
- Tasarımınızı nasıl test ettiniz? Nasıl sonuçlara ulaştınız?

Ek 6 (devamı)

- Diğer grupların tasarımları ile kendi grubunuzun tasarımını karşılaştırınız. Eksik veya üstün yönlerini yazınız.

- Hayal ettiğiniz tasarıma ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

- Tasarımınızı baştan yapmayı düşündüğünüzde planlaması ve uygulaması için hangi önerilerde bulunursunuz?

Ek 7. Ekosistem Köprüm Etkinliği

Batuhan ailesi ile birlikte tatil için Bartın'a doğru yola çıkmıştı. Batuhan otobandan giderken yol boyunca doğanın eşsiz güzelliğini seyrediyordu ve dönüp babasına: "Bu kocaman ormanlarda ne kadar çok canlı yaşıyordur değil mi?" diye sordu babası da: "Evet oğlum, doğa birçok canlının evidir." diyerek karşılık verdi. O sırada karşıdan karşıya geçmekte olan bir geyiğe bir aracın çarptığını gördüler. Geyiğe yardımcı olabilmek için arabadan inip yanına gittiler. Geyiğin ayağı kırılmıştı. Batuhan'ın babası hemen Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğünü arayarak yetkililerden yardım istedi. Batuhan da bu sırada görevliler gelene kadar yerde yatan geyiğin başında bekledi daha sonra gelen görevliler tedavi etmek için geyiği aldılar. Batuhan acı çeken geyik için çok üzülmüştü ve annesine dönüp: "Bizim için bu yolları yapan mühendisler keşke karşıdaki ormana geçmeye çalışan geyik için de güvenli yollar yapsaydılar." diye söyledi.

Metne göre soruları cevaplayınız.

- Siz yaralı geyiği o halde görseydiniz ne yapardınız?
- Batuhan'ın yaşadığı olaydaki problemi tanımlar mısınız?
- Batuhan geyiklerin ormanlar arasındaki geçişi için güvenli yollardan bahsetti. Siz yolları yapan bir inşaat mühendisi olsaydınız nasıl bir yol tasarlardınız.(Grup arkadaşlarınızla en uygun tasarımı seçerek çiziniz.)
- Grup arkadaşlarınızla seçtiğiniz tasarımı model haline getiriniz.

Ek 7 (devamı)

- Tasarımınızda hangi malzemeleri kullandınız, nedenlerini açıklayınız?
- Tasarımınızı hangi aşamalardan geçerek gerçekleştirdiniz?
- Tasarımınızı nasıl test ettiniz? Nasıl sonuçlara ulaştınız?
- Diğer grupların tasarımları ile kendi grubunuzun tasarımını karşılaştırınız. Benzer veya farklı yönlerini yazınız.
- Hayal ettiğiniz tasarıma ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.
- Tasarımınızı baştan yapmayı düşündüğünüzde planlaması ve uygulaması için hangi önerilerde bulunursunuz?
- Yaptığınız köprü modeli orada yaşayan geyik sayısını nasıl etkiler? Değişimi grafik üzerinde gösteriniz.

Ek 8. Kızılay'ın Umut Uçuşu Etkinliği

Son yıllarda ülkemizin sınır komşularında yaşanan savaşlar yüzünden oradaki sivil vatandaşlar çok büyük sıkıntılar çekmektedir. Sıkıntı yaşanan olayların başında güvenlik sorunu, çocuklardaki hastalıklar ve gıda yetersizliği gelmektedir. Ülkemizin en önemli insani yardım kuruluşlarından Kızılay gerekli yardımları bölgelere ulaştırmaya çalışmaktadır. Fakat bazı yerleşim yerlerine girişler yasaktır. Bu yüzden o bölgelerdeki insanlar mahsur kalmıştır ve yiyecekleri yoktur. Kızılay'da çalışan ekipler buna bir çözüm düşündüler. Yasaklı bölgelere havadan helikopterlerle gıda yardımı yapılacaktır; Ancak yardım kolilerinin zemine zarar görmeden ulaşması gerekmektedir.

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Metinde bahsedilen problemi tanımlayınız.
- Belirlediğiniz problemin önemini nedir?
- Siz Kızılay'da gönüllü çalışan bir yardım elçisisiniz. Belirlediğiniz probleme en uygun çözümü grup arkadaşlarınızla tartışarak seçiniz ve yazınız.
- Seçtiğiniz en uygun çözümün tasarımını çizin.

Ek 8 (devamı)

- Grup arkadaşlarınızla çizdiğiniz tasarımı model haline getirme aşamasındasınız, şimdi modelinizi oluşturunuz.

- Tasarımınızda hangi malzemeleri kullandınız, nedenlerini açıklayınız?

- Tasarımınızı nasıl test ettiniz? Nasıl sonuçlara ulaştınız?

- Diğer grupların tasarımları ile kendi grubunuzun tasarımını karşılaştırınız. Eksik veya üstün yönlerini yazınız.

Ek 9. Mimarlar İş Başında Etkinliği

Bundan yaklaşık 465 yıl önceydi. Süleymaniye Camii'nin mimarı Koca Sinan, caminin henüz inşaat hâlinde olduğu bir gün içeri girer. Tam kubbenin altına oturur ve yanında getirdiği nargileyi fokurdatmaya başlar. Bazıları bu durumu görünce fırsat bu fırsat diyerek onu padişaha şikâyet ederler. Derler ki:

– Padişahım, sizin mimarbaşınız Sinan, kubbenin altında yan gelip nargile fokurdatıyor.

Bunu duyan Sultan Süleyman çok sinirlenir. “Üstelik bir de camide haa!”

Padişah bu durumu kendi gözüyle görmek ister. Gizlice inşaatı teftiş için yola koyulur.

Camiye varınca bir de ne görsün. Sinan gerçekten de kubbenin altında nargile fokurdatıyor. Sultan Süleyman:

– Bre Koca Sinan! Bu ne haldir, diye sorar.

– Padişahım, önümdeki şu nargileyi bir gözden geçirseniz, der.

Kanuni Sultan Süleyman nargileye bu sefer daha dikkatli bakar. Nargilede tütün yoktur.

Bunun üzerine Mimarbaşı Sinan:

– Sultanım, bu nargileyi burada sırf fokurtusu için bulunduruyorum. Üflediğimde oluşan su kabarcıklarının çıkardığı sesin kubbede ne kadar sürede yayıldığını kontrol ediyorum, der.

Meğer Sinan, kubbeye 255 tane içi boş su küpü yerleştirir. Böylece caminin ses düzenini ayarlar. Hem de öyle bir ayarlamış ki mikrofonun ve hoparlörün olmadığı o devirlerde imam efendinin sesi, onun mimarlığı ve mühendisliği sayesinde caminin her tarafına yayılıyor.

➤ Mimar Sinan ses akustiğini ayarlamak için nasıl bir yöntem kullanmıştır?

Ek 9 (devamı)

➤ Geçmiş dönemlerdeki mimarlar eserlerini yaparken nelere dikkat etmiş olabilirler?

➤ Mimar Sinan'ı camide nargile fokurdattırken gören siz olsaydınız ne yapardınız?

➤ Kendinizi Osmanlı Dönemindeki bir Mimarbaşı olarak hayal edin, dönemin padişahı sizden içerisinde kültür merkezi barındıracak geleneksel motifleri içeren ses yalıtımı yüksek bir medrese yapmanızı istiyor. Bunun için size en uygun malzemeyi seçmeli alternatif bir yöntemle evinizi tasarlamalısınız. Grup arkadaşlarınızla tartışıp en uygun çözümü seçiniz ve taslağınızı çiziniz.

➤ Şimdi ise taslak çiziminizi model haline getirme zamanı, gerekli ölçümleri yaparak size uygun malzemelerle modelinizi oluşturunuz.

Ek 9 (devamı)

➤ Tasarımınızda hangi malzemeleri kullandınız, nedenlerini açıklayınız?

➤ Tasarımınızı nasıl test ettiniz? Nasıl sonuçlara ulaştınız?

➤ Diğer grupların tasarımları ile kendi grubunuzun tasarımını karşılaştırınız. Eksik veya üstün yönlerini yazınız.

Ek 10. Yanan Lambalar Etkinliği

Merhaba arkadaşlar ben Ali, bugün okuldan eve dönerken apartmanımıza baktığımda balkonumuzda gündüz vakti ışık yanıyordu. Küçük kardeşim oynarken ışığı açık bıraktı diye düşünerek eve geldiğimde hemen boşuna yanan ışığı söndürdüm; Fakat sonraki günlerde de pencereden bakarken karşı komşumuzun da balkon ışığını açık bıraktığını fark ettim. Neden balkon ışıkları açık unutuluyor diye düşündüm ve oturduğumuz odanın ışığını açan anahtar ile balkon ışığını açan anahtar aynı kutu üzerinde olduğunu fark ettim. Yani odamızın ışığını açarken elimiz fark etmeden balkon ışığını açıyor ya da balkon ışığını açtıktan sonra kapatmayı unutuyorduk. Küçük kardeşimde ışıkları açıp kapamayı oyun haline getirdiğı için muhtemelen gündüzleri de bu şekilde açık kalıyordu. Bu da elektrik israfına sebep oluyordu. Bunu önlemem gerekiyordu. Peki ya nasıl? Arkadaşlar bu konuda yardımınıza ihtiyacım var.

➤ Metinde verilen olaydaki problemi tanımlayıp yazınız.

➤ Sizce Ali'nin üzerinde durduğu konunun önemi nedir? Yazınız.

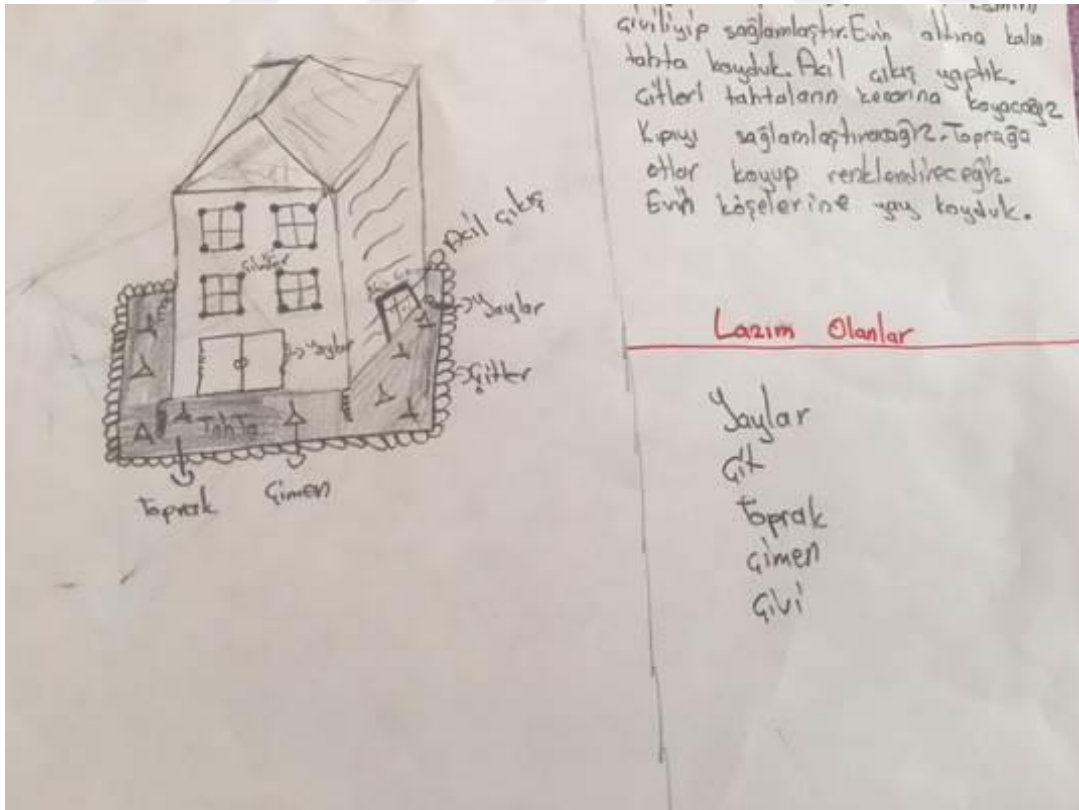
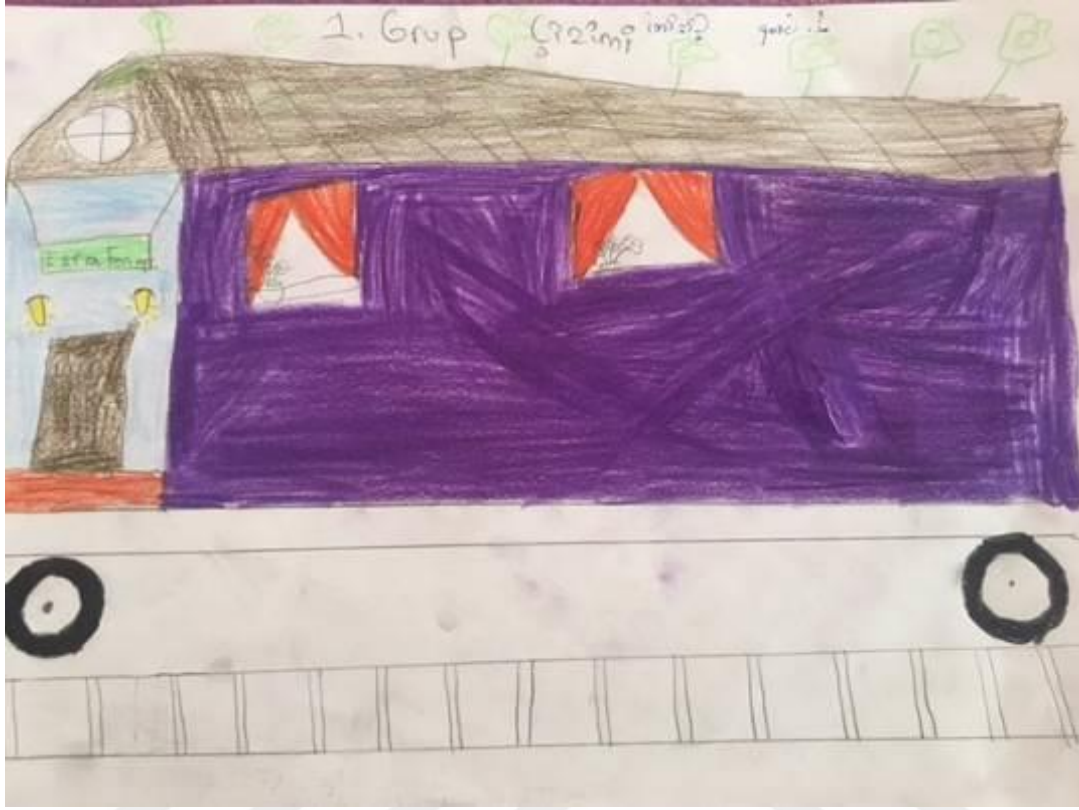
➤ Kendinizi Ali'ye yardım eden bir tasarım mühendisi olarak hayal edin ve Ali'nin bu problemi için çözümler üretip çözümlerimizi yazın ve en uygun olanı seçiniz.

Ek 10 (devamı)

- Grup arkadaşlarınızla en uygun tasarımı belirleyip resmini çiziniz.
- Tasarımınızda hangi malzemeleri kullandınız, nedenlerini açıklayınız?
- Tasarımınızı nasıl test ettiniz? Nasıl sonuçlara ulaştınız?
- Diğer grupların tasarımları ile kendi grubunuzun tasarımını karşılaştırınız. Eksik veya üstün yönlerini yazınız.
- Hayal ettiğiniz tasarıma ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.
- Tasarımınızı baştan yapmayı düşündüğünüzde planlaması ve uygulaması için hangi önerilerde bulunursunuz?

Ek 11. Öğrencilerin Oluşturduğu Çizim Örnekleri

Küçük Sismologlar Etkinliği Örnek Çizimleri



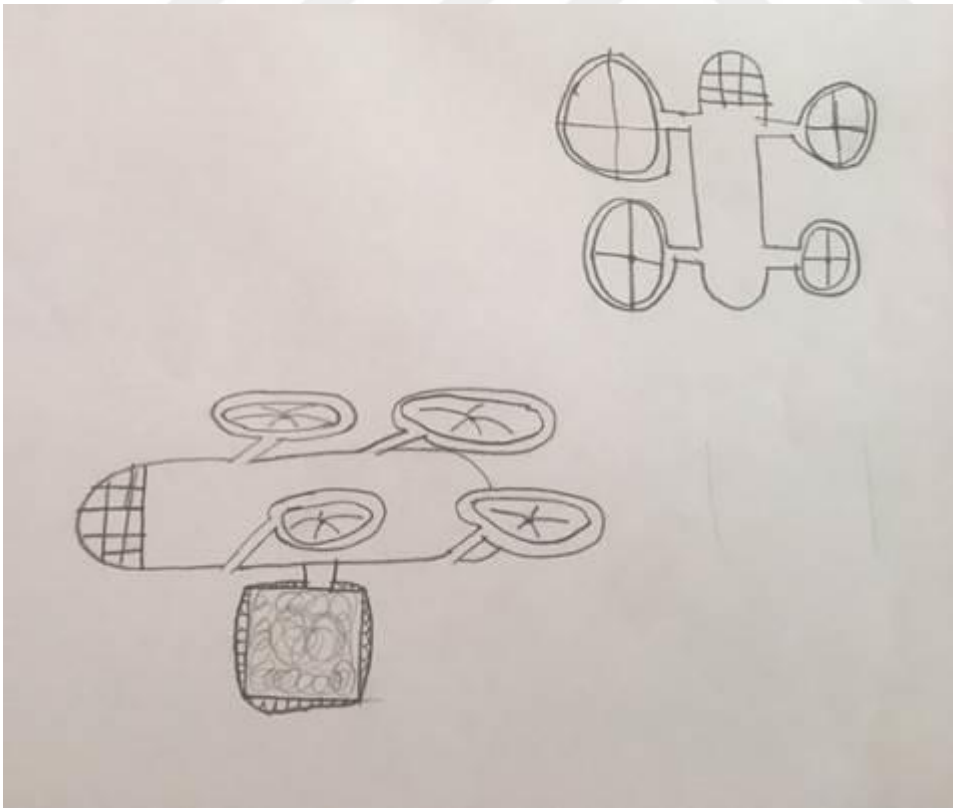
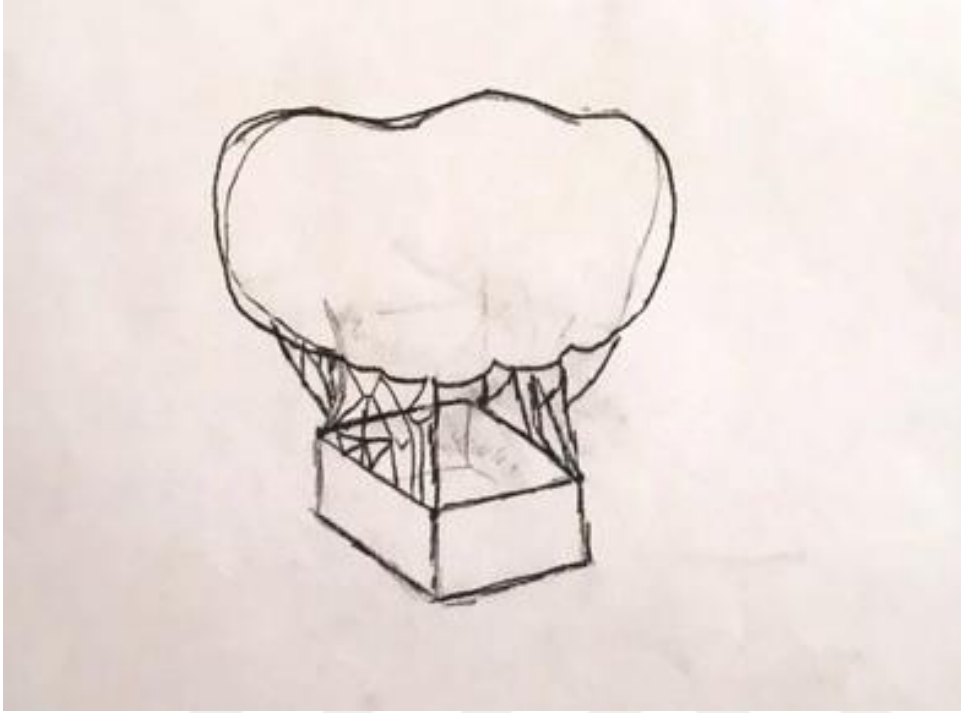
Ek 11 (devamı)

Ekosistem Köprüm Etkinliği Örnek Çizimleri



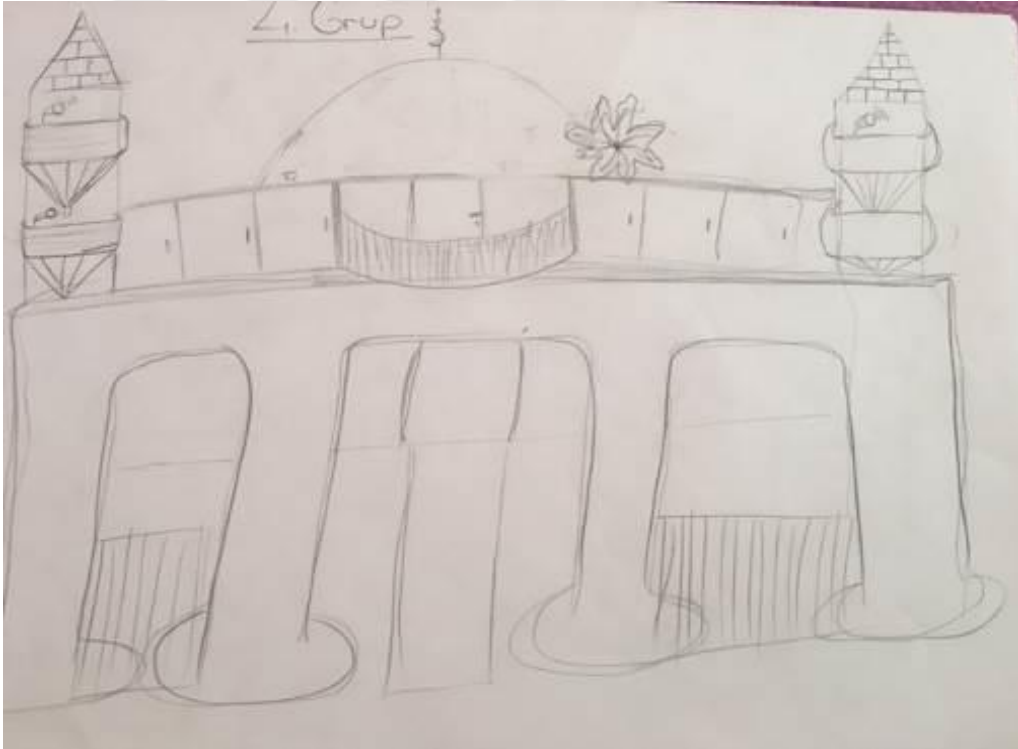
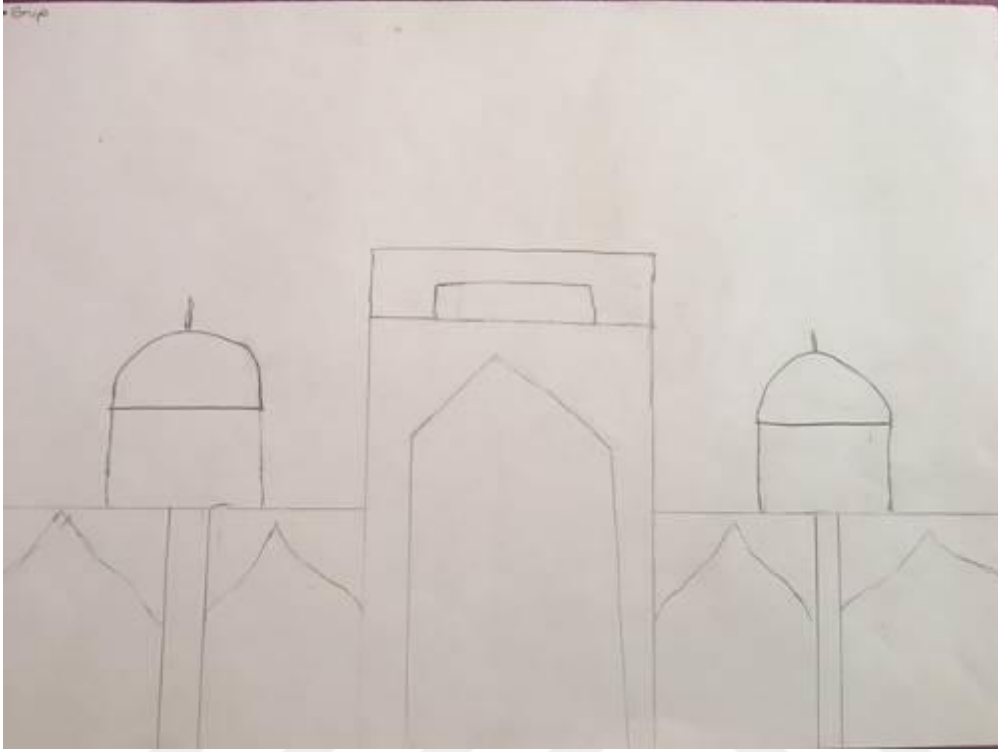
Ek 11 (devamı)

Kızıl ay'ın Umut U uşu Etkinlik  rnek  izimleri



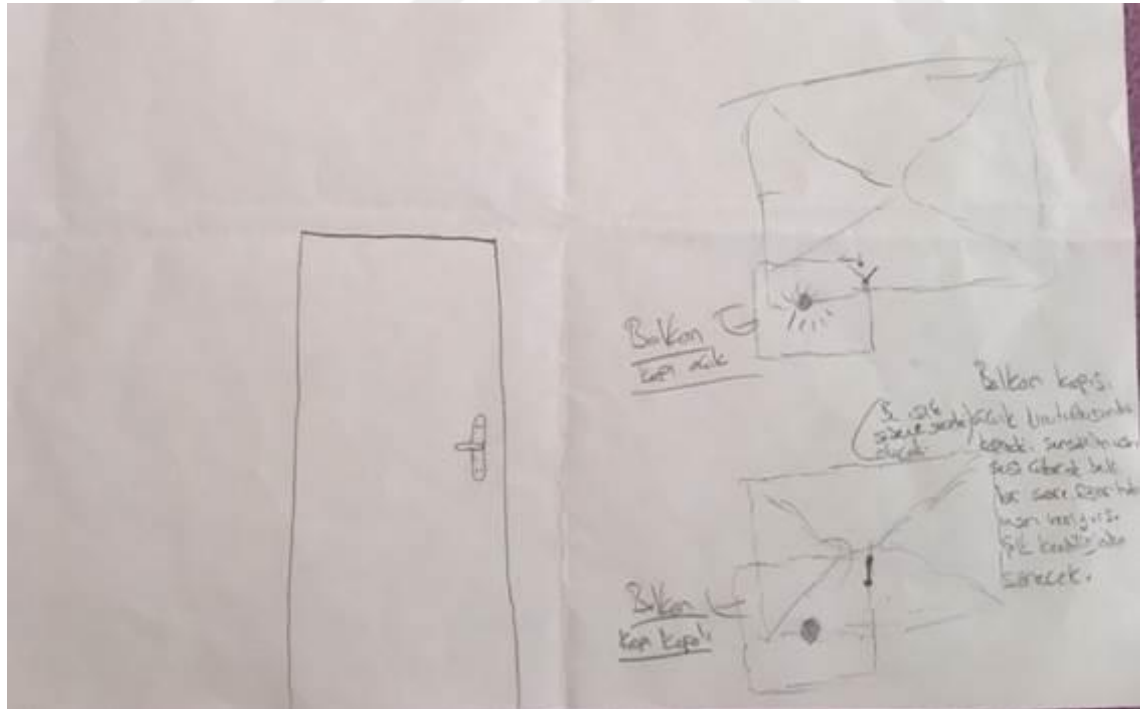
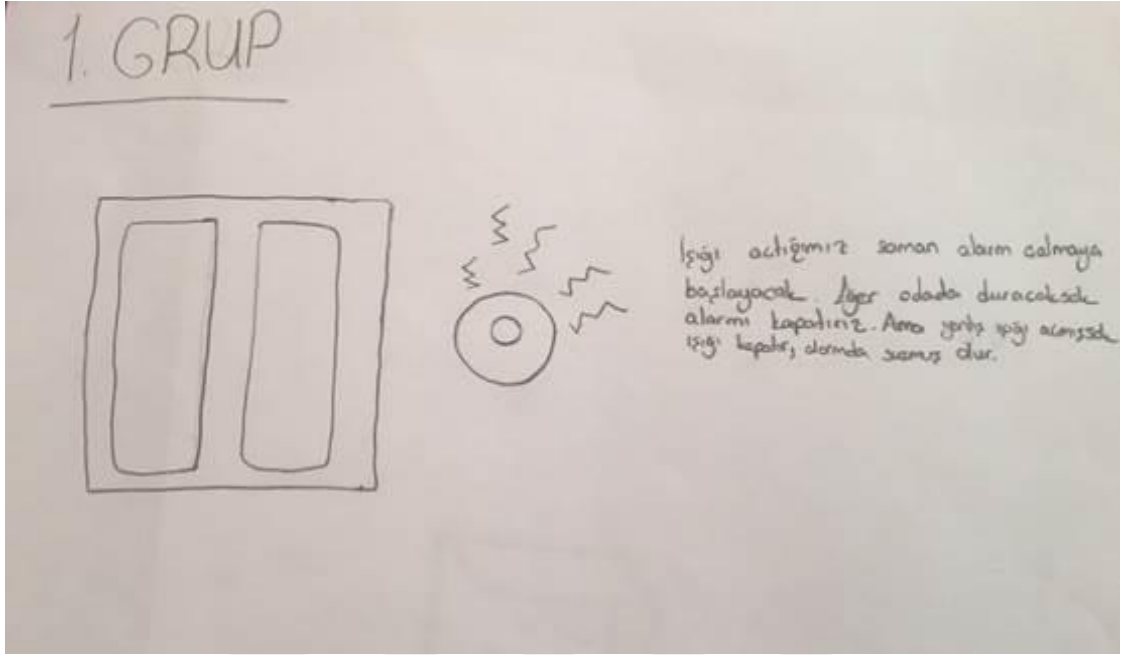
Ek 11 (devamı)

Mimarlar İş Başında Etkinliği Örnek Çizimleri



Ek 11 (devamı)

Yanan Lambalar Etkinliği Örnek Çizimleri



Ek 12. Öğrencilerin Oluşturduğu Model Örnekleri

Küçük Sismologlar Etkinliği Örnek Modeller



Ek 12 (devamı)

Ekosistem Köprüm Etkinliği Örnek Modelleri



Ek 12 (devamı)

Ekosistem Köprüm Etkinliği Örnek Modelleri



Ek 12 (devamı)

Kızıl ay'ın Umut U u u Etkinliği  rnek Modelleri



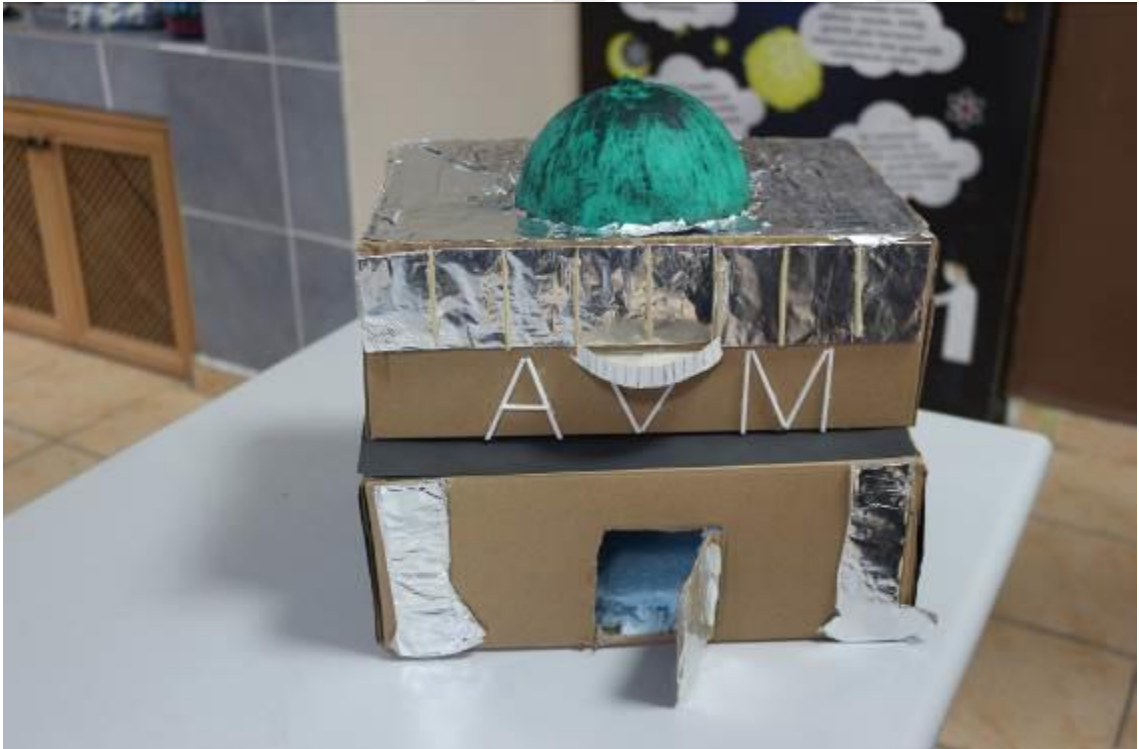
Ek 12 (devamı)

Kızılay'ın Umut Uçuşu Etkinlik Örnek Modelleri



Ek 12 (devamı)

Mimarlar İş Başında Etkinliği Örnek Modelleri



Ek 12 (devamı)

Yanan Lambalar Etkinliği Örnek Model



ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Trabzon’da doğan Esra ÇAVDAR ilk ve orta öğrenimini Trabzon’da tamamladı. Lisans eğitimini Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünü 2013 yılında derece ile tamamladı. 2014 yılında Rize Kalkandere İmam Hatip Ortaokuluna Fen Bilimleri öğretmeni olarak atandı. Görevine halen aynı okulunda devam etmektedir. Öğrencilerin bilime olan farkındalıklarını arttırabilmek ve bilimi sevdirebilmek adına yaptığı çok yönlü çalışmalardan ötürü Kaymakamlık ve Valilik tarafından birçok kez başarı ve ödül belgesi almıştır. TÜBİTAK destekli projelerde birçok kez yürütücü ve danışman öğretmen olarak görev almıştır. 2017 yılında girmiş olduğu Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

