



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FETEMM
MESLEKLERİNE YÖNELİK İLGİLERİNİN,
MÜHENDİSLİK BİLGİLERİNİN VE MÜHENDİS
ALGILARININ ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI
ÜNİTESİNDEKİ FETEMM EĞİTİMİ SÜRECİNDE
İNCELENMESİ

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ

Yüksek Lisans Tezi

VAN - 2010

5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FETEMM MESLEKLERİNE YÖNELİK İLGİLERİNİN, MÜHENDİSLİK BİLGİLERİNİN VE MÜHENDİS
ALGILARININ ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNDEKİ FETEMM EĞİTİMİ SÜRECİNDE İNCELENMESİ

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ

2024

Van, 2024



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FETEMM MESLEKLERİNE YÖNELİK
İLGİLERİNİN, MÜHENDİSLİK BİLGİLERİNİN VE MÜHENDİS ALGILARININ
ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNDEKİ FETEMM EĞİTİMİ
SÜRECİNDE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF 5TH GRADE STUDENTS' INTEREST IN STEM
PROFESSIONS, ENGINEERING KNOWLEDGE AND ENGINEER
PERCEPTIONS THROUGH STEM EDUCATION IN ELECTRICAL CIRCUIT
ELEMENTS UNIT

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ

Prof. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2024

ONAY SAYFASI

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ tarafından, Prof. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR danışmanlığında hazırlanan “5. Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgilerinin, Mühendislik Bilgilerinin Ve Mühendis Algılarının Elektrik Devre Elemanları Ünitesindeki FeTeMM Eğitimi Sürecinde İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 07/06/2024 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 10/05/2024 tarihli ve 2024/21-4 sayılı kararı ile Doç. Dr. İsmail DÖNMEZ Başkanlığında, Prof. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR ve Dr. Öğr. Üyesi Alper DURUKAN Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

UYGUNDUR

...../...../2024

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Bu araştırmanın amacı, 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine ve mühendislik anlayışlarına etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada karma yöntem araştırma desenlerinden müdahale deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ulaşılabilir evreni olarak Van ili Tuşba ilçesinde yer alan 5. sınıf öğrencileri, örneklemi ise Van ili, Tuşba ilçesinde yer alan bir devlet okulunda üç farklı şubede öğrenim gören 5. sınıf öğrencileridir. Bu örneklem ile aynı zamanda nitel veriler de toplanmıştır. Belirlenmiş olan şubelerden birine sadece FeTeMM etkinlikleri (FeTeMM Etkinlik), birine FeTeMM etkinliklerinin yanı sıra mühendisliğe yönelik videolar (FeTeMM Etkinlik + Video) ve diğerine ise FeTeMM etkinlikleri, mühendisliğe yönelik videolar ve mühendisler ile söyleşiler (FeTeMM Tüm) uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği, Mühendis Çiz Ölçeği ve FeTeMM Kariyer İlgi Anketi kullanılmıştır. Araştırma neticesinde tüm şubelerde gerçekleştirilen eğitimler sonrasında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum doğrudan ve dolaylı olarak yapılan mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgisinde etki yaratmadığına işaret etmektedir. FeTeMM mesleklerine yönelik ilgiye yönelik bulgulara ise FeTeMM Tüm şubesinde Matematik boyutu hariç ölçme aracının Fen, Teknoloji ve Mühendislik boyutlarında ve ölçme aracının toplam puanında öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmuştur. Nitekim bu farklılıkların temel kaynağının FeTeMM etkinlikleri ve izletilen videoların yanı sıra özellikle mühendislerle gerçekleştirilen söyleşilerin olduğu söylenebilir. Son olarak üç şubede gerçekleştirilen ön ve son çizimler incelendiğinde FeTeMM etkinlik + Video ve FeTeMM Tüm şubelerinde kadın mühendis sayısında artış olduğu görülmektedir. Bu durumun öğretim sürecinin videolarla desteklenmiş olması ve öğretim ortamına gelen mühendislerin kadın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani doğrudan yapılan kadın mühendis vurgusunun öğrencilerin çizimlerine yansıdığı düşünülmektedir. Bu çalışma neticesinde ortaya konulmuş olan sonuçların doğrudan ve dolaylı

yaklaşımlla gerçekleřtirilecek FeTeMM eęitimlerinin niteliklerinin artırılmasına olanak saęlayacaęı dūřūnūlmektedir.

Anahtar sūzcūkler: FeTeMM eęitimi, mūhendislik bilgi dūzeyi, FeTeMM mesleklerine yūnelik ilgi, mūhendis algıları.



Abstract

The purpose of this study is to investigate the effect of the activities emphasizing explicit and implicit engineering on students' engineering knowledge levels, their interests in STEM professions, and their understanding of engineering in the Electrical Circuit Elements unit within the scope of STEM education with 5th grade students. For this purpose, intervention design, one of the mixed method research designs, was used in the study. In the quantitative dimension of the study, 5th grade students in Tuşba district of Van province were determined as the accessible sample. The sample of the study was 5th grade students studying in three different branches in a public school located in Tuşba district of Van province. Qualitative data were also collected with this sample. In one of the classes, only STEM activities (STEM Activity), in one class STEM activities and engineering videos (STEM Activity + Video) and in one class STEM activities, engineering videos and meetings with engineers (STEM All) were implemented. Engineering Knowledge Level Scale, Draw an Engineer Scale and STEM Career Interest Questionnaire were used as data collection tools. As a result of the research, there was no statistical difference between the pre-test and post-test scores after the education in all classes. This indicates that activities emphasizing engineering both explicitly and implicitly did not have an impact on students' engineering knowledge. In the findings regarding interest in STEM professions, there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the students in the Science, Technology and Engineering dimensions of the measurement tool, except for the Mathematics dimension, and in the total score of the measurement tool in favor of the post-test. As a matter of fact, the main source of these differences can be said to be the STEM activities and the videos shown as well as the interviews with engineers. Finally, when the pre-drawings and post-drawings in the three classes are analyzed, it is seen that there is an increase in the number of female engineers in STEM activity + Video and STEM All classes. This is thought to be due to the fact that the education process was supported by videos and the engineers who came to the teaching environment were women. In other words, it is thought that the direct emphasis on female engineers is reflected in the students' drawings. It is thought that the results of this study will enable to increase the qualifications of STEM education with explicit and implicit approaches.

Keywords: STEM education, engineering knowledge, interest in STEM professions, engineer perceptions.



Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgisi, deneyimi ve desteğini esirgemedi bana yol gösteren ve bu çalışmanın ortaya çıkmasını sağlayan değerli danışman hocam, sayın Prof. Dr. Sevgi AYDIN-GÜNBATAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın gelişmesinde katkı sunan, görüş ve önerileriyle çalışmamı zenginleştiren değerli jüri üyeleri Doç. Dr. İsmail DÖNMEZ ve Dr. Öğr. Üyesi Alper DURUKAN'a teşekkür ederim.

Çalışmamın uygulama sürecinde bana destek olan Dr. Dilek ÖZCAN YARDIM ve Arş. Gör. Zehra ERTOSUN KARABULUT'a, ayrıca çalışmama katılan tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca maddi ve manevi destekleri esirgemeyen, kendi ayaklarımın üzerinde durmama imkân sağlayan sevgili annem Aysel ÖZSOY'a ve babam Özkan ÖZSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak yaşamıma dahil olduğu günden beri tarif edilemez mutluluklar yaşatan, var olmama ayrı bir neden katan biricik oğlum Ahmet Kağan ŞARDAĞ'a ve tüm güçlüklerde yanımda olan, desteğini esirgemeyen eşim Metin ŞARDAĞ'a teşekkür ederim.



“Babam Özkan ÖZSOY'a”

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	iii
Teşekkür	v
İçindekiler.....	vii
Tablolar Dizini	ix
Şekiller Dizini	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	xi
Bölüm 1 Giriş	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
Araştırma Problemi	4
Sayıtlar	4
Sınırlılıklar	5
Tanımlar	5
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
FeTeMM Eğitimi Anlayışı.....	6
Mühendislik Tasarım Süreci	7
Alanyazın Taraması.....	10
Bölüm 3 Yöntem	19
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	19
Veri Toplama Araçları	20
Veri Toplama Süreci	21
Verilerin Analizi Süreci.....	21
Uygulama Süreci.....	24

Bölüm 4 Bulgular ve Yorum	30
Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorum	30
İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorum	31
Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorum	35
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	54
Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma	54
İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma	55
Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma	56
Kaynaklar	59
EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	65
EK-B: Etik Beyanı	66
EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	67
EK-Ç: Veli Onay Mektubu	68
EK-D: Etkinlik Sürecinde Öğrenciler Tarafından Yapılan Tasarımlar	69
EK-E: Etkinlik Süreci Görselleri	74
EK-F: Mühendislik Bilgi Ölçeği	81
EK-G: Mühendis Çiz Ölçeği	84
EK-Ğ: FeTeMM Kariyer İlgisi Anketi	85

Tablolar Dizini

Tablo 1 Şubelerde Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımları	19
Tablo 2 Araştırmada Takip Edilen Veri Toplam Aşamaları	21
Tablo 3 Şubelere Göre Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçme Aracıyla Elde Edilen Verilerin Normallik Durumu	22
Tablo 4 Şubelere Göre FeTeMM Kariyer İlgisi Anketinden Elde Edilen Verilerin Normallik Durumu	22
Tablo 5. Şubelere Gerçekleştirilen Öğretimsel Faaliyetler	24
Tablo 6 Şubelere Göre Ön-Test, Son-Test Mühendislik Bilgi Düzeyleri Farkı	30
Tablo 7 Şubelere Göre Ön-Test ve Son-Test Fark Durumları	31
Tablo 8 FeTeMM Etkinlik Sınıfındaki Öğrencilerin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgisi Sonuçları	31
Tablo 9 FeTeMM Etkinlik + Video Sınıfındaki Öğrencilerin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgisi Sonuçları	32
Tablo 10 FeTeMM Tüm Sınıfındaki Öğrencilerin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgisi Sonuçları	33
Tablo 11 FeTeMM Meslekleri İlgisi Anketi Ön-Test ve Son-Test Verilerin Şubelere Göre Durumu	34
Tablo 12 FeTeMM Etkinlik Şubesindeki Öğrencilerin Ön-Çizim ve Son-Çizimdeki Objeleri	50
Tablo 13 FeTeMM Etkinlik + Video Şubesindeki Öğrencilerin Ön-Çizim ve Son-Çizimdeki Objeleri	51
Tablo 14 FeTeMM Tüm Şubesindeki Öğrencilerin Ön-Çizim ve Son-Çizimdeki Objeleri	52

Şekiller Dizini

Şekil 1. Uygulama sürecinde kullanılan mühendislik tasarım süreci (Capobianco vd., 2018).....	9
Şekil 2. FeTeMM etkinlik şubesindeki öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislerin cinsiyet durumları.	35
Şekil 3. Ön çizimde kadın mühendis örneği.	36
Şekil 4. Son çizimde erkek mühendis örneği.....	37
Şekil 5. Ön çizimde erkek mühendis örneği.	37
Şekil 6. Son çizimde kadın ve erkek mühendis örneği.....	38
Şekil 7. FeTeMM etkinlik + Video şubesindeki öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislerin cinsiyet durumları.....	38
Şekil 8. Ön çizimde erkek mühendis örneği.	39
Şekil 9. Son çizimde erkek mühendis örneği.....	40
Şekil 10. Ön çizimde kadın mühendis örneği.	40
Şekil 11. Son çizimde kadın mühendis örneği.....	41
Şekil 12. Ön çizimde erkek mühendis örneği.	41
Şekil 13. Son çizimde kadın ve erkek mühendis örneği.....	42
Şekil 14. FeTeMM Tüm şubesindeki öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislerin cinsiyet durumları.	43
Şekil 15. Ön çizimde erkek mühendis örneği.	44
Şekil 16. Son çizimde erkek mühendis örneği.....	44
Şekil 17. Ön çizimde erkek mühendis örneği.	45
Şekil 18. Son çizimde kadın mühendis örneği.....	45
Şekil 19. Ön çizimde erkek mühendis örneği.	46
Şekil 20. Son çizimde kadın ve erkek mühendis örneği.....	46
Şekil 21. FeTeMM Etkinlik şubesindeki ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislik türleri.....	47
Şekil 22. FeTeMM Etkinlik + Video şubesindeki ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislik türleri.....	48
Şekil 23. FeTeMM Tüm şubesindeki ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislik türleri.....	49

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

STEM: Science, Technology, Engineering, and Mathematics

STEM-CIS: FeTeMM Kariyer İlgi Anketi (STEM Career Interest Survey)



Bölüm 1

Giriş

Araştırmanın bu başlığı altında problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar verilmiştir.

Problem Durumu

Bilim ve teknolojide yaşanan değişimler sonucunda 21. yüzyıl iş dünyasında rol oynayacak bireylerden beklenen niteliklerde de değişimler meydana gelmiştir. Araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, disiplinler arası faaliyet yürütebilen, üretken bireylere gereksinim artmıştır (Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016). Bunun yanı sıra Avrupa genelinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında uzman açığı bulunmasına rağmen gençlerin bu alanlarda öğrenim görmek istememesine bağlı olarak ilgili alanlardaki talebin karşılanamadığı (Cedefop, 2016) bilinmektedir. Bu bağlamda pek çok ülke nitelikli birey yetiştirme ve ortaya çıkan işgücü eksikliği ortadan kaldırabilmek için çaba göstermektedir. Bu çabalar içerisinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimi ön plana çıkan bir anlayışı içermektedir. Çünkü temelde FeTeMM eğitimi ile kazandırılması amaçlanan beceriler ile ihtiyaç duyulan nitelikli bireylerin sahip olması gereken beceriler paralellik göstermektedir (Jang, 2016). FeTeMM eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünlük olarak öğretilmesi anlayışını yansıtan okul öncesi eğitimden itibaren tüm eğitim kademelerini içeren bir eğitim yaklaşımıdır (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

FeTeMM anlayışına paralel Türkiye’de yürütülen faaliyetler incelendiğinde ise ilk olarak 2005 Fen ve Teknoloji öğretim programı içerisine yerleştirilmiş mühendislik tasarım döngüsü (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2005) dikkat çekmektedir. Bu döngü öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerini deneyimleyebilmeleri için fırsatlar sunmuştur. Fakat 2013 fen bilimleri öğretim programında bu döngünün çıkartıldığı görülmektedir (MEB, 2013). Süreç içerisinde yaşanan gelişmelere bağlı olarak her ne kadar doğrudan FeTeMM ismi ile anılmasa dahi 2018 fen bilimleri öğretim programı içerisine FeTeMM anlayışının yerleştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu durumun göstergesi

olarak 4-8 sınıflarda var olan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları ele alınabilir. Bu uygulamalar öğretim programı içerisinde ayrı bir ünite olarak ele alınmaktan ziyade üniteler içerisine yerleştirilmiş belli yönergeler doğrultusunda öğrencilerin yıl içerisinde çeşitli uygulamalar gerçekleştirmesini kapsamaktadır (MEB, 2018). Fakat günümüz şartlarında Türkiye'de FeTeMM eğitimi yaklaşımının eğitim sürecine nasıl entegre edileceği, nasıl erişilebilir hale getirilebileceği (Elmas ve Gül, 2020) ve mühendisliği nasıl ele alınabileceği (Atman ve diğerleri, 2007) problemleri ile yüzleşilmektedir. Bu problemlerin bir yansıması olarak FeTeMM eğitimi çerçevesinde yürütülen öğretim faaliyetlerinde mühendislik anlayışlarının doğrudan mı yoksa örtük olarak mı ele alınması gerektiği veya hangisinin öğretimsel hedeflere ulaşmada daha etkili olduğu soruları gün yüzüne çıkmaktadır.

Türkiye'deki fen bilimleri öğretim programları incelendiğinde fen bilimleri alanına yönelik mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilgisinin gelişimine yönelik gerçekleştirdikleri katkılar için bilinç geliştirmeyi içeren fen ve kariyer bilinci unsurunun 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programında, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanında yer aldığı (MEB, 2013), 2018 Fen Bilimleri Öğretim programının ise özel amaçları arasında yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). Azgın ve Şenler'e (2019) göre bu durum öğrencilerin, FeTeMM alanlarına yönelik olarak gerçekleştirilecek meslek tercihlerini destekler niteliktedir. Bu durum her ne kadar daha önceden de bahsedilen bireylerin FeTeMM alanlarını tercih etmemelerine bağlı olarak ortaya çıkan iş gücü eksikliğinin giderilmesi için bir destek noktası olarak görülse de FeTeMM eğitimleri neticesinde öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin olumlu yönde etkilenip etkilenmediğinin de ortaya konulması gerekmektedir.

Bireylerin kariyer ilgileri kariyer imkânı, meslek kazancı, iş güvencesi, meslek esnekliği ve çevre etkisi gibi pek çok unsurdan etkilenmektedir (Özkoç, Marangoz ve Aydın, 2018). Bu unsurların pek çoğunun geri planında bireylerin ilgili meslek grubuna yönelik algısı rol oynamaktadır. Nitekim öğrencilerinde mühendislerin yaptığı işlere yönelik görüşleri ve algıları onların ilgili alanda kariyer yapma eğitimlerini etkilemektedir (Knight ve Cunningham, 2004). Alanyazın incelendiğinde ne yazık ki bireylerin mühendislik mesleğine yönelik algılarının olumsuz yönde olduğu, mühendisliğin erkek uğraşı olduğu (Koyunlu-

Ünlü ve Dökme, 2016), işçi statüsünde fiziki faaliyetlerde çalışan bireyler (Bilen, İrkiçatal, & Ergin, 2014) olarak görüldüğü bilinmektedir. Bu doğrultuda FeTeMM eğitimi çerçevesinde gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin öğrencilerin kariyer tercihlerini istenilen yönde etkileyebilmesi için mühendislik mesleğine yönelik algılarının doğru şekilde oluşturulması gerekmektedir. Fakat öğrencilerin mühendislik algılarını hangi tür FeTeMM eğitimleri ile olumlu yönde geliştirilebileceği ışık tutulması gereken bir alandır. Doğrudan ya da dolaylı olarak verilen mühendislik anlayışlarının öğrencilerin mühendislik algılarını nasıl etkileyeceği yanıtlanması gereken bir problemidir.

Yukarıda belirtilen unsurlar doğrultusunda bu çalışmanın problem durumu "5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine yönelik etkisi nedir ve mühendis algılarına yönelik yansımalarının nasıldır?" olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırma, FeTeMM alanlarında açığa çıkmış olan iş gücü ihtiyacının (Cedefop, 2016) karşılanması hususunda genç bireylerin bu alanlara yönelik ilgisini artırabilecek öğretimsel müdahalelerin etkililiğinin sınamasını gerçekleştirdiği için önem arz etmektedir. Ayrıca alanyazında gerçekleştirilmiş pek çok karşılaştırmalı öğretimsel müdahale çalışmasının olmasının yanı sıra (örn: Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016; Uzun ve Şen, 2023; Şapkan, 2019) bu çalışmada, FeTeMM temelli alternatif öğretimsel müdahaleleri karşılaştırmalı olarak incelenmesinden dolayı önemli görülmektedir. Çünkü araştırma neticesinde, doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin hangisinin daha verimli olabileceği ortaya konulmaktadır. Son olarak bu araştırma öğretim programı ile ilişkilendirilmiş FeTeMM etkinliklerinin alternatif bakış açılarıyla nasıl yürütülebileceğine ve öğrencilerin mühendislik bilgisi, mühendislik algısı ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini nasıl şekillendirebileceğine ışık tuttuğu için önemli görülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine etkilerini ve mühendis algılarına yönelik yansımalarını araştırmaktır. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma problemi ve alt araştırma soruları oluşturulmuş ve çalışmada bu sorulara yanıt aranması hedeflenmiştir.

Araştırma Problemi

5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine yönelik etkisi nedir ve mühendis algılarına yönelik yansımalarının nasıldır?

Alt problemler. Çalışmada ele alınan alt problemler aşağıda belirtilmiştir.

5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin Mühendislik Bilgi Düzeylerine etkisi nedir?

5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine etkisi nedir?

5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendis algılarına yansımaları nasıldır?

Sayıtlar

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen öğretimsel müdahaleler sırasında kontrol edilemeyen değişkenlerin tüm grupları aynı oran/biçimde etkilediği varsayılmaktadır.

Araştırmaya dâhil olan öğrencilerin veri toplama aracı olarak kullanılan ölçeklere verdikleri yanıtların ve çizim aracına gerçekleştirmiş oldukları çizimlerin var olan düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Bu araştırma, Doğu Anadolu Bölgesinde, bir büyükşehirde, 5. sınıfta öğrenim gören üç şube ile sınırlıdır.

Bu araştırma 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan 5. sınıf Elektrik Devre Elemanları ünitesi kazanımları ile sınırlıdır.

Tanımlar

FeTeMM Eğitimi: Günlük yaşama dair bir problem durumunu bir dersin içeriği ile ilişkilendirerek fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını bütünleştirmeyi amaçlayan yaklaşımdır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016).

Mühendislik Tasarım Süreci: Günlük yaşam problemlerinin çözümüne yönelik işbirliğine dayalı olarak alternatif tasarımların geliştirildiği, üst düzey düşünme becerilerin kullanıldığı bir süreçtir (Marulcu, 2010).

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

FeTeMM Eğitimi Anlayışı

FeTeMM ifadesi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının baş harfleri bir araya getirilerek oluşturulmuştur ve temelde disiplinler arası bir eğitim anlayışını temsil etmektedir. Bu anlayış okulöncesi eğitimden başlayarak yükseköğretime kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (Pekbay, 2017). Temel olarak FeTeMM eğitimi günlük yaşama dair bir problem durumunu bir dersin içeriği ile ilişkilendirerek bahsedilen alanları bütünleştirmeyi amaçlayan bir yapıdadır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). Diğer bir deyişle disiplinlerin birbirlerinden bağımsız olarak değil de bir bütün halinde ele alınmasını gerektirmektedir (Yıldırım ve Türk, 2018). Disiplinlerin nasıl entegre edilmesi gerektiğine yönelik anlayışlar incelendiğinde ise üç temel yaklaşımın ön plana çıktığı görülmektedir. Bunlar multidisipliner yaklaşım, interdisipliner yaklaşım ve transdisipliner yaklaşımdır (Bozkurt Altan, 2017). Bu yaklaşımlara yönelik olarak gerçekleştirilen eğitim yaşantıları neticesinde bireylerin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çünkü FeTeMM eğitim yaklaşımının temel anlayışlarıyla paralellik göstermektedir. Akarsu, Okur-Akçay ve Elmas'a (2020) göre FeTeMM eğitimi yaklaşımının temel özellikleri aşağıdaki gibi ele almaktadırlar.

- Disiplinler arası bir eğitim anlayışını yansıtmaması,
- Mühendislik tasarım süreçlerini bünyesinde barındırıyor olması,
- Ürünün yanı sıra süreç ve beceriye de odaklanması,
- Gerçek yaşam problemlerini içeriyor olması,
- Detaylı bir öğrenme sürecinin yapılandırılması,
- Karar verme süreçlerinde delil odaklı olması,
- Tekrarlı tasarım süreçlerini içermesi,
- Grup faaliyetlerini desteklemesi,
- Alternatif çözümlerin üretilebileceği bağlamlara sahip olması,
- Hatalardan öğrenmeye fırsat sağlaması,

FeTeMM eğitimi içerisinde yukarıda belirtilmiş özelliklerden mühendislik tasarım süreci ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü mühendislik tasarım süreci FeTeMM eğitiminde bir teorik çerçeve sunmaktadır ve birçok araştırmacı tarafından da kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Ulutaş, Elmas, Karakaya, & Yılmaz, 2023).

Mühendislik Tasarım Süreci

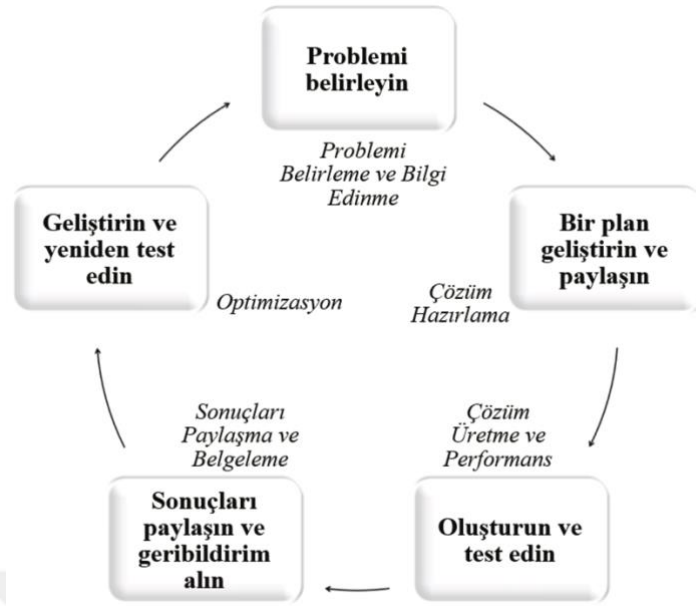
Yeni Nesil Fen Standartları (NGSS, 2013) ve Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 2009) dokümanlarında yapılan vurgular neticesinde Türkiye'de dâhil olmak üzere pek çok ülkenin fen öğretim programlarına mühendislik tasarım süreçlerine yönelik unsurlar eklenmiştir (Aydın-Günbatar, Ekiz-Kıran ve Öztay, 2022).

Alanyazında mühendisliğin ne olduğuna yönelik ortak tek bir anlayış olmadığı gibi mühendis ve mühendislik tasarımı içinde benzer bir durum söz konusudur (Aydın-Günbatar, Ekiz-Kıran ve Öztay, 2022). Alanyazında bulunan pek çok çalışmanın mühendislik tasarım sürecine yönelik genel ortak anlayışında mühendislik tasarımının insan sorununu çözen, fiziksel bir ürünün yapımını içeren bir faaliyet olduğu yer almaktadır. Bu kapsamda mühendislik tasarım süreci, günlük yaşam problemlerinin çözümüne yönelik işbirliğine dayalı olarak alternatif tasarımların geliştirildiği, üst düzey düşünme becerilerin kullanıldığı bir süreçtir (Marulcu, 2010).

Öğretimsel faaliyetler sürecinde öğrencilerin mühendislik tasarım süreçlerini deneyimleyebilecekleri modeller bulunmaktadır. Bu modellerin bazıları birbirine benzerken bazılarında farklı basamaklar bulunmaktadır. Örneğin Wright (1994) tarafından ortaya konulmuş olan mühendislik tasarım sürecinde yedi aşama bulunmaktadır. Bunlar (1) problemin ortaya konulması, (2) gerekli bilgilerin toplanması, (3) yaratıcı çözümlerin aranması, (4) ön tasarımlara geçiş, (5) tercih edilen seçimin değerlendirilmesi ve seçilmesi, (6) raporların, planların ve teknik özelliklerin hazırlanması (7) tasarımın uygulanmasıdır (Aydın-Günbatar, Ekiz-Kıran ve Öztay, 2022). Hoban ve Delaney (2011) ise altı basamaktan oluşan bir süreç önermektedir. Bu basamaklar (1) amaç hakkında soru sorma (sor), (2) olası bir çözümleri hayal etme (hayal et), (3) tasarım planlama ve fikirlerin çizimi (planla), (4) çalışan bir model oluşturma ve inşa etme

(oluştur), (5) modeli deneme ve test etme (test et) ve (6) modeli geliştirme ve revize etmeyedir (geliştir). Wendell, Connolly, Wright, Jarvin, Rogers, Barnett ve Marulcu (2010) tarafından önerilen mühendislik tasarım süreci ise beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar (1) problemin belirlenmesi, (2) olası çözümlerin araştırılması, (3) en iyi çözümün seçilmesi, (4) bir prototipin oluşturulması ve (5) prototipin test edilmesidir. Problemin belirlenmesi aşamasında öğrenciler, mühendislik tasarım sorununu ve temeldeki fen problemini belirlemeye odaklanır. Öğrenciler, mühendislik tasarım sorununu ve bilim problemini çözmelerine yardımcı olacak halihazırda bildikleri şeyler hakkında yazıp tartışır ve öğrenmeleri gerekenleri belirlerler. Mühendislik tasarım sürecinin "olası çözümlerin araştırması" aşamasında ise öğrenciler, başarılı olmalarını sağlayacak bilgi ve becerileri öğrenmek için "mini tasarım görevleri" ve "mini bilim araştırmaları" yaparlar. Süreçte öğretmenler, bulgularının "en iyi çözümün seçmesi" adımını nasıl etkileyeceği konusunda öğrencilere rehberlik eder. Son olarak, "prototip oluşturması" ve "prototipin test etmesi" aşamasında, öğrenciler tasarım problemine yönelik çözümlerini oluşturur, test eder ve geliştirir ve ardından sınıf arkadaşlarına nasıl çalıştığına dair bir açıklama sunar.

Capobianco, DeLisi ve Radloff (2018) ise mühendislik tasarım sürecini ilköğretim fen sınıflarında hayata geçirebilmek için gerçekleştirdikleri değişiklikler neticesinde ortaya koymuşlardır (Aydın-Günbatar, Ekiz-Kıran ve Öztay, 2022). Ortaya konuşmuş olan bu yapı bu tezde deney grubunda gerçekleştirilmiş olan öğretimsel faaliyetlerin temelini oluşturmaktadır. Yani öğrenciler mühendislik tasarımına yönelik faaliyetler gerçekleştirirken Capobianco vd. (2018) tarafından ortaya konulmuş, Şekil 1'de sunulan basamakları takip etmiştir.



Şekil 1. Uygulama sürecinde kullanılan mühendislik tasarım süreci (Capobianco vd., 2018).

Bu mühendislik tasarım modeli, öğrencilerin iyi yapılandırılmamış bir problemi çözmek için kullandıkları beş etkileşimli tasarım aşamasına dayanmaktadır. Öğrenciler, tasarım sürecinin her bir aşamasına katılırken farklı tasarım faaliyetlerini hayata geçirirler. Öğrenciler ekipler halinde çalışarak öncelikle kapsayıcı sorun ve belirli bir kullanıcının ihtiyaçları da dahil olmak üzere sorunun genel bağlamını belirler. Buna ek olarak, öğrenciler problemi ifade etme, çıktıları belirleme ve bilimsel incelemeler, kütüphane araştırması veya internet aramaları yoluyla mevcut bilgi veya teknolojileri araştırma gibi faaliyetler yoluyla problemi daha iyi anlamak için bilgi toplar ve sentezler. Bu sayede öğrenciler, problemin kapsayıcı hedefleri, bağlamı ve kavramları hakkında kavramsal bir temele sahip olurlar. İkinci olarak, öğrenciler bireysel olarak sorun hakkında bildiklerini ve ilgili bilimsel bilgileri kullanarak olası fikirler veya çözümler üretirler. Daha sonra öğrenciler fikirlerini tasarım ekipleri içinde paylaşırlar ve karşılıklı olarak ayrıntılı bir plan ve/veya çözüm üzerinde anlaşılırlar. Üçüncü olarak, tasarım ekipleri planlarını veya modellerini oluşturur ve test eder. Bu aşamada, test sonuçlarının kaydedilmesine ve neler olduğunu açıklamak için mevcut bilimsel bilginin kullanılmasına önem verilir. Dördüncü olarak, tasarım ekipleri fikirlerini başka bir ekiple ve/veya tüm sınıfla paylaşır. Son olarak, tasarım ekipleri diğer

ekiplerden geri bildirim toplar ve orijinal modellerini revize etmek, iyileştirmek ve yeniden test etmek için orijinal tasarımlarına geri döner (Capobianco vd., 2018).

Alanyazın Taraması

Alanyazın taraması gerçekleştirildiğinde öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinin, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin ve mühendislik anlayışlarının ele alındığı çalışmaların hem ulusal düzeyde hem de uluslararası düzeyde araştırıldığı görülmektedir. Bu başlık altında gerçekleştirilen alan yazın taramasının bir özeti sunularak var olan durum ortaya konulacaktır.

Mühendis Algılarına Yönelik Çalışmalar

Karatas, Micklos ve Bodner (2011) ortaokul öğrencilerine mühendislerin çalışmalarını ve mühendislik tasarımı sürecini tanıtmak için geliştirilebilecek etkinliklerin veya müfredat materyallerinin temelini oluşturmak amacıyla 6. sınıf öğrencilerinin mühendisliğin doğasına ilişkin görüşlerini araştırmıştır. Araştırmada 6. sınıf öğrencileriyle yapılan 20 yarı yapılandırılmış görüşme, bu öğrenciler tarafından yapılan ve görüşmeler sırasında tartışılan "iş başındaki bir mühendis ya da mühendisler" çizimleri ve görüşmeler sırasında araştırmacılar tarafından toplanan saha notlarından toplanan verilerin analizine rehberlik etmek için kullanılmıştır. Öğrencilerin, mühendislerin ürün yapan ya da inşa eden bireyler olduğuna inanma eğiliminde olsalar da, bazılarının mühendislerin ürünlerin tasarımı ya da planlanmasındaki ve daha az oranda da olsa "çalıştıklarından" ve/veya kullanımlarının güvenli olduğundan emin olmak için ürünlerin test edilmesindeki rolleri üzerinde durmuşlardır. "İş başındaki mühendisler ya da mühendislik" çizimleri ile bireysel görüşmelerin bir araya getirilmesi neticesinde öğrencilerin mühendis ve mühendislik kavramlarının kırılgan ya da istikrarsız olduğunu ve mülakatın yapıldığı zaman dilimi içinde değişebileceğini göstermiştir.

Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher (2005) bir bilim insanı çizimini bir mühendis çizimi olarak uyarlamış ve 12. sınıfa giden 900'ün üzerinde öğrenciye uygulamıştır. Öğrencilerin yarısından fazlası mühendislerin araba tamir ettiğini (%78,4), kablo tesisatı döşediğini (%75,2), makine kullandığını

(%70,7), bina inşa ettiğini (%69,7), fabrika kurduğunu (%67,1) ve makineleri geliştirdiklerini (%63,5) düşündüklerini belirtmiştir.

Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons (2009) "Öğrencilerin mühendislere ve bilim insanlarına yönelik algıları ne kadar benzer ve ne kadar farklıdır?" sorusuna yanıt aramıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki kent ve banliyö okullarından yaklaşık 1.600 ortaokul öğrencisinden iş başındaki bir mühendis ya da bilim insanını çizmeleri istenmiştir. Çizimlerde, öğrencilerin çizdikleri kişinin resimde ne yaptığını açıklamaları için boşluklar bırakılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin bilim insanlarını sıklıkla kapalı alanlarda çalışan ve deneyler yapan kişiler olarak algıladıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin büyük bir kısmı mühendislik algısına sahip değildir. Diğerleri ise mühendisleri sıklıkla dışarıda el emeği ile çalışan kişiler olarak algılamaktadır.

Gülhan ve Şahin (2018) ortaokul beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarına ilişkin algılarını incelemiştir. Öğrencilerden hayal güçlerine göre mühendis ve bilim insanı çizmeleri istenmiştir. Mühendis algısına ilişkin veriler, öğrencilerin genellikle bir "inşaat mühendisi" hayal ettiklerini göstermiştir. Bilim insanı algısına ilişkin veriler, öğrencilerin bilim insanlarını genellikle "deneyci" olarak hayal ettiklerini gösterirken, araştırmadan elde edilen bulgular öğrencilerin mühendisler hakkında daha az bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca mühendisleri ve bilim insanlarını sadece "erkek" olarak algılamaktadırlar.

Ergun ve Balcın (2019) çalışmalarında ortaokulda öğrenim gören 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin çizimleri aracılığıyla katılımcıların mühendislik algılarını araştırmışlardır. Araştırmacılar tarama modeliyle yürüttükleri araştırmada 119 öğrenciden veri toplamışlardır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin büyük bir kısmında mühendislerin erkek olduklarına yönelik bir yanlış anlayışın hâkim olduğunu göstermektedir. Bulgular ayrıca, öğrencilerin yaşı arttıkça çizimlerde yer alan erkek mühendis oranının da arttığını ve tasarım yapan mühendislere daha fazla yer verildiklerini göstermektedir. Bunların yanı sıra, öğrencilerin genel olarak mühendislerin yaptığı işi ile inşaat işçileri veya tamircilerin yaptığı işi

karıştırdıkları ve mühendisleri tek başına çalışan bireyler olarak algıladıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Ergün ve Kıyıcı (2019) karma yöntem araştırması kullanarak yürüttükleri çalışmada, Tasarım Temelli Fen Eğitiminin 52 üçüncü sınıf fen bilimleri öğretmen adayının mühendislik eğitimi ve mühendislik algılarına yönelik etkisini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde Tasarım Temelli Fen Eğitiminin öğretmen adaylarının mühendislik eğitimi algılarına olumlu yönde katkı sağladığı ortaya konulmuştur. Özellikle mühendisliğin önemi mühendisliklerin özelliklerine yönelik olumlu yönde algıları gelişmiştir. Uygulamalar neticesinde erkek mühendis algısının azaldığı yapılan çizimlerde kadın mühendis oranlarının arttığı görülmüştür. Ayrıca ön çizimlerde tek çizilen mühendislerin uygulama sonrasında birden fazla çizildiği ve işbirliği içinde resmedildiği ortaya konulmuştur. Ön çizimlerde ağırlıklı olarak mühendislerin tamir, inşa işleri ve araç kullanımına yönelik faaliyet gerçekleştirirken son çizimlerde bu durumun azaldığı tasarım yapma, hesaplamalar gerçekleştirme, araştırma/inceleme ve geliştirme faaliyetlerine yönelik unsurların oranının arttığı tespit edilmiştir.

Çil ve Özlen (2019) 10-11 yaş grubunda bulunan ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve mühendislik algılarını ortaya koymaya çalışmışlardır. Tarama modelinde yürüttükleri araştırma neticesinde öğrencilerin çizimleri incelendiğinde çizimlerin %75'in erkek mühendis içerdiği, büyük bir oranının mutlu duyguda olduğu, koruyucu giysi olarak baret, şişme yelek, şişme pantolon, kolluk, kulaklık ve dizlik kullandıkları, gözlük taktığı, takım elbise giydiği çanta ve çekiç sahibi olduğu ve bilgisayar kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca çalışma alanları yüksek oranda inşaat olarak resmedilmiş ve tasarım, inşaat işleriyle uğraştıkları belirlenmiştir. Çizimlerde neredeyse dörtte üçünde mühendisler açık alanlarda çalışmaktadırlar ve yarısından fazlası inşaat mühendisidir.

Ergün (2018), ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada 100 öğrencinin mühendislik ve teknolojiye yönelik algılarını incelemiştir. Betimsel tarama yöntemi kullanarak yürüttüğü çalışma neticesinde çizimlerde mühendislerin genellikle binalar inşa ettiği, kablolar döşedikleri, arabalar tamir ettikleri belirlenmiştir. Bu doğrultuda mühendislerin işçi ve tamirci olarak algılandıkları belirtilmektedir. Çizimlerde mühendislerin çoğunlukla iş makineleri, elektrik malzemeler ve planlar kullandıkları belirlenmiştir.

Şahiner ve Koyunlu Ünlü (2022) mühendislik tasarım süreçleriyle ilgili gerçekleştirilen etkinliklerin 39 sınıf öğretmeni adayının FeTeMM farkındalıkları, mühendislik algıları ve görüşlerine etkisini araştırmışlardır. Hem nicel hem de nitel verilerin bir arada ele alındığı paralel desen kullanılarak araştırmayı gerçekleştirmişlerdir. Araştırma neticesinde mühendislik tasarım süreçlerinin sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM eğitimi farkındalığını anlamlı bir şekilde artırdığı, gerçekleştirilen uygulamalar neticesinde sınıf öğretmen adaylarının çizimlerdeki kadın mühendislik sayılarının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca son testlerinde mühendislerde olması gereken özelliklere yönelik daha fazla görüş belirtmişlerdir.

Öztürk İrtem ve Hastürk (2021) tarama modeli kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada Orta Karadeniz'i bir ilinde yer alan 12 devlet okulundaki ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis algılarını araştırmışlardır. Öğrenci çizimleri incelendiğinde mühendislik alanlarından ağırlıklı olarak inşaat ve bilgisayar mühendisliğinin çizimlere konu edildiği mühendislerin inşaat faaliyetleriyle ilgilendiği, açık alanlarda çalıştığı ve bozulan eşyaları tamir ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin küçük bir kısmı da mühendisleri denetleyen, tasarımlar gerçekleştiren kişiler olarak resmetmektedir.

Kırılmazkaya (2021) karma yöntem araştırması olarak yürüttüğü araştırmanın nicel kısmında 148 ortaokul öğrencisi, nitel kısmında ise 20 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmada, öğrencilerin FeTeMM eğitime yönelik tutumları, tutumlarının cinsiyet açısından değişip değişmediği, mühendis ve mühendislik algılarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Yapılan analizler neticesinde öğrencilerin mühendisi tamir eden, motor yapan ya da inşa eden olarak belirttikleri görülmektedir. Ayrıca inşaat mühendisi ve bilgisayar mühendisliği alanlarını da ağırlıklı olarak belirtmişlerdir.

Mühendislik Bilgi Düzeyine Yönelik Çalışmalar

Şapkan (2019) 6.sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesinde uygulanan FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin mühendis nedir ve mühendisler nasıl çalışır ile ilgili bilgi ve çizimleri incelemiştir. Bulgular, öğrencilerin mühendisler ve

mühendislerin çalışma alanlarına yönelik yanlış ve eksik bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Öğretimsel faaliyetler öncesinde çizimlerde en çok inşaat mühendisi çizildiği belirlenmiştir. Öğretimsel faaliyetler sonrasında ise deney grubundaki öğrencilerin yanlış bilgilerini düzelttiği belirlenmiştir.

Kutlu (2019) 8. sınıf öğrencileri ile basit makineler konusunda yürütmüş olduğu tez çalışmasında FeTeMM destekli eğitimin sekizinci sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeylerine yönelik etkisini incelemiştir. Araştırma neticesinde FeTeMM destekli fen öğretiminin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir.

Sevim, Türkmen ve Cebesoy (2021) Uşak ili ve ilçelerinde öğrenim görmekte olan toplam 723 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüş oldukları çalışmada ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumları ve mühendislik bilgi düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığı ve FeTeMM'e yönelik ilgileri ile mühendislik bilgi düzeylerine etki eden faktörleri araştırmışlardır. Mühendislik bilgi düzeyine yönelik yapılan analizler neticesinde 6-7-8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine anlamlı bir farklılık var olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar bu durumun örnekleme oluşturan bireylerin farklı coğrafi bölgelerde ve farklı okul türlerinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmektedirler.

Kantaroğlu ve İzgi-Onbaşılı (2023) Mersin merkez ve bazı ilçelerinde bilim sanat merkezlerinde eğitim alan 4. Sınıfta öğrenim gören 162 öğrencinin FeTeMM'e yönelik tutumları ve mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi ve bilim sanat merkezlerinin bu husustaki rolünü ortaya koymaya çalışmışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mühendislik bilgi düzeyi, cinsiyet açısından irdelendiğinde kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

Ergün ve Bilen (2020) tarama modeli kullanarak 335 ortaokul öğrencisinin çevre mühendisliğine yönelik bilgilerini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde katılımcı öğrencilerin çevre mühendisliğine yönelik bilgilerinin orta düzeyde olduğu, cinsiyet açısından ele alındığında kız öğrencilerin bilgi düzeyinin erkek

öğrencilerden fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sınıf düzeyi açısından incelendiğinde sınıf düzeyi arttıkça çevre mühendisliğine yönelik bilgi düzeylerinin de arttığı tespit edilmiştir.

FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgilerinin Araştırıldığı Çalışmalar

Japashov, Naushabekov, Ongarbayev, Postiglione ve Balta (2022) yürüttükleri araştırmada ortaokul öğrencilerinin FeTeMM alanlarındaki kariyer ilgilerini analiz etmişlerdir. Araştırma, Kazakistan Cumhuriyeti'nin Almatı bölgesindeki 398 öğrenci (7-11 sınıf öğrencileri) ile yürütülmüştür. Araştırma neticesinde öğrencilerin FeTeMM kariyer ilgileri ile cinsiyetleri, ebeveynlerinin mesleği, ebeveynlerinin eğitimi, aile büyüklüğü, okul türü ve okul yeri arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Sonuçlar, öğrencilerin FeTeMM kariyerlerine olumlu ilgi gösterdiklerini, kız ve erkek öğrencilerin yanıtlarının FeTeMM'in birçok alt boyutunda eşit derecede olumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, köyde yaşayan öğrencilerin FeTeMM kariyerlerine büyük ilgi düzeyi yüksek iken, şehirde yaşayan özel okul öğrencileri için FeTeMM kariyer ilgilerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra, öğrencilerin aile büyüklüğü, ebeveynlerinin eğitimi ve mesleğinin öğrencilerin FeTeMM kariyer ilgisiyle ilişkili olmadığı belirlenmiştir.

Sidiq, Permanasari ve Riandi (2022) Endonezya'daki 13-15 yaş arası öğrencilerin FeTeMM alanlarındaki kariyer ilgi profillerine genel bir bakış sağlamayı amaçlamışlardır. Çalışmada, Google Forms kullanılarak rastgele 263 kişiden veri toplanmıştır. Sonuçlara göre, öğrencilerin fen alanındaki FeTeMM kariyer ilgilerinin ortalama değeri 3.37, teknoloji alanı 3.57, mühendislik alanı 2.95 ve matematik alanı 3.42'dir. Araştırmacılar, öğrencilerin FeTeMM kariyerlerine olan ilgilerinin düşük olmasına neden olan faktörlerin, öğrencilerin FeTeMM alanında sürdürülebilecek kariyerler hakkında bilgilere araştırma eksikliği, öğrencilerin FeTeMM alanlarına girme konusunda düşük öz yeterlilikleri, gelecek planlarından çok mevcut faaliyetlere odaklanan öğrenci oryantasyonu ve eğitim ve aile çevresinden dış destek eksikliği olduğunu belirtmektedir.

Luo, So, Wan ve Li (2021) 824 4. ve 6. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin FeTeMM kariyerlerine ilişkin kalıplaşmış

inançlarının FeTeMM öz yeterliklerini ve FeTeMM kariyeriyle ilgili sonuç beklentilerini ve FeTeMM kariyer ilgilerini nasıl yordadığını araştırılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin FeTeMM kariyerlerine ilişkin basmakalıp inançlarının, FeTeMM faaliyetlerindeki öz yeterliliklerini ve kariyerle ilgili sonuç beklentilerini olumsuz yönde yordadığını göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin FeTeMM etkinliklerindeki öz yeterlilikleri ve kariyerle ilgili sonuç beklentileri de FeTeMM kariyerine olan ilgilerini yordamıştır. Araştırmacılara göre bu sonuçlar FeTeMM kalıp yargılarının öz yeterlilik ve sonuç beklentileri aracılığıyla öğrencilerin kariyer ilgileri üzerindeki potansiyel dolaylı etkisini açıklamaktadır.

Ogegbo ve Aina (2024) öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ve bunun FeTeMM ile ilgili kariyerlere olan ilgiyle ilişkisi üzerine bir karma yöntem araştırması yürütmüşlerdir. Araştırmaya Güney Afrika'nın Johannesburg kentindeki kasaba okullarında okuyan 7. sınıftan 9. sınıfa kadar 50 Güney Afrikalı öğrenci (21 erkek ve 29 kız) katılmıştır. Nicel veriler, ilköğretim öğrencilerinin kodlama tutum anketi ve FeTeMM Kariyer İlgi anketi kullanılarak toplanırken, nitel veriler bir odak grup görüşmesi yoluyla toplanmıştır. Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tutumları ile FeTeMM kariyer ilgileri arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur. Sonuçlar ayrıca, öğrencilerin kodlama güveni, kodlama ilgisi, kodlamanın sosyal değeri ve kodlayıcı algıları açısından tutumlarının bir FeTeMM mesleğine olan ilgilerinin önemli yordayıcıları olduğunu ortaya koymuştur.

Yerdelen, Kahraman ve Taş (2016) düşük sosyoekonomik statüdeki ortaokul öğrencilerinin FeTeMM kariyer ilgilerini cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi demografik değişkenlerle ve FeTeMM alanlarına yönelik tutumları açısından araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini 263 6.-8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin FeTeMM kariyerine sahip olma konusunda olumlu duygulara sahip olduğunu ve bu algıların cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından farklılık göstermediğini göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin FeTeMM kariyerine yönelik ilgileri hem erkek hem de kız öğrenciler için yüksektir. Üç sınıf düzeyi arasında, Fen alanı hariç, FeTeMM kariyerine ilgi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bozkurt Altan, Üçüncüoğlu ve Zileli (2019) bir yatılı bölge ortaokulunda öğrenim görmekte olan 92 8. sınıf öğrencisi ile yürüttükleri çalışmada öğrencilerin

FeTeMM alanlarındaki kariyer yapmaya yönelik farkındalıkları, ilgileri ve bu ilgilerin nelere dayandıklarını araştırmışlardır. Araştırmalarında hem nicel hem de nitel yöntemi kullanan araştırmacılar, az sayıda öğrencinin FeTeMM alanlarına yönelik meslek seçimlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Kariyer ilgilerinin kaynağına yönelik bulgular da çevrelerinden gelen kariyer desteklerinin etkili olduğu işaret etmektedir.

Ergün (2019) tarama modeli kullanarak yürüttüğü çalışmada Ege bölgesi içinde yer alan bir ilçenin ortaokulunda öğrenim görmekte olan 400 öğrenci ile yürüttüğü çalışmada cinsiyet değişkeninin FeTeMM kariyer ilgileri üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma neticesinde cinsiyetin FeTeMM kariyer ilgisinde anlamlı bir değişken olduğu ve erkek öğrencilerin FeTeMM kariyer ilgilerinin kızlara nazaran daha olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Timur ve Badur (2020) 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda bulunan 834 öğrencinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini araştırmışlardır. Çalışmayı nicel araştırma yöntemlerinden kesitsel tarama kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar cinsiyet ve sınıf değişkenlerinin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini etkilediklerini tespit etmişlerdir. Cinsiyet açısından erkek öğrenciler lehine sınıf düzeyi açısından da 8. sınıf öğrencileri lehine anlamlı farklılıklar belirlemişlerdir.

Göktepe Yıldız ve Göktepe Körpeoğlu (2020) veri madenciliğini kullanarak 300 ortaokul öğrencisinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini incelemişlerdir. Baba mesleği, anne mesleği, anne eğitim düzeyi ve cinsiyetin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini etkileyen en önemli faktörler olduklarını tespit etmişlerdir.

Uğraş (2019) Elâzığ il merkezi, ilçeleri ve köylerinde bulunan on ortaokulda öğrenim gören 758 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini araştırmıştır. Cinsiyet açısından erkekler lehine alt boyutlarda ise fen ve matematik boyutlarında kızlar, mühendislik ve teknoloji boyutlarında ise erkek öğrenciler lehine farklılıklar belirlenmiştir. Sınıf düzeyi açısından bakıldığında ise 5-6, 5-7, 5-8, 6-7, 6-8 ve 7-8. sınıflar arasında anlamlı farklılığı olduğu tespit edilmiştir.

Alan yazında yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin mühendislik algılarına yönelik yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak öğrencilerin var

olan durumlarını tespit etmeye yönelik gerçekleştirildikleri anlaşılmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle öğrencilerin mühendislik türünden inşaat mühendisi hayal ettikleri, mühendislerin erkek olduğu, inşaat işçileri ve tamircileri inşaat mühendisleriyle karıştırdıkları görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeylerine yönelik gerçekleştirilen çalışmalarında benzer şekilde ağırlıklı olarak tek bir ölçümle gerçekleştirilen tarama çalışmaları modelinde gerçekleştirildikleri anlaşılmaktadır. FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin araştırıldığı çalışmalarda ise kariyer ilgilerinin düzeyleri, nelerden etkilendiği, tutum ve özyeterlik gibi değişkenler ile ilişki durumu ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın hem karma yöntem araştırması deseninde gerçekleştirilmiş olması hem de deneysel bir sürecinin olması nedeniyle alan yazında gerçekleştirilmiş olan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Deneysel süreçte, FeTeMM eğitimine yönelik farklı öğretimsel müdahalelerin gerçekleştirilmesi ve bunun öğrencilerin mühendislik anlayışlarına, mühendislik bilgilerine ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine etkisinin araştırılması bu çalışmayı değerli kılmaktadır. Ayrıca farklı araştırmalarda yer alan mühendislik anlayışları, mühendislik bilgisi ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilinin bütüncül bir bağlamda da ele alınması bu çalışmayı değerli kılmaktadır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden müdahale deseni kullanılmıştır. Müdahale deseninde nitel ve nicel veriler müdahale öncesi, süresi ve sonrasında araştırmacı tarafından eş zamanlı toplanarak yürütülebilmektedir (Creswell & Plano Clark, 2018). Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veriler müdahale öncesinde ve sonrasında toplanmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın nicel boyutunda ulaşılabilir evreni olarak Van ili Tuşba ilçesinde yer alan 5. sınıf öğrencileri belirlenmiştir. Örneklemi belirleme sürecinde araştırmacının mevcut öğretmenlik yaptığı okulda uygulama yapabilmesi, kolay ulaşılabilmesi kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu doğrultuda uygun örnekleme yöntemi (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012) kullanılarak örneklem belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemi Van ili, Tuşba ilçesi merkezinde yer alan bir devlet okulunda üç farklı şubede öğrenim gören 5. sınıf öğrencileridir. Bu örneklem ile aynı zamanda nitel verilerde toplanmıştır. Yani araştırmanın nicel ve nitel boyutunun örneklemi aynı öğrencilerdir. Öğrencilerin şube ve cinsiyet dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Şubelerde Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımları

Şube	Cinsiyet	N
1. Şube	Erkek	13
(FeTeMM Etkinlik)	Kız	9
2. Şube	Erkek	10
(FeTeMM Etkinlik + Video)	Kız	13
3. Şube	Erkek	14
(FeTeMM Tüm)	Kız	12

Çalışmaya toplam 37 erkek 34 kız öğrenci katılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde tüm şubelerde ve toplamında cinsiyet açısından dengeli bir dağılım olduğu, kişi sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Öğrenciler 11-12 yaş aralığındadırlar. Öğrenciler birbirine yakın bölgelerde yaşıyor olup

genel olarak sosyo ekonomik düzeyleri orta seviyededir. Öğrenciler arasında taşımali olarak eğitim alanlar bulunmaktadır. FeTeMM Etkinlik şubesinde 9 öğrenci, FeTeMM Etkinlik + Video şubesinde 7 ve FeTeMM Tüm şubesinde ise 6 öğrenci taşımali olarak eğitim almaktadır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada katılımcı öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinin tespit edilmesi sürecinde Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçme aracı Harwell, Guzey, Moreno, Moore, Phillips ve Roehrig (2015) tarafından geliştirilmiştir. 4-5. sınıflar için ve 6-8. sınıflar için iki ayrı ölçek geliştirilmiştir. Bu araştırmada 4-5. sınıflar için olan ölçek kullanılmıştır. Ölçme aracı 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Aydın, Saka ve Güzey (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçekte yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri .35 ile .75 aralığında, ayırt edicilik indeksleri ise .27 ile .80 aralığındadır. Ölçme aracı Ek D'de sunulmuştur.

Öğrencilerin mühendislik anlayışlarının belirlenmesinde Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons, (2009) tarafından üretilmiş olan Mühendis Çiz Ölçeği kullanılmıştır. Bu araç iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda çizilen mühendisin anlatılması, mühendisin kişisel bilgilerinin yazılması, çalıştığı yerin anlatılması, ne yaptığının ve mesleğinin açıklanması yer almaktadır. İkinci kısımda ise öğrencilerin detaylı çizim yapacakları kısım bulunmaktadır. Ölçme aracı Ek E'de sunulmuştur.

Son olarak katılımcı öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin belirlenmesinde FeTeMM Kariyer İlgisi Anketi (STEM Career Interest Survey, STEM-CIS) kullanılmıştır. Bu ölçme aracı Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından ortaokul öğrencilerine (6-8. sınıf düzeyleri) yönelik geliştirilmiştir. Ölçme aracını geliştiren araştırmacılar gerçekleştirdikleri doğrulayıcı faktör analizleri ile STEM-CIS'in güçlü, tek faktörlü bir araç olduğunu ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alt ölçeklerinin ayrı ayrı veya birlikte uygulanmasına olanak tanıyan dört güçlü, disipline özgü alt ölçeğe sahip olduğunu ifade etmektedirler. Ölçeğin orijinalinde 44 madde yer almaktadır. Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) bu ölçme aracının ortaokul 5-8. sınıf

öğrencileri için uyarlamasını gerçekleştirmiştir. Uyarlama neticesinde ölçeğe 40 madde yer almıştır. Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tamamı için .93, fen alt boyutu için .86, teknoloji alt boyutu için .88, mühendislik alt boyutu için .94 ve matematik alt boyutu için .90 olarak hesaplanmıştır. Ölçme aracı Ek F'de sunulmuştur.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada takip edilen veri toplama süreci Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2

Araştırmada Takip Edilen Veri Toplam Aşamaları

Şube	Ön-test	Uygulama	Son-test
1. Şube (FeTeMM Etkinlik)	– Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği – STEM-CIS – Mühendis Çiz Ölçeği	– Sadece FeTeMM etkinlikleri	– Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği – STEM-CIS – Mühendis Çiz Ölçeği
2. Şube (FeTeMM Etkinlik + Video)	– Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği – STEM-CIS – Mühendis Çiz Ölçeği	– FeTeMM etkinlikleri + mühendislik videoları	– Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği – STEM-CIS – Mühendis Çiz Ölçeği
3. Şube (FeTeMM Tüm)	– Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği – STEM-CIS – Mühendis Çiz Ölçeği	– FeTeMM etkinlikleri + mühendislik videoları + mühendisler ile söyleşi	– Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği – STEM-CIS – Mühendis Çiz Ölçeği

Verilerin Analizi Süreci

Araştırma sürecinde Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeğinden nicel veriler elde edilmektedir. Ölçek maddelerinde doğru yanıtlar 1, yanlış yanıtlar ise 0 olarak kodlanmış ve her bir birey için toplam puan elde edilmiştir. Elde edilen puanların doğasına göre parametrik veya parametrik olmayan testler ile ön testler ve son testler arasında ve gruplar arasında farklılıkların olup olmadığı araştırılmıştır.

Mühendislik bilgi düzeyi ölçme aracıyla elde edilen hem ön test hem de son test verilerinin normallik durumları incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Şubelere Göre Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçme Aracıyla Elde Edilen Verilerin Normallik Durumu

Şubeler	Toplam Puanlar	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p.	İstatistik	sd	p.
FeTeMM Etkinlik	Ön-test	.173	22	.086	.940	22	.200
	Son-test	.161	22	.144	.935	22	.158
FeTeMM Etkinlik + Video	Ön-test	.163	23	.116	.910	23	.042
	Son-test	.158	23	.140	.949	23	.276
FeTeMM Tüm	Ön-test	.179	26	.031	.912	26	.029
	Son-test	.146	26	.161	.941	26	.144

Tablo 3'te sunulan veriler doğrultusunda Mühendis Bilgi Düzeyi ölçme aracından elde edilen verilerin normalliği incelenirken Shapiro-Wilk katsayısı esas alınmıştır. Çünkü analize tabi olan veri sayısının 50'den küçük olması bunu gerektirmektedir (Mayers, 2013). Shapiro-Wilk katsayıları incelendiğinde FeTeMM Etkinlik + Video ön-test ve FeTeMM Tüm ön-test verileri haricinde diğer tüm verilerin .05 anlamlılık düzeyinin üstünde olduğu yani normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. FeTeMM Etkinlik + Video ön-test ve FeTeMM Tüm ön-test verilerinin ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları da (sırasıyla -.454, -.561 ve -.119, -1.046) incelendiğinde -1.5 ve +1.5 değerleri arasında bulundukları için verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Dolayısıyla yapılacak grup karşılaştırmaları analizlerinde parametrik testlerin kullanılması kararı alınmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinin ön-test ve son-test arasında değişim gösterip göstermediği ilişkili örneklem t-testi ve sınıfların ön-test ve son-test değerlerinin birbirleri arasında fark olup olmadığı ise One Way Anova ile analiz edilerek irdelenmiştir.

FeTeMM Kariyer İlgi Anketinden elde edilen hem ön test hem de son test verilerinin normallik durumları incelenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Şubelere Göre FeTeMM Kariyer İlgi Anketinden Elde Edilen Verilerin Normallik Durumu

Şubeler	Toplam Puanlar	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
---------	----------------	--------------------	--------------

		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
FeTeMM Etkinlik	Fen ön-test	.098	22	.200*	.982	22	.949
	Matematik ön-test	.103	22	.200*	.970	22	.706
	Teknoloji Ön-test	.137	22	.200*	.958	22	.442
	Mühendislik ön test	.112	22	.200*	.958	22	.449
	Fen son-test	.143	22	.200*	.959	22	.466
	Matematik son-test	.110	22	.200*	.960	22	.484
	Teknoloji son-test	.228	22	.004	.915	22	.059
	Mühendislik son test	.121	22	.200*	.949	22	.304
	Ön-test	.143	22	.200*	.931	22	.130
	Son-test	.129	22	.200*	.960	22	.498
FeTeMM Etkinlik + Video	Fen ön-test	.116	26	.200*	.954	26	.294
	Matematik ön-test	.106	26	.200*	.951	26	.241
	Teknoloji Ön-test	.146	26	.162	.956	26	.319
	Mühendislik ön test	.150	26	.137	.909	26	.025
	Fen son-test	.121	26	.200*	.937	26	.114
	Matematik son-test	.149	26	.141	.952	26	.254
	Teknoloji son-test	.131	26	.200*	.930	26	.079
	Mühendislik son test	.118	26	.200*	.942	26	.149
	Ön-test	.165	26	.067	.954	26	.292
	Son-test	.115	26	.200*	.976	26	.768
FeTeMM Tüm	Fen ön-test	.101	23	.200*	.969	23	.658
	Matematik ön-test	.120	23	.200*	.982	23	.934
	Teknoloji Ön-test	.099	23	.200*	.957	23	.407
	Mühendislik ön test	.116	23	.200*	.956	23	.379
	Fen son-test	.125	23	.200*	.973	23	.760
	Matematik son-test	.135	23	.200*	.979	23	.894
	Teknoloji son-test	.100	23	.200*	.967	23	.628
	Mühendislik son test	.103	23	.200*	.942	23	.197
	Ön-test	.171	23	.081	.887	23	.014
	Son-test	.110	23	.200*	.924	23	.083

Tablo 4'te sunulan bilgiler doğrultusunda verilerin normalliği incelenirken Shapiro-Wilk katsayısı esas alınmıştır. Çünkü analizdeki kişi sayısının 50'den küçük olması bunu gerektirmektedir (Mayers, 2013). Shapiro-Wilk katsayıları incelendiğinde FeTeMM Etkinlik + Video mühendislik ön-test ve FeTeMM Tüm ön-test verileri haricinde diğer tüm verilerin .05 anlamlılık düzeyinin üstünde yani normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu iki ön-test verilerinin son-test verileri de normal dağılım gösterdiği için yapılacak tüm grup karşılaştırmaları

analizlerinde parametrik testlerin kullanılması kararı alınmıştır. Bu doğrultuda tüm sınıflarda öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin ön-test ve son-test arasında değişim gösterip göstermediği ilişkili örneklem t-testi ve şubelerin ön-test ve son-test değerlerinin birbirleri arasında fark olup olmadığı ise One Way Anova ile araştırılmıştır. One Way Anova gerçekleştirilirken varyansların eşit çıkması neticesinde şubeler arasındaki farklar araştırılırken Bonferroni testi kullanılmıştır.

Mühendis çiz ölçeği ise nitel bir doğaya sahip olup dört kategori açısından değerlendirilmiştir. Bunlar Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons, (2009) analizlerde ortaya koyduğu al boyutlar olup mühendisin görünüşü, mühendisin bulunduğu ortam, mühendisin gerçekleştirdiği eylem çıkarımı ve kullandığı objelerdir. Analiz süreci üç turda tamamlanmıştır. İlk turda verilerin bir kısmı araştırmacı, tez danışmanı ve fen eğitimi alan uzmanı bir araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir. İkinci turda araştırmacı ve tez danışmanı tarafından gerçekleştirilmiş ve ortak bir anlayış oluşturulmuştur. Üçüncü turda ise oluşturulan ortak anlayış doğrultusunda tüm verilerin analizi araştırmacı tarafından tamamlanmıştır. Bu süreçte kodlayıcılar arası tutarlılık Miles ve Huberman (1994) tarafından belirlenmiş olan formülle hesaplanmıştır. Nihai durumda kodlayıcılar arası tutarlılık %90 olarak tespit edilmiştir.

Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulamaları üç farklı grupta 6 haftalık uygulama sürecinde her hafta 4'er ders saati olmak üzere 24 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Her bir grupta gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.

Şubelere Gerçekleştirilen Öğretimsel Faaliyetler

Haftalar ve saatler	FeTeMM Etkinlik	FeTeMM Etkinlik + Video	FeTeMM Tüm
1. Hafta (3 saat)	Ön testlerin doldurulması	Ön testlerin doldurulması	Ön testlerin doldurulması
1-2-3. Haftalar	Mors alfabesi iletişim aracı etkinliği	Mors alfabesi iletişim aracı etkinliği	Mors alfabesi iletişim aracı etkinliği

(6 saat)			
3-4.	Kendi oyuncak arabanı	Kendi oyuncak arabanı	Kendi oyuncak
Haftalar	tasarla etkinliği	tasarla etkinliği	arabanı tasarla
(6 saat)			etkinliği
4-5-6.	Saç kurutma makinesi	Saç kurutma makinesi	Saç kurutma
Haftalar	etkinliği	etkinliği	makinesi etkinliği
(6 saat)			
6. Hafta	Son testlerin doldurulması	Son testlerin doldurulması	Son testlerin
(3 saat)			doldurulması

FeTeMM Etkinlik Şubesi Faaliyetleri

FeTeMM Etkinlik şubesinde gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin temel akışı aşağıda belirtilmiştir

- 1) Etkinliğin amacı öğrencilere açıklanmıştır. Her bir etkinliğin amacı yönelik olarak dersin girişinde aşağıda belirtilen ifadeler kullanılmıştır.

Mors Alfabesi: Bilim ve teknolojide yaşanan gelişmeler paralelinde pek çok iletişim aracı geliştirilmiştir. Fakat tarihte belli bir dönem Mors alfabesi kullanılarak iletişim sağlanmıştır. Bu etkinlikte Mors alfabesinin kullanılarak iletişim kurulmasını sağlayan teknolojik aletin bir benzerini tasarlamamız ve üretmeniz gerekmektedir. Nasıl bir araç tasarlayıp geliştirirsiniz?

Oyuncak araba: Oyuncak arabalarıyla oynamayı çok seven Beray, bir gün oyuncak arabasının kenarının kırılmış olduğunu fark eder. Merak edip içine baktığında pil, kablo ve tekerleklerle bağlı olan motorların olduğunu görür. Beray, kendi oyuncak arabasını yapmaya karar verir. Beray gibi sizde kendi oyuncak arabanızı yapmak isterseniz nasıl bir oyuncak araba üretirsiniz.

Saç kurutma makinası: Evlerindeki saç kurutma makinası bozulan Ahmet merakından saç kurutma makinasının içini açarak tamir etmeye çalışmıştır. Fakat makinenin neresinin arızalı olduğuna bir türlü karar verememiştir. Bunun üzerine Ahmet, makinenin içerisindeki parçalara benzer parçalar satın alarak kendi saç kurutma makinesini yapmaya karar verir. Ahmet nasıl çalışan bir saç kurutma makinesi yapabilir?

- 2) Mors alfabesi tanıtılmıştır/oyuncak araba gösterilmiştir/ saç kurutma makinası gösterilmiştir.
- 3) Mühendislik tasarım süreci basamakları tanıtılmıştır.

- 4) Gruplar halinde mühendislik tasarım süreci basamakları gerçekleştirilmiştir.
- Problem durumu araştırmacı tarafından öğrencilere sunulmuştur.
 - Öğrenciler gruplar halinde çözüm yolları düşünmüş, çözüme yönelik tasarımlar, çizimler oluşturmuşlardır.
 - Tasarımlarını oluşturup, çalışıp çalışmadığını test etmişlerdir.
 - Oluşturdukları ürünü tanıtmışlardır.
 - Elde edilen dönütlere göre ürün geliştirilmiştir.

FeTeMM Etkinlik + Video Şubesi Faaliyetleri

FeTeMM Etkinlik + Video şubesinde gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin temel akışı aşağıda belirtilmiştir

- 1) Etkinliğin amacı öğrencilere açıklanmıştır. Her bir etkinliğin amacı yönelik olarak dersin girişinde aşağıda belirtilen ifadeler kullanılmıştır.

Mors Alfabesi: Bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler paralelinde pek çok iletişim aracı geliştirilmiştir. Fakat tarihte belli bir dönem Mors alfabesi kullanılarak iletişim sağlanmıştır. Bu etkinlikte Mors alfabesinin kullanılarak iletişim kurulmasını sağlayan teknolojik aletin bir benzerini tasarlamamız ve üretmeniz gerekmektedir. Nasıl bir araç tasarlayıp geliştirirsiniz?

Oyuncak araba: Oyuncak arabalarıyla oynamayı çok seven Beray, bir gün oyuncak arabasının kenarının kırılmış olduğunu fark eder. Merak edip içine baktığında pil, kablo ve tekerleklerle bağlı olan motorların olduğunu görür. Beray, kendi oyuncak arabasını yapmaya karar verir. Beray gibi sizde kendi oyuncak arabanızı yapmak isterseniz nasıl bir oyuncak araba üretirsiniz.

Saç kurutma makinası: Evlerindeki saç kurutma makinası bozulan Ahmet merakından saç kurutma makinasının içini açarak tamir etmeye çalışmıştır. Fakat makinenin neresinin arızalı olduğuna bir türlü karar verememiştir. Bunun üzerine Ahmet, makinenin içerisindeki parçalara benzer parçalar satın alarak kendi saç kurutma makinesini yapmaya karar verir. Ahmet nasıl çalışan bir saç kurutma makinesi yapabilir?

- 2) Mors alfabesi tanıtılmıştır/oyuncak araba gösterilmiştir/ saç kurutma makinası gösterilmiştir.

- 3) Mühendisliğe yönelik videolar izletilmiştir.

- Mors alfabesine iletişim aracı için izletilen videolar:

- I. Çocuklarla mühendislik üzerine sohbet etmek
(<https://www.youtube.com/watch?v=yZRCBp5TnME>)
- b. Kendi oyuncak arabayı tasarla etkinliği için izletilen videolar:
 - I. Mühendislik nedir? (https://www.youtube.com/watch?v=-j9ndU_RgDY)
 - II. NASA for Kids: Intro to Engineering (<https://youtu.be/1u-MiKDo2VI?si=sillDfJFrhTYPKXB>)
- c. Saç kurutma makinesi etkinliği için izletilen videolar:
 - I. Mühendislik Nedir? Mühendis Adaylarına Tavsiyeler
(<https://www.youtube.com/watch?v=nkoH3B3P57E>)
 - II. What's an Engineer?
(<https://youtu.be/owHF9iLyxic?si=Aa21kGvliVbAZNJv>)
- 4) Mühendislik tasarım süreci basamakları tanıtılmıştır.
- 5) Gruplar halinde mühendislik tasarım süreci basamakları gerçekleştirilmiştir.
 - a) Problem durumu araştırmacı tarafından öğrencilere sunulmuştur.
 - b) Öğrenciler gruplar halinde çözüm yolları düşünmüş, çözüme yönelik tasarımlar, çizimler oluşturmuşlardır.
 - c) Tasarımlarını oluşturup, çalışıp çalışmadığını test etmişlerdir.
 - d) Oluşturdukları ürünü tanıtmışlardır.
 - e) Elde edilen dönütlere göre ürün geliştirilmiştir.

FeTeMM Tüm Şubesi Faaliyetleri

FeTeMM Tüm şubesinde gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin temel akışı aşağıda belirtilmiştir

- 1) Etkinliğin amacı öğrencilere açıklanmıştır. Her bir etkinliğin amacı yönelik olarak dersin girişinde aşağıda belirtilen ifadeler kullanılmıştır.

Mors Alfabesi: Bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler paralelinde pek çok iletişim aracı geliştirilmiştir. Fakat tarihte belli bir dönem Mors alfabesi kullanılarak iletişim sağlanmıştır. Bu etkinlikte Mors alfabesinin kullanılarak iletişim kurulmasını sağlayan teknolojik aletin bir benzerini tasarlamamız ve üretmeniz gerekmektedir. Nasıl bir araç tasarlayıp geliştirirsiniz?

Oyuncak araba: Oyuncak arabalarıyla oynamayı çok seven Beray, bir gün oyuncak arabasının kenarının kırılmış olduğunu fark eder. Merak edip içine

baktığında pil, kablo ve tekerleklerle bağı olan motorların olduğunu görür. Beray, kendi oyuncak arabasını yapmaya karar verir. Beray gibi sizde kendi oyuncak arabanızı yapmak isterseniz nasıl bir oyuncak araba üretirsiniz.

Saç kurutma makinası: Evlerindeki saç kurutma makinası bozulan Ahmet merakından saç kurutma makinasının içini açarak tamir etmeye çalışmıştır. Fakat makinenin neresinin arızalı olduğuna bir türlü karar verememiştir. Bunun üzerine Ahmet, makinenin içerisindeki parçalara benzer parçalar satın alarak kendi saç kurutma makinesini yapmaya karar verir. Ahmet nasıl çalışan bir saç kurutma makinesi yapabilir?

2) Mors alfabesi tanıtılmıştır/oyuncak araba gösterilmiştir/ saç kurutma makinası gösterilmiştir.

3) Mühendisliğe yönelik videolar izletilmiştir.

a. Mors alfabesine iletişim aracı için izletilen videolar:

I. Çocuklarla mühendislik üzerine sohbet etmek
(<https://www.youtube.com/watch?v=yZRCBp5TnME>)

b. Kendi oyuncak arabayı tasarla etkinliği için izletilen videolar:

I. Mühendislik nedir? (https://www.youtube.com/watch?v=-j9ndU_RgDY)

II. NASA for Kids: Intro to Engineering (<https://youtu.be/1u-MiKDo2VI?si=sillDfJFrhTYPKXB>)

c. Saç kurutma makinesi etkinliği için izletilen videolar:

I. Mühendislik Nedir? Mühendis Adaylarına Tavsiyeler
(<https://www.youtube.com/watch?v=nkoH3B3P57E>)

II. What's an Engineer?
(<https://youtu.be/owHF9iLyxic?si=Aa21kGvIivbAZNJv>)

4) Öğrencilerle mühendisler arasında söyleşiler gerçekleştirilmiştir.

a. Gıda mühendisi ile gerçekleştirilen söyleşi: Söyleşi için kadın bir gıda mühendisi sınıfa davet edilmiştir. Davet Mors alfabesi iletişim aracı tasarlama etkinliği sürecinde meydana gelmiştir. Söyleşide gıda mühendisliğinin ne olduğu, gıda mühendislerinin nerelerde çalıştığı ve gıda ambalajlarındaki çeşitli bilgilere yönelik konuşmalar gerçekleşmiştir.

b. İnşaat mühendisi ile gerçekleştirilen söyleşi: Kadın bir inşaat mühendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Saç kurutma makinesi etkinlik sürecinde yürütülmüştür. Kadınların mühendislik mesleği içerisinde yer alabileceği, kadınların da bu mühendislik türünü tercih ettikleri, inşaat işçisi, tamirci ve ustanın inşaat mühendisi olmadığı, inşaat mühendisinin inşaat sürecini planlayan, düzenleyen, denetleyen kişi olduğu, diğer mühendislik alanları ve mimarlarla ortak çalıştığı, inşaat mühendislerinin sadece ev yapmadıklarını, köprüler, alt yapı çalışmaları vb. alanlarda faaliyet gösterdiğine yönelik konuşmalar gerçekleşmiştir.

5) Mühendislik tasarım süreci basamakları tanıtılmıştır.

6) Gruplar halinde mühendislik tasarım süreci basamakları gerçekleştirilmiştir.

- a. Problem durumu araştırmacı tarafından öğrencilere sunulmuştur.
- b. Öğrenciler gruplar halinde çözüm yolları düşünmüş, çözüme yönelik tasarımlar, çizimler oluşturmuşlardır.
- c. Tasarımlarını oluşturup, çalışıp çalışmadığını test etmişlerdir.
- d. Oluşturdukları ürünü tanıtmışlardır.
- e. Elde edilen dönütlere göre ürün geliştirilmiştir.

Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular araştırma soruları doğrultusunda sunulmuştur.

Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt probleminde 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda Mühendislik Bilgi Düzeyi ölçeğinden elde edilen ön-test ve son-test verilerine ait t-testi bulguları Tablo 6’te sunulmuştur.

Tablo 6

Şubelere Göre Ön-Test, Son-Test Mühendislik Bilgi Düzeyleri Farkı

Şube	Test	N	X	ss	sd	t	p
FeTeMM Etkinlik	Ön-test	22	5.72	2.21	21	.90	.929
	Son-test	22	5.68	1.81			
FeTeMM Etkinlik + Video	Ön-test	23	5.76	1.73	22	-.728	.474
	Son-test	23	6.09	1.95			
FeTeMM Tüm	Ön-test	26	5.50	1.92	25	-.792	.436
	Son-test	26	5.76	1.92			

Tablo 6 incelendiğinde ön test ve son-test ortalama değerlerinin birbirine çok yakın olduğu ve istatistiksel olarak tüm şubelerin ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir farklılığın meydana gelmediği görülmektedir [FeTeMM Etkinlik: $t(21)=.90$, $p>.05$; FeTeMM Etkinlik + Video: $t(22)=-.728$, $p>.05$; FeTeMM Tüm: $t(25)=-.792$, $p>.05$]. Bu durum her şubede kendine özgü gerçekleştirilen öğretimsel müdahalelerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinde bir değişime neden olmadığını göstermektedir.

Şubeler arasında çeşitli unsurlar açısından öğretimsel farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların öğrencilerin mühendislik bilgilerinde farklılık oluşturup oluşturmadığı araştırıldığında ise Tablo 7’te sunulan One-Way Anova bilgilerine ulaşılmıştır.

Tablo 7

Şubelere Göre Ön-Test ve Son-Test Fark Durumları

Testler	Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön-test	Gruplar arası	.995	2	.497	.129	.879
	Gruplar içi	261.226	68	3.842		
	Toplam	262.221	70			
Son-test	Gruplar arası	2.082	2	1.041	.289	.750
	Gruplar içi	245.214	68	3.606		
	Toplam	247.296	70			

Tablo 7 incelendiğinde şubeler arasında mühendislik bilgi düzeyi açısından ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [$F(2,68)=.129$, $p>.05$]. Ayrıca var olan öğretimsel farklılıkların yani FeTeMM eğitiminin yanı sıra mühendislik videolarının izletilmesi veya mühendislerin öğrencilerle söyleşiler gerçekleştirmelerinin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerinde fark yaratmadığı görülmektedir [$F(2,68)=.289$, $p>.750$].

İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt probleminde 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda FeTeMM Kariyer İlgisi anketinden elde edilen ön-test ve son-test verileri her bir şube için ayrı ayrı ele alınmıştır. Sadece FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirildiği sınıftaki öğrencilerin verilerinin t-testi bulguları Tablo 8’te sunulmuştur.

Tablo 8

FeTeMM Etkinlik Sınıfındaki Öğrencilerin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgisi Sonuçları

Şube	Test	N	X	ss	sd	t	p
FeTeMM Etkinlik	Ön-test	22	37.72	5.51	21	-1.849	.079
	Son-test	22	39.36	6.66			
FeTeMM Etkinlik	Ön-test	22	35.00	6.85	21	2.430	.024
	Son-test	22	32.54	8.28			

FeTeMM Etkinlik	Matematik	Ön-test	22	38.12	6.08	21	1.363	.187
		Son-test	22	36.36	7.51			
FeTeMM Etkinlik	Mühendislik	Ön-test	22	36.55	8.91	21	-1.549	.136
		Son-test	22	38.55	7.33			
FeTeMM Etkinlik	Toplam Puan	Ön-test	22	147.39	22.90	21	.191	.850
		Son-test	22	146.82	23.42			

Tablo 8 incelendiğinde FeTeMM Kariyer İlgisi anketinin boyutlarından sadece teknoloji alanında ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [Teknoloji: $t(21)=2.430$, $p<.05$]. Fakat bu farklılık ön-test lehine meydana gelmiştir. Fen ve mühendislik son-test puanlarında ise bir artış söz konusu olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir [Fen: $t(21)=-1.849$, $p>.05$; Matematik: $t(21)=1.363$, $p>.05$; Mühendislik: $t(21)=-1.549$, $p>.05$; Toplam: $t(21)=.191$, $p>.05$].

FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirilmesinin yanı sıra mühendislik uygulamalarına yönelik videoların izletildiği şubedeki öğrencilerin verilerinin t-testi bulguları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

FeTeMM Etkinlik + Video Sınıfındaki Öğrencilerin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgisi Sonuçları

Şube		Test	N	X	ss	sd	t	p
FeTeMM Etkinlik + Video	Fen	Ön-test	23	35.87	6.47	22	.166	.869
		Son-test	23	35.65	7.53			
FeTeMM Etkinlik + Video	Teknoloji	Ön-test	23	32.26	9.05	22	-.292	.773
		Son-test	23	32.67	7.50			
FeTeMM Etkinlik + Video	Matematik	Ön-test	23	37.79	7.94	22	.698	.492
		Son-test	23	36.88	8.10			
FeTeMM Etkinlik + Video	Mühendislik	Ön-test	23	32.65	8.38	22	-1.790	.087
		Son-test	23	35.39	8.19			
FeTeMM Etkinlik + Video	Toplam Puan	Ön-test	23	138.57	24.98	22	-.529	.602
		Son-test	23	140.58	24.87			

Tablo 9 incelendiğinde hem ölçme aracının alt boyutlarına yönelik hem de bütününe yönelik olarak öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık meydana gelmediği görülmektedir. Dolayısıyla yapılan uygulamaların öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinde anlamlı bir

artışa neden olmadığı söylenebilir [Fen: $t(22)=-.166$, $p>.05$; Teknoloji: $t(22)=-.292$, $p>.05$; Matematik: $t(22)=.698$, $p>.05$; Mühendislik: $t(22)=-1.790$, $p>.05$; Toplam: $t(22)=-.529$, $p>.05$].

FeTeMM etkinlikleri gerçekleştirilmesinin, mühendislik uygulamalarına yönelik videoların izletilmesinin yanı sıra mühendislerle söyleşilerin yer aldığı şubedeki öğrencilerin verilerinin t-testi bulguları Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

FeTeMM Tüm Sınıfındaki Öğrencilerin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgisi Sonuçları

Şube		Test	N	X	ss	sd	t	p
FeTeMM Tüm	Fen	Ön-test	26	39.77	4.49	25	-2.252	.033
		Son-test	26	41.73	5.62			
FeTeMM Tüm	Teknoloji	Ön-test	26	36.14	7.08	25	-2.196	.038
		Son-test	26	38.96	6.71			
FeTeMM Tüm	Matematik	Ön-test	26	39.51	6.34	25	-.611	.547
		Son-test	26	40.35	7.09			
FeTeMM Tüm	Mühendislik	Ön-test	26	38.08	7.64	25	-2.561	.017
		Son-test	26	42.54	5.91			
FeTeMM Tüm	Toplam Puan	Ön-test	26	153.50	17.98	25	-2.697	.012
		Son-test	26	163.58	16.14			

Tablo 10 incelendiğinde FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi anketinin Fen, Teknoloji ve Mühendislik boyutlarında ve anketin tümünde öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklarının bulunduğu görülmektedir [Fen: $t(25)=-2.252$, $p<.05$; Teknoloji: $t(25)=-2.196$, $p<.05$; Mühendislik: $t(25)=.017$, $p<.05$; Toplam: $t(25)=.012$, $p<.05$]. Nitekim bu farklılıkların temel kaynağının FeTeMM etkinlikleri ve izletilen videoların yanı sıra özellikle mühendislerle gerçekleştirilen söyleşilerin olduğu söylenebilir.

Son olarak şubeler arası farklılıkların olup olmadığı araştırıldığında Tablo 11'de sunulan One-Way Anova analizi bulguları elde edilmiştir.

Tablo 11

FeTeMM Meslekleri İlgili Anketi Ön-Test ve Son-Test Verilerin Şubelere Göre Durumu

Testler	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Fark
Ön-test fen	Gruplar arası	186.309	2	93.155	3.072	.053	Yok
	Gruplar içi	2062.305	68	30.328			
	Toplam	2248.614	70				
Ön-test matematik	Gruplar arası	190.598	2	95.299	1.604	.209	Yok
	Gruplar içi	4040.224	68	59.415			
	Toplam	4230.822	70				
Ön-test teknoloji	Gruplar arası	41.287	2	20.643	.443	.644	Yok
	Gruplar içi	3170.867	68	46.630			
	Toplam	3212.154	70				
Ön-test mühendislik	Gruplar arası	375.508	2	187.754	2.733	.072	Yok
	Gruplar içi	4671.137	68	68.693			
	Toplam	5046.645	70				
Son-test fen	Gruplar arası	454.520	2	227.260	5.208	.008	3>2
	Gruplar içi	2967.424	68	43.639			
	Toplam	3421.944	70				
Son-test matematik	Gruplar arası	665.391	2	332.696	5.947	.004	3>2 3>1
	Gruplar içi	3804.290	68	55.945			
	Toplam	4469.681	70				
Son-test teknoloji	Gruplar arası	231.402	2	115.701	2.025	.140	Yok
	Gruplar içi	3885.584	68	57.141			
	Toplam	4116.986	70				
Son-test mühendislik	Gruplar arası	629.592	2	314.796	6.156	.003	3>2
	Gruplar içi	3477.394	68	51.138			
	Toplam	4106.986	70				
Ön-test toplam	Gruplar arası	2731.641	2	1365.820	2.830	.066	Yok
	Gruplar içi	32820.470	68	482.654			
	Toplam	35552.111	70				
Son-test toplam	Gruplar arası	6993.977	2	3496.989	7.515	.001	3>2 3>1
	Gruplar içi	31643.132	68	465.340			
	Toplam	38637.110	70				

1: FeTeMM Etkinlik, 2: FeTeMM Etkinlik + Video, 3: FeTeMM Tüm

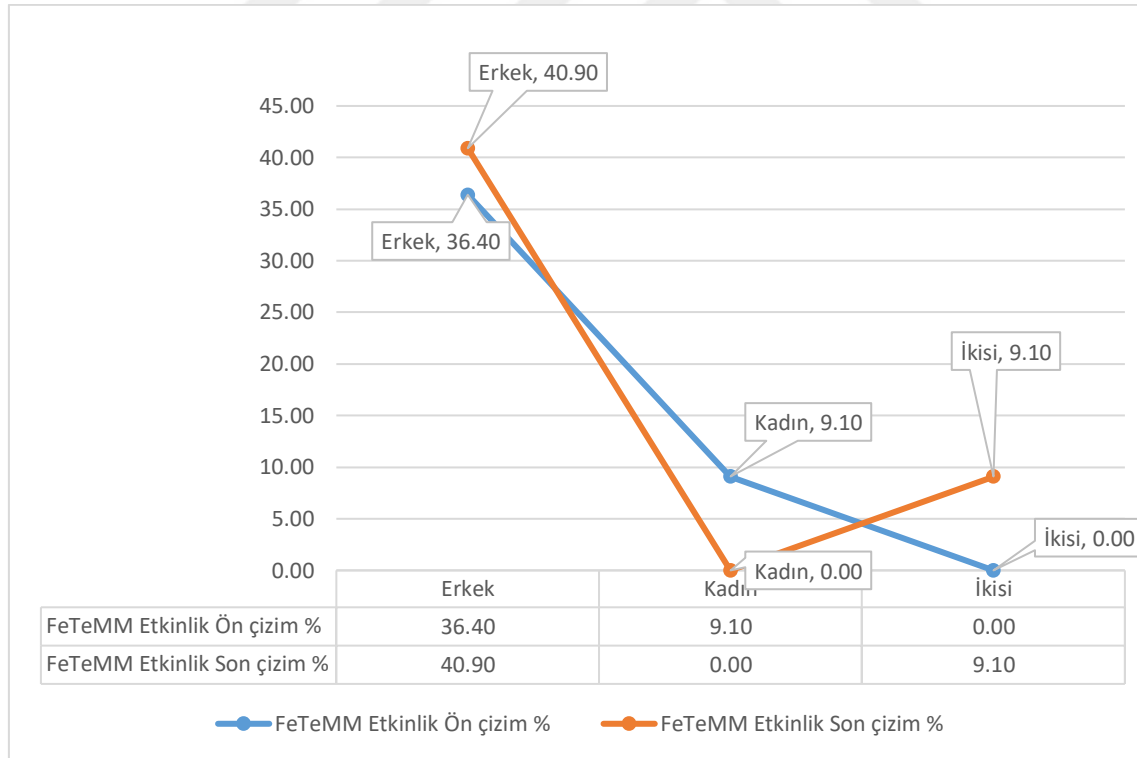
Tablo 11 incelendiğinde şubeler arasında ön-test puanlarının hiçbirinde anlamlı farklılık bulunmadığı bunun yanı sıra son-test teknoloji puanlarında da benzer bir durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Diğer taraftan son-test fen, son-test matematik, son-test mühendislik ve son test toplam puanları arasında FeTeMM Tüm şubesi ile FeTeMM Etkinlik + Video şubesi arasında FeTeMM Tüm şubesine yönelik anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir [Son-test fen: $F(2,68)= 5.208$, $p<.05$; Son-test matematik: $F(2,68)= 5.947$, $p<.05$; Son-test mühendislik: $F(2,68)=6.156$, $p<.05$; Son-test toplam: $F(2,68)=7.515$, $p<.05$]. Ayrıca son-test matematik ve son-test toplam puanları arasında FeTeMM Tüm şubesi ile FeTeMM Etkinlik şubesi arasında FeTeMM Tüm şubesine yönelik

anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir [Son-test matematik: $F(2,68)= 5.947$, $p<.05$; Son-test toplam: $F(2,68)=7.515$, $p<.05$]. Dolayısıyla mühendislerle yapılan söyleşilerin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini mühendislikle ilgili izletilen videolardan anlamlı bir şekilde daha fazla etkilediği söylenebilir.

Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemde 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendis algılarına yansımalarının nasıl olduğu araştırılmıştır. Bu kapsamda Mühendis Çizim veri toplama aracından elde edilen bulgular çizilen mühendisin cinsiyeti, mühendislik türü ve çizimdeki objelere göre grafikler halinde ele alınmıştır.

Mühendisin cinsiyeti ve mühendislik türüne yönelik bulgular. FeTeMM etkinlik şubesinde gerçekleştirilen ön-çizim ve son-çizimlerin analizi neticesinde ortaya çıkan bulgular Şekil 2'de sunulmuştur.

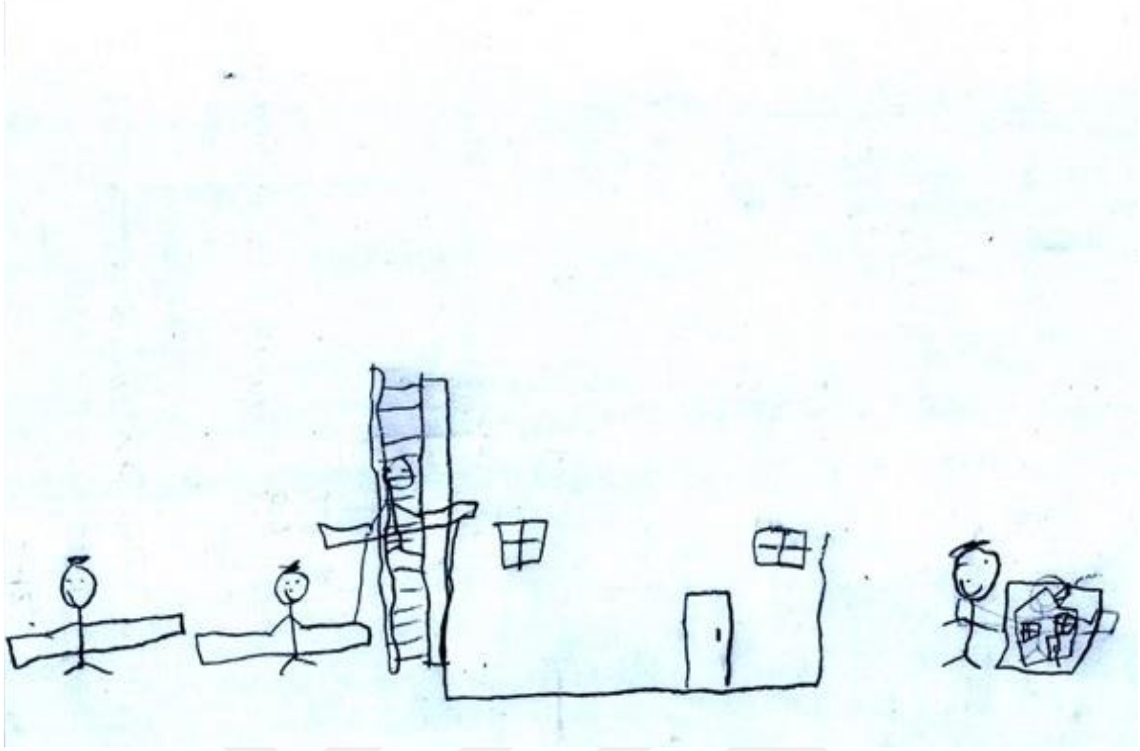


Şekil 2. FeTeMM etkinlik şubesindeki öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislerin cinsiyet durumları.

Yapılan analizlerin sonuçları incelendiğinde sadece FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirilmiş olduğu sınıftaki öğrencilerin ilk çizimlerinin %36.4'ünde (N:8) erkek figürler yer alırken son çizimlerinde bu erkek oranı %40.9'a (N:9) yükselmiştir. İlk çizimlerdeki kadın figürü oranı ise %9.1 (N:2) iken son çizimlerin hiçbirinde kadın figürü yer almamıştır. Bunların yanı sıra öğrencilerin ilk çizimlerinde sadece kadın veya erkek mühendis figürleri yer alırken son çizimlerin %9.1'inde (N:2) hem kadın hem de erkek mühendisin beraber çizildiği görülmektedir. Ön çizim ve son çizime bakıldığında her ikisinde de erkek mühendis çizimi oranı fazladır. Gerçekleştirilen eğitimler sonrasında öğrencilerin zihinlerindeki mühendislik anlayışlarında cinsiyet açısından yüksek oranda bir değişim meydana gelmediği söylenebilir. Fakat kadın ve erkek mühendislerin bir arada çalışabileceği algısına yönelik veriler sunmaktadırlar. Bahsedilen çizimlere yönelik aynı öğrencinin hem ön çizim hem de son çizim örnekleri Şekil 3, 4, 5 ve 6'da sunulmuştur.



Şekil 3. Ön çizimde kadın mühendis örneği.



Şekil 4. Son çizimde erkek mühendis örneği.

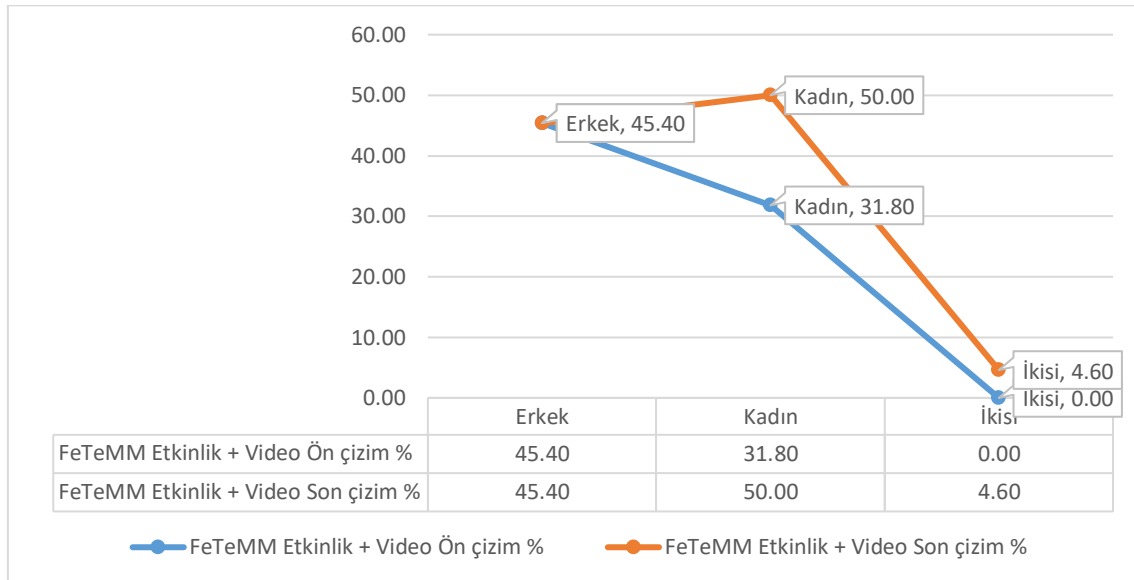


Şekil 5. Ön çizimde erkek mühendis örneği.



Şekil 6. Son çizimde kadın ve erkek mühendis örneği.

FeTeMM etkinlik + Video şubesinde gerçekleştirilen ön-çizim ve son-çizimlerin analizi neticesinde ortaya çıkan bulgular Şekil 7'de sunulmuştur.



Şekil 7. FeTeMM etkinlik + Video şubesindeki öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislerin cinsiyet durumları.

Hem FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirildiği hem de mühendislik videoların izletildiği sınıf verileri incelendiğinde ise bazı farklılıkların olduğu göze çarpmaktadır. n çizimde kadın mühendis çizimi gerçekleştiren ğrenci oranı ise %31.8 (N:7) iken son çizimde bu oran %50'ye (N:11) yükselmiştir. Erkek mühendis figürü çizimlerinde ise herhangi bir oran (%45.4, N:10) değişimi söz konusu olmamıştır. Diğer taraftan hiçbir ğrenci n çizimde kadın ve erkek mühendisleri bir arada izmezken son çizimde bu oran %4.6'ya yükselmiştir. Dolayısıyla gerçekleştirilen FeTeMM etkinlikleri ve izletilen videolar neticesinde öğrencilerde kadın mühendis olabileceği algısının giderek arttığı ve bu artışın oranının %18.2 olduğu görülmektedir. Bahsedilen çizimlere yönelik aynı öğrencinin hem n çizim hem de son çizim örnekleri şekil 8, 9, 10, 11, 12 ve 13'te sunulmuştur.



şekil 8. n çizimde erkek mühendis rneği.



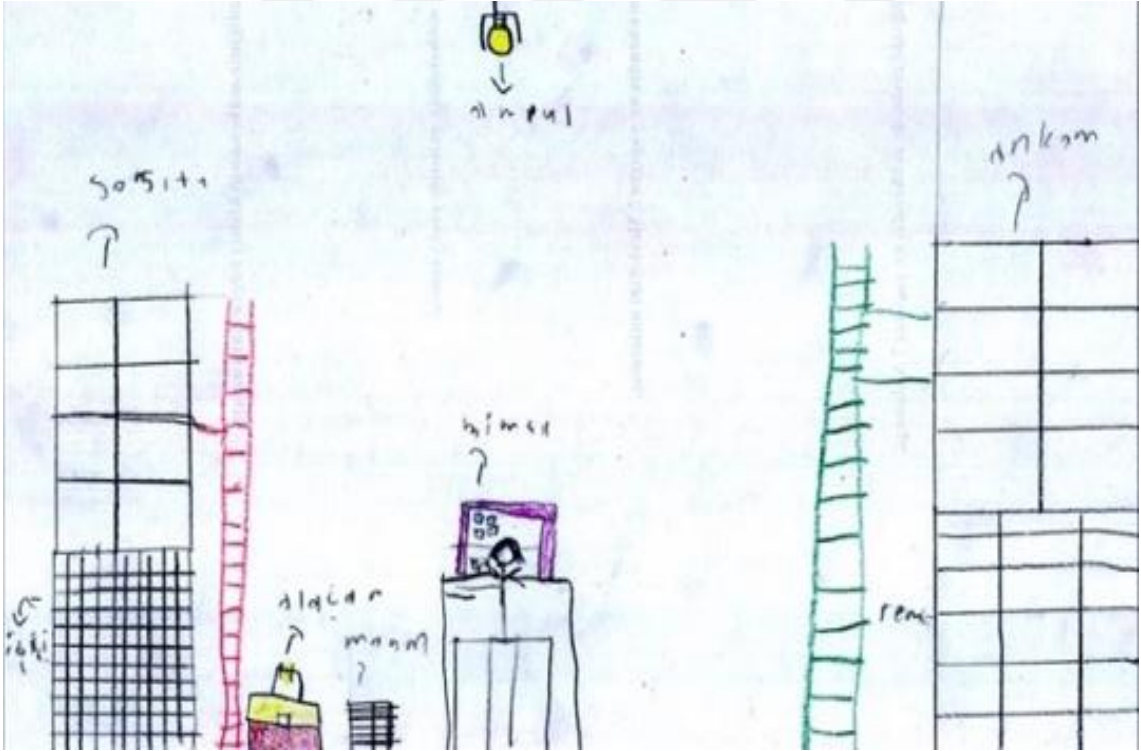
Şekil 9. Son çizimde erkek mühendis örneği.



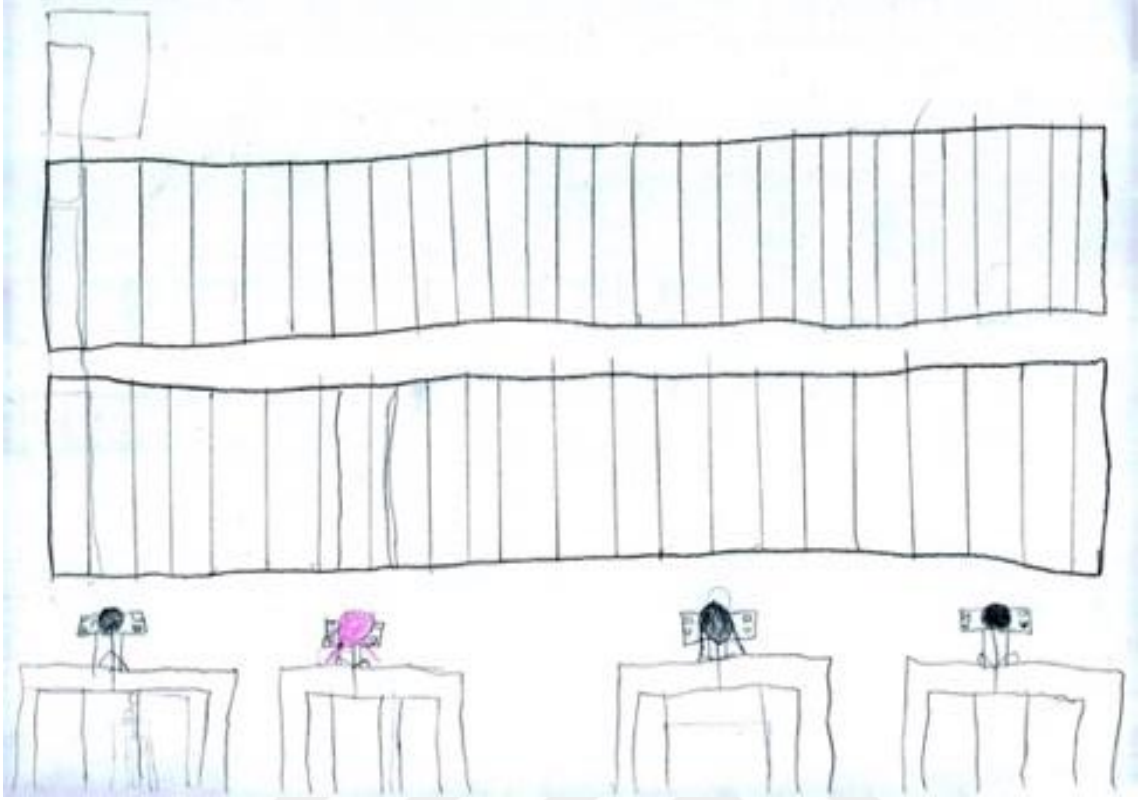
Şekil 10. Ön çizimde kadın mühendis örneği.



Şekil 11. Son çizimde kadın mühendis örneği.

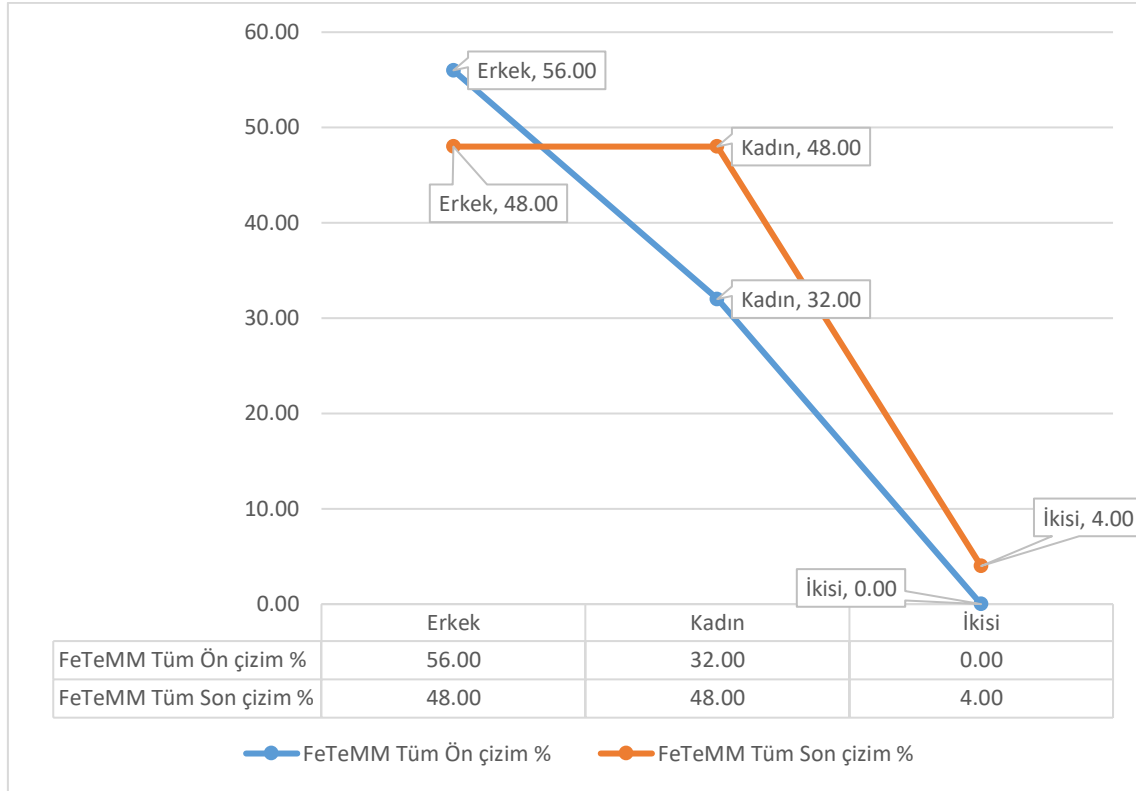


Şekil 12. Ön çizimde erkek mühendis örneği.



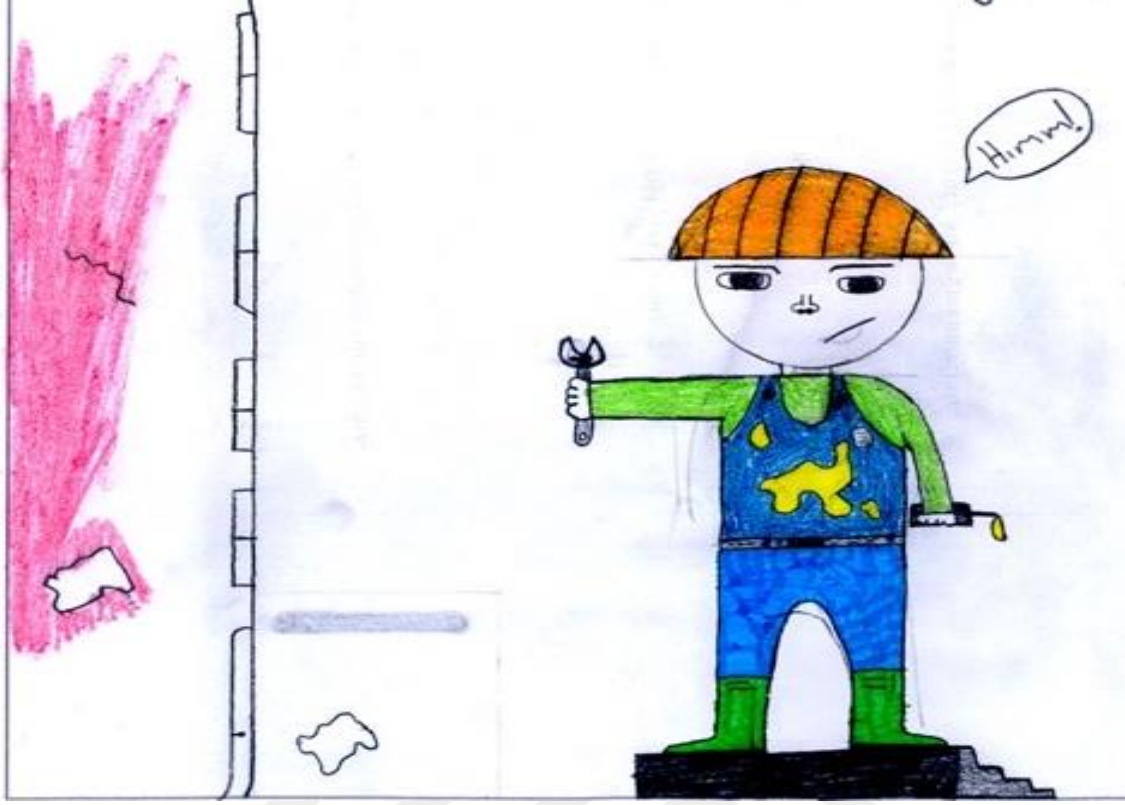
Şekil 13. Son çizimde kadın ve erkek mühendis örneği.

FeTeMM Tüm şubesinde gerçekleştirilen ön-çizim ve son-çizimlerin analizi neticesinde ortaya çıkan bulgular Şekil 14'te sunulmuştur.

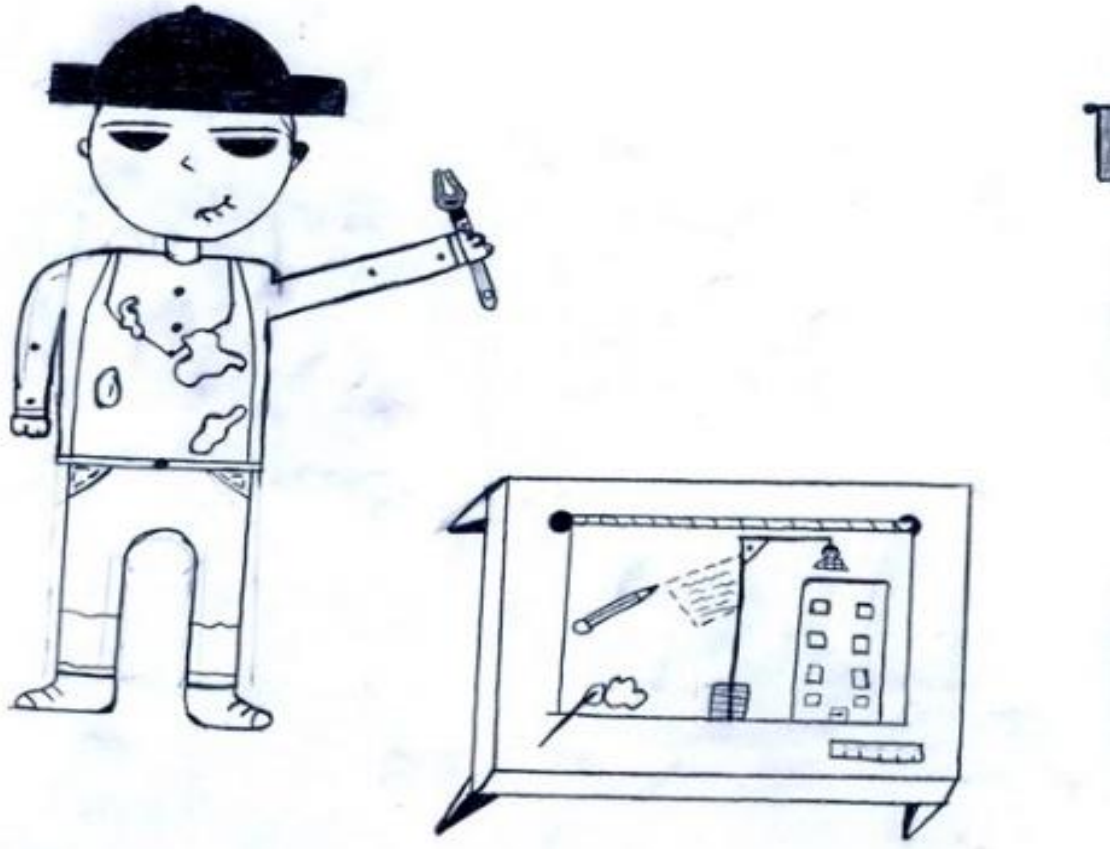


Şekil 14. FeTeMM Tüm şubesindeki öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislerin cinsiyet durumları.

Son olarak hem FeTeMM etkinliklerinin yürütüldüğü hem mühendisliğin doğasına yönelik videoların izletildiği hem de farklı alanlardan mühendislerin öğrencilerle bir araya getirildiği sınıfın verileri incelendiğinde ön çizimlerinde erkek mühendis çizen öğrenci oranının %56'dan (N:14) son çizimde %48'e (N:12) düştüğü görülmektedir. Ön çizimlerinde kadın mühendis çizen öğrencilerin oranı ise %32'den (N:8) son çizimlerinde %48'e (N:12) yükselmiştir. Ayrıca ön çizimlerinde kadın ve erkek mühendisleri bir arada çizen herhangi bir öğrenci bulunmazken son çizimlerinde öğrencilerin %4'ü (N:1) hem kadın hem de erkek mühendisi bir arada çizmişlerdir. Bu veriler ışığında kadın mühendis olabileceği algısına sahip öğrenci oranının %16'lık bir artış gösterdiği görülmektedir. Bahsedilen çizimlere yönelik aynı öğrencinin hem ön çizim hem de son çizim örnekleri Şekil 15, 16, 17, 18, 19 ve 20'de sunulmuştur.



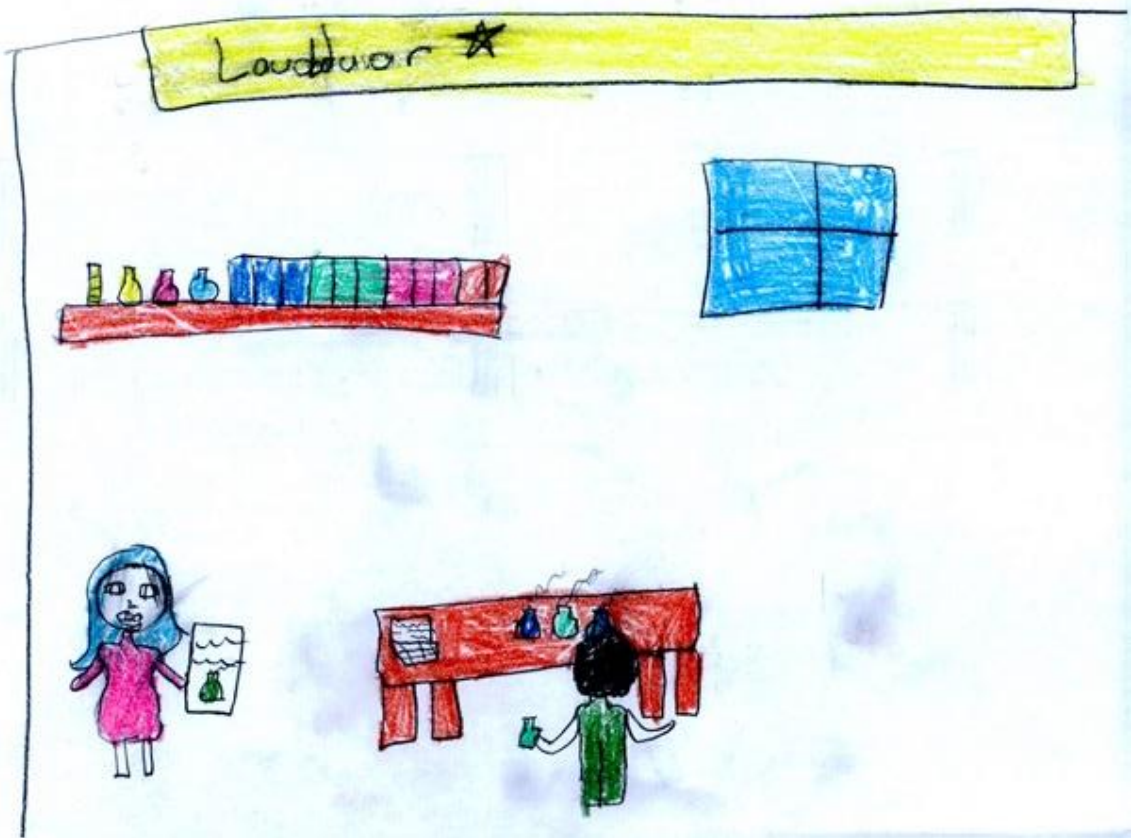
Şekil 15. Ön çizimde erkek mühendis örneği.



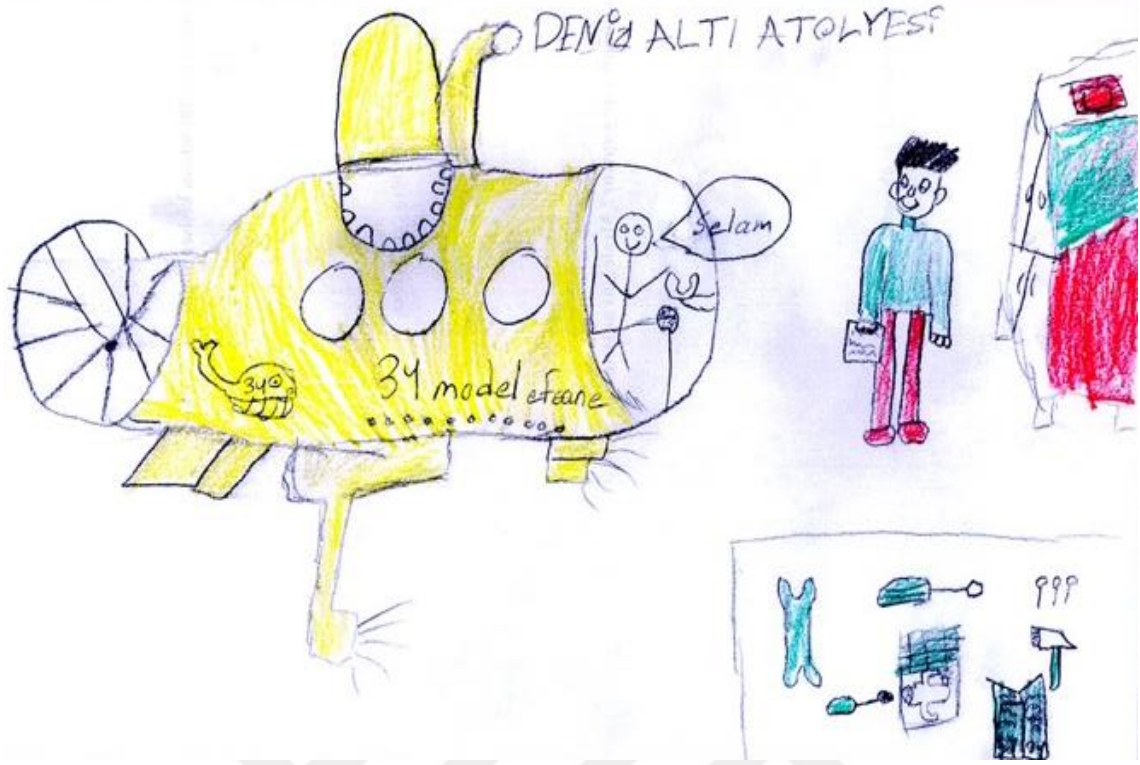
Şekil 16. Son çizimde erkek mühendis örneği.



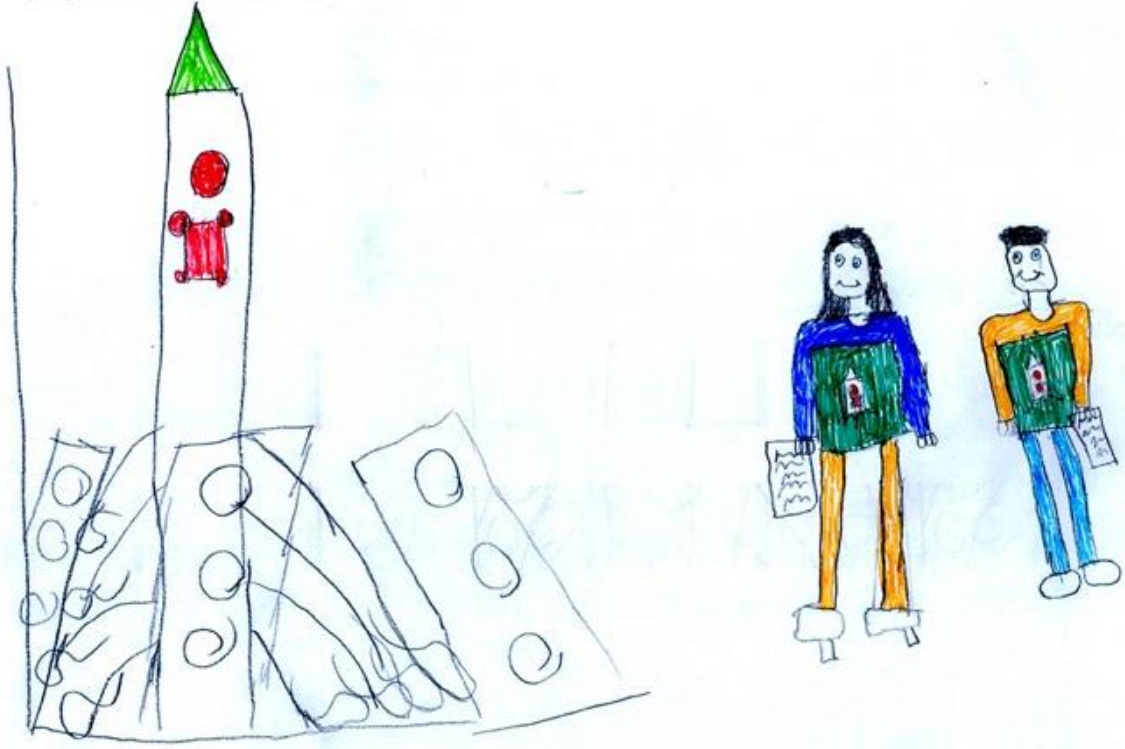
Şekil 17. Ön çizimde erkek mühendis örneği.



Şekil 18. Son çizimde kadın mühendis örneği.



Şekil 19. Ön çizimde erkek mühendis örneği.



Şekil 20. Son çizimde kadın ve erkek mühendis örneği.

Sonuç olarak üç sınıf karşılaştırıldığında FeTeMM etkinlikleri yapıp video izletilen sınıf ile tüm FeTeMM faaliyetlerinin yürütüldüğü sınıflardaki öğrencilerin

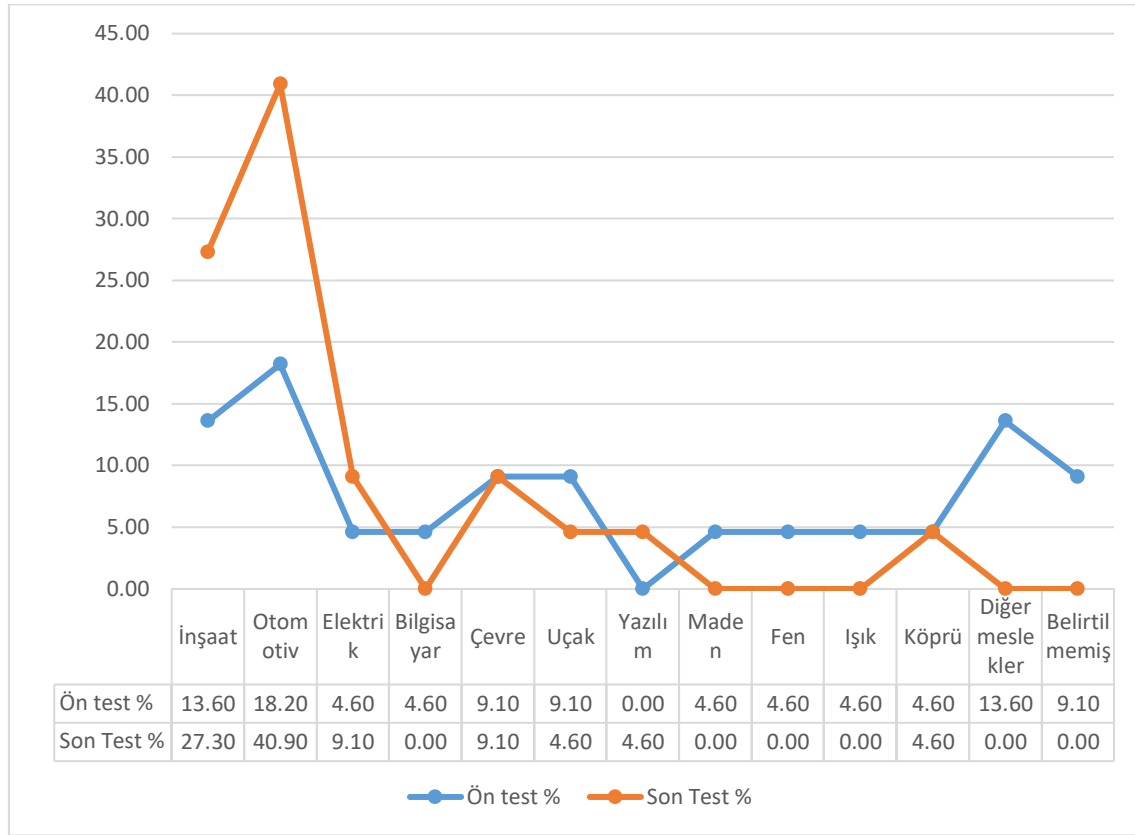
kadın mühendis olabileceği anlayışlarında gelişme olduğu ve bu gelişmenin tüm FeTeMM faaliyetlerinin gerçekleştirildiği sınıfta daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 21. FeTeMM Etkinlik şubesindeki ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislik türleri.

Sadece FeTeMM etkinliklerinin yapıldığı sınıfın bir mühendis çiz testine verdiği yanıtlar incelendiğinde şaşırtıcı bir şekilde hem ön çizim hem de son çizimde öğrencilerin %36.4'ünün (N:8) mühendislik haricinde farklı meslek gruplarından bireyleri çizdikleri görülmektedir. %27.3'ü (N:6) ise hem ön çizim hem de son çizimde inşaat mühendisi çizmişlerdir. Bunların yanı sıra otomotiv mühendisi çizen öğrencilerin oranı ön çizimde %9.1 (N:2) iken son çizimde %13.6'dır (N:3). Bunların yanı sıra ön çizimde %4.6 (N:1) oranında çevre, iç mühendis ve tasarım mühendisi çizimleri mevcuttur. Son çizimlerde ise %4.6 (N:1) oranında elektrik, bilgisayar ve iç mühendis çizimi gerçekleştirmişlerdir. Son olarak ön çizimlerde öğrencilerin %13.6'sı (N:3), son çizimlerde ise %9.1'i (N:2) mühendislik türünü belirtmemiştir. Öğrencilerin diğer meslek gruplarından çizim

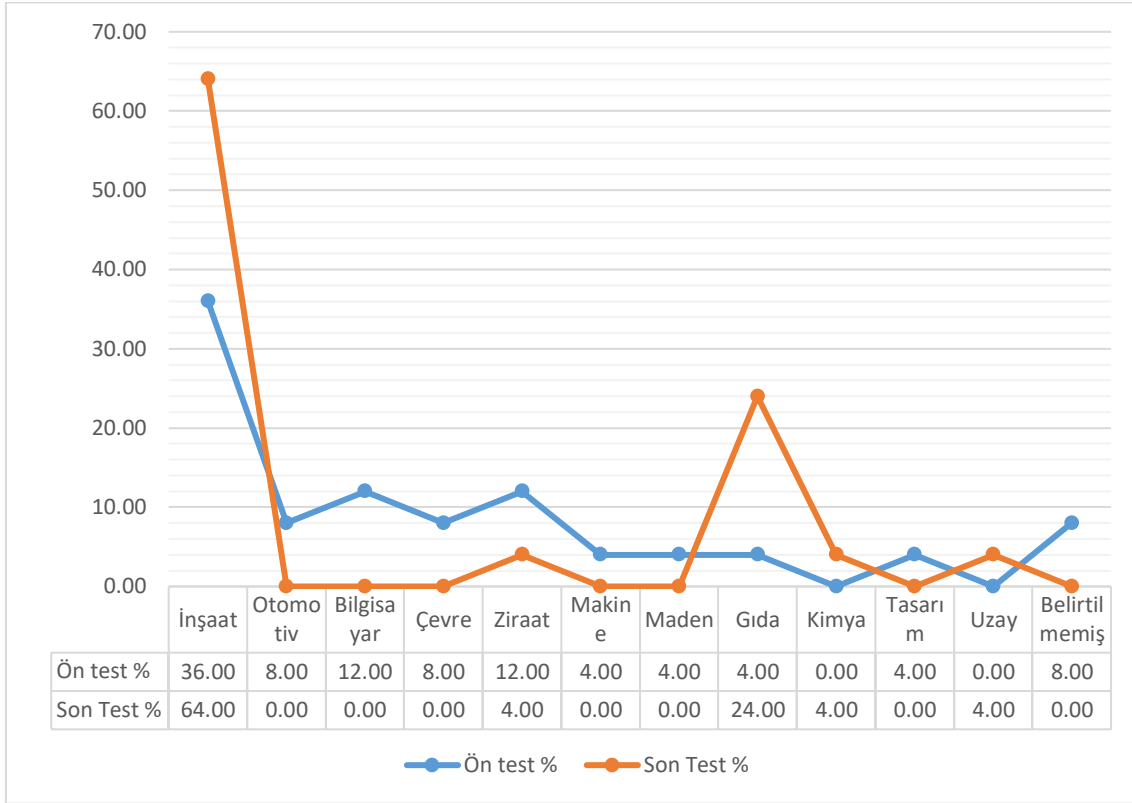
yapmaları ve bu çizimlerin oranının son çizim testinde değişmemiş olması dikkat çeken bir durumdur.



Şekil 22. FeTeMM Etkinlik + Video şubesindeki ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislik türleri.

Hem FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirildiği hem de mühendislik videoların izletildiği sınıfın verileri incelendiğinde (Şekil 22) öğrencilerin ağırlıklı olarak otomotiv (%18.2, N:4) ve inşaat mühendisi (%13.6, N:13.6) çizdiği görülmektedir. Ayrıca ön çizimlerinde %9.1 (N:2) oranında çevre ve uçak mühendisi çizenler bulunmaktadır. %4.6 (N:1) oranında ise elektrik, bilgisayar, maden, fen, ışık ve köprü mühendisi çizimleri de mevcuttur. Öğrencilerin %9.1'i (N:2) ise ön çizimde herhangi bir mühendislik türü belirtmemiştir. Son çizimler incelendiğinde ise otomotiv mühendisi çizimleri oranının %40.9'a (N:9), inşaat mühendisi çizimleri oranının ise %27.3'e (N:6) yükseldiği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin %9.1'i (N:2) elektrik ve çevre mühendisi, %4.6'sı (N:1) ise uçak, yazılım ve köprü mühendisi çizimleri yapmışlardır. Tablonun bütüne bakıldığında diğer meslek grubundan çizim yapanların ve meslek belirtmeyenlerin son çizimde

yer almadığı dolayısıyla öğrencilerin mühendislik anlayışlarında gelişmelerin olduğu söylenebilir.



Şekil 23. FeTeMM Tüm şubesindeki ön-çizim ve son-çizimlerde yer alan mühendislik türleri.

Tüm FeTeMM faaliyetlerinin gerçekleştirildiği sınıfın verileri incelendiğinde öğrencilerin ön çizimlerinde ağırlıklı olarak inşaat (%36, N:9), bilgisayar (%12, N:3), ziraat (%12, N:4), otomotiv (%8, N:2) ve çevre (%4, N:1) mühendisi çizdikleri anlaşılmaktadır (Şekil 23). Bunların yanı sıra makine (%4, N:1), maden (%4, N:1), gıda (%4, N:1) ve tasarım (%4, N:1) mühendisi çizimleri bulunmaktadır. Ön çizimde öğrencilerin %8'i (N:2) ise meslek grubu belirtmemiştir. Son çizimler incelendiğinde ise öğrencilerin ağırlıklı olarak inşaat mühendisi (%64, N:16) ve gıda mühendisi çizmeye yöneldikleri görülmektedir. Bunların yanı sıra ziraat (%4, N:1), kimya (%4, N:1) ve uzay (%4, N:1) mühendisi çizimleri de mevcuttur. Bu durum gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetler neticesinde öğrencilerin inşaat ve gıda mühendisliğine odaklandıkları

görülmektedir. Bu durumun öğrencilerle iletişim kuran mühendislerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin ön-çizim ve son-çizimdeki objelere yönelik bulgular.

Öğrencilerin gerçekleştirmiş oldukları çizimler çizimlerde yer alan objelere yönelik incelendiğinde Tablo 11, 12 ve 13'te sunulan bulgulara erişilmiştir.

Tablo 12

FeTeMM Etkinlik Şubesindeki Öğrencilerin Ön-Çizim ve Son-Çizimdeki Objeleri

FeTeMM Etkinlik Ön Çizim					
	N	%		N	%
Bina	3	13,64	Yol	1	4,55
Mühendis	3	13,64	Kirli su	1	4,55
Tamamlanmamış ev	2	9,09	Plan	1	4,55
İşçiler	2	9,09	Lift	1	4,55
Araba	2	9,09	Lift butonları	1	4,55
Robot	1	4,55	Evler	1	4,55
Robot planı	1	4,55	Malzeme kutuları	1	4,55
Yaylar	1	4,55	Masa	1	4,55
Elektrik kablosu	1	4,55	İş makineleri	1	4,55
Balta	1	4,55	Uzatma kablosu	1	4,55
Merdiven	1	4,55	Matkap	1	4,55
Baret	1	4,55	Çanta	1	4,55
FeTeMM Etkinlik Son Çizim					
	N	%		N	%
Ev	5	22,73	Kepçe	1	4,55
Otomobil planı	3	13,64	Vinç	1	4,55
Otomobil	3	13,64	İnternet modemi	1	4,55
Tamamlanmamış ev	2	9,09	Bilgisayar	1	4,55
Mühendisler	1	4,55	Masa	1	4,55
Arabaya entegre roketler	1	4,55	Uzatma kablosu	1	4,55
Elektrik direkleri	1	4,55	Sandalye	1	4,55
Teller	1	4,55	Merdiven	1	4,55
İşçi	1	4,55	Kereste	1	4,55

Tablo 12'de sunulan veriler incelendiğinde FeTeMM etkinlik şubesinde yer alan öğrencilerin ön çizimlerinde ağırlıklı olarak bina, mühendis, tamamlanmamış

ev, işçiler ve arabaların olduğu görülmektedir. Bunların yanı sıra inşaat malzemelerini çizdikleri de görülmektedir. Son çizimde ise ev, otomobil, otomobil planı ve tamamlanmamış çizimleri ağırlıklı olarak yer almaktadır. Ayrıca ön-çizimlerine benzer olarak inşaat malzemeleri ve araçları çizilmiştir. Bu durum öğrencilerin özellikle inşaat mühendisliği unsurlarını çizimlerine yansıttıklarını işaret etmektedir. Ayrıca son çizimlerinde otomobil ve otomobillere yönelik planların olması da inşaat mühendisliğinin haricinde farklı bir mühendisliğe yönelim olduğunu göstermektedir.

Tablo 13

FeTeMM Etkinlik + Video Şubesindeki Öğrencilerin Ön-Çizim ve Son-Çizimdeki Objeleri

FeTeMM Etkinlik + Video Ön Çizim					
	N	%		N	%
Araba	4	17,39	Kontrol listesi	2	8,7
Masa	3	13,04	Ampul	2	8,7
Bilgisayar	3	13,04	Gözlük	2	8,7
Baret	3	13,04	Kaldırım taşları	2	8,7
Mühendis	3	13,04	Plan	1	4,35
Bina	3	13,04	Anakart	1	4,35
Alet	2	8,7	Ram	1	4,35
Tuğla	2	8,7	Soğutucu	1	4,35
İşçi	2	8,7	Köprü	1	4,35
Logo	2	8,7	Tren rayları	1	4,35
Uçak	2	8,7	Araba şarj ünitesi	1	4,35
Merdiven	2	8,7	Sokak lambası	1	4,35
Halka	1	4,35	Geri dönüşüm kutuları	1	4,35
Isıtıcı	1	4,35	Çimento makinası	1	4,35
Demir bilye	1	4,35	Balon joje	1	4,35
Araba parçaları	1	4,35	Şapka	1	4,35
Kimyasal sıvılar	1	4,35	Alet çantası	1	4,35
Yağ	1	4,35	Deniz	1	4,35
Tornavida	1	4,35	Yaka kartı	1	4,35
FeTeMM Etkinlik + Video Son Çizim					
	N	%		N	%
Tasarım planı	8	34,78	Köprü	1	4,35

Araba	6	26,09	Hesap listesi	1	4,35
Çalışanlar	6	26,09	Şapka	1	4,35
Baret	5	21,74	Sürücü	1	4,35
Çanta (alet)	3	13,04	Merdiven	1	4,35
Araba parçaları	2	8,7	Model	1	4,35
Aletler	2	8,7	İnşaat malzemeleri	1	4,35
İnşaat	2	8,7	Kamyon	1	4,35
Denetim evrağı	2	8,7	Firma yazısı	1	4,35
Bilgisayar	2	8,7	Bilgisayar masaları	1	4,35
Tuğla	2	8,7	Monitor	1	4,35
Tamirci	1	4,35	Çimento	1	4,35
Elektrik direkleri ve telleri	1	4,35	Bina	1	4,35
Gözlük	1	4,35			

FeTeMM Etkinlik + Video şubesine tarafından gerçekleştirilmiş ö-çizim ve son-çizimlerden elde edilen verilere göre hazırlanmış Tablo 13 incelendiğinde ön çizimlerde ağırlıklı olarak inşaat mühendisliğine yönelik objelerin yer aldığı görülmektedir. Bu durum FeTeMM Etkinlik şubesi ile paralellik göstermektedir. Son-çizimlerdeki objeler incelendiğinde ise çizimlerde ağırlıklı olarak tasarım planlarının yer alması öğrencilerdeki mühendis algılarında tasarımın yer kazandığını göstermektedir. Bunu yanı sıra inşaat mühendisliği objelerinin ağırlıklı olduğu ve az da olsa bilgisayar, elektrik-elektronik mühendisliği objelerinin çizimlerde yer aldığı görülmektedir.

Tablo 14

FeTeMM Tüm Şubesindeki Öğrencilerin Ön-Çizim ve Son-Çizimdeki Objeleri

FeTeMM Tüm Ön Çizim					
	N	%		N	%
Baret	8	30,77	Araba	2	7,69
Bina	7	26,92	Toprak	2	7,69
İnşaat malzemeleri	6	23,08	Roket	1	3,85
Tasarım kağıdı	5	19,23	Tamamlanmamış arabalar	1	3,85
Gözlük	4	15,38	Aç kapa ve acil butonu	1	3,85
Çeşitli inşaat aletleri	4	15,38	Kepçe	1	3,85
Dolap	3	11,54	Yazılım ikonları	1	3,85

Bitki ve ağaçlar	3	11,54	Maden makinası	1	3,85
Maske	2	7,69	Maden	1	3,85
İş makinası	2	7,69	Şirket	1	3,85
İnşaat	2	7,69	Motor	1	3,85
Lab. Malzemeleri	1	3,85	İlaç makinası	1	3,85
Deniz altı	1	3,85	Bariyer	1	3,85
Atölye	1	3,85	Alet çantası	1	3,85
TV	1	3,85	Liste (meyve)	1	3,85
FeTeMM Tüm Son Çizim					
	N	%		N	%
Tasarım Kağıdı	10	38,46	İnşaat malzemeleri	2	7,69
Bina	7	26,92	Tarih yazılı yiyecekler	1	3,85
Baret	7	26,92	Yedek plan	1	3,85
Çalışan	4	15,38	Yemek kamyonu	1	3,85
Denetim kağıdı	3	11,54	Su borusu	1	3,85
İnşaat	2	7,69	Gözlük	1	3,85
İş makinası	2	7,69	Sağlam ve bozulmuş meyve listesi	1	3,85
Yıkılacak bina	2	7,69	Kontrol listesi	1	3,85
Konserve	1	3,85	Uzay mekiği	1	3,85
Lab malzemeleri	1	3,85	Kürek	1	3,85
Kimyasal malzemeler	1	3,85			

Son olarak Tablo 14'te sunulan FeTeMM Tüm şubesine ait ön-çizim, son-çizim objeleri incelendiğinde ön-çizimlerde diğer iki şubeyle benzer olarak inşaat mühendisliğine yönelik objelerinin ağırlıklı olarak çizimlerde yer aldığı görülmekte fakat farklı olarak tasarım kağıtlarının da bulunması dikkat çekmektedir. Son-çizimlerde ise inşaat mühendisliği objeleri yaygın bir biçimde görülmektedir. Üç şubenin çizimleri karşılaştırmalı olarak ele alındığında inşaat mühendisliği objelerinin ağırlıklı olarak yer aldığı anlaşılmaktadır.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmada, 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine, FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine ve mühendislik anlayışlarına etkisi ortaya konulmuştur. Sonuçlar her bir araştırma sorusu için ayrı ayrı tartışılmıştır.

Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt probleminde 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgi düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Mühendislik bilgisine yönelik elde edilen sonuçlar, tüm şubelerde gerçekleştirilen eğitimler sonrasında ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık meydana gelmediğine yöneliktir. Bu durum doğrudan ve dolaylı olarak yapılan mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgisinde etki yaratmadığına işaret etmektedir. Alan yazın incelendiğinde çalışmaların çoğunlukla FeTeMM'e dayalı öğretimlerin öğrenci başarıları üzerindeki olumlu etkilerini gösterdikleri görülmektedir (örn.: Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016; Uzun ve Şen, 2023). Bunun yanı sıra daha özelde Şapkan (2019), doğrudan gerçekleştirilen mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendislik bilgilerini artırdığını ortaya koymaktadır. Şapkan (2019) tarafından gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetler ile bu çalışmanın öğretimsel faaliyet süreçleri her ne kadar benzerlik gösterse de bu araştırmanın örneklem grubunun yaş seviyesinin daha düşük olması, öğretim gerçekleştirilen ünite içeriklerinin farklı olması ve ayrıca sınıf içi uygulamaların ötesinde öğrencilere ödev verilmemiş olması ön ve son testler arasında fark çıkmamasına neden olmuş olabilir. Benzer bir durum Kutlu (2019) tarafından yürütülen araştırmada da söz konusudur. Araştırmacı 8. sınıf öğrencileri ile basit makineler konusunda yürütmüş olduğu araştırmada FeTeMM destekli eğitimler neticesinde öğrencilerin mühendislik bilgisinin arttığını işaret etmektedir.

İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt probleminde 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerine etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda FeTeMM Kariyer İlgi anketinden elde edilen ön-test ve son-test puanları değerlendirilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde araştırmacıların çoğunlukla öğrencilerin FeTeMM kariyer ilgilerinin hangi değişkenlere bağlı olarak şekillendiği üzerine odaklanmışlardır (örn.: Japashov ve ark. 2022; Bozkurt Altan, Üçüncüoğlu ve Zileli, 2019; Ergün 2019; Yerdelen, Kahraman ve Taş, 2016). Bu çalışmada tarama çalışması olarak değişkenlerin ortaya konulmasından ziyade gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin etkisi ortaya konulmuştur. Nitekim, sonuçlar FeTeMM Etkinlik şubesinde FeTeMM Kariyer İlgi anketinin teknoloji boyutunda ön-test ve son-test puanları arasında ön test lehine bir farklılık söz konusu olduğunu göstermektedir. Diğer boyutlarda ise olumlu yönde bir gelişim söz konusu iken anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir. Teknoloji boyutu ile ilgili olarak öğrencilerin puanlarının ön-test lehine anlamlı farklılık çıkmasının kesin sebebi bilinmemekle beraber yapılan uygulamalar neticesinde bir grup öğrencinin teknoloji alanına yönelik meslek ilgilerinin fen ve mühendislik alanlarına kaymasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. FeTeMM Etkinlik + Video şubesinde ise hem ölçme aracının alt boyutlarına yönelik hem de bütününe yönelik olarak öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana gelmediği görülmektedir. Sonuç olarak gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinde anlamlı bir artışa neden olmadığı söylenebilir. FeTeMM tüm şubesinde ise Matematik boyutu hariç ölçme aracının Fen, Teknoloji ve Mühendislik boyutlarında ve ölçme aracının toplam puanında öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmuştur. Nitekim bu farklılıkların temel kaynağının FeTeMM etkinlikleri ve izletilen videoların yanı sıra özellikle mühendislerle gerçekleştirilen söyleşilerin olduğu söylenebilir. Şubelerin son-test fen, son-test matematik, son-test mühendislik ve son test toplam puanları arasında FeTeMM Tüm şubesi ile FeTeMM Etkinlik +

Video şubesi arasında FeTeMM Tüm şubesine yönelik anlamlı bir farklılığın meydana geldiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra son-test matematik ve son-test toplam puanları arasında FeTeMM Tüm şubesi ile FeTeMM Etkinlik şubesi arasında FeTeMM Tüm şubesine yönelik anlamlı bir farklılık söz konusudur. Sonuç olarak mühendislerle yapılan söyleşilerin öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini mühendisliğin doğasına yönelik izletilen videolardan anlamlı bir şekilde daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Peterson (2018) yürütmüş olduğu çalışmada da tasarım temelli öğrenimin 5. sınıf öğrencilerin FeTeMM kariyer ilgilerini desteklediği ortaya koymuştur. Araştırmacı bu durumun öğrenme süreci içerisinde yerleştirilmiş kariyer farkındalığı içeren etkinliklerden kaynaklanmış olabileceğini belirtmektedir. Benzer bir durumun bu araştırma içinde geçerli olduğu düşünülmektedir. Çünkü temel farklılığın öğrencilerin doğrudan kariyer farkındalığı kazanabileceği mühendislik alanında çalışan kişilerle söyleşilerin yapıldığı gruplarda çıktığı görülmektedir.

Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt probleminde 5. sınıf öğrencileri ile FeTeMM eğitimi kapsamında Elektrik Devre Elemanları ünitesinde gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı mühendislik vurgulu etkinliklerin öğrencilerin mühendis algılarına yönelik yansımalarının nasıl olduğu araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar çizilen mühendisin cinsiyeti, mühendislik türü, ve çizimdeki objelere göre ele alınmıştır.

Üç şubede gerçekleştirilen ön çizim ve son çizimler incelendiğinde FeTeMM etkinlik + Video ve FeTeMM tüm şubelerinde kadın mühendis sayısında artışlar olduğu görülmektedir. Bu durumun öğretim sürecinin videolarla desteklenmiş olması, öğretim ortamına gelen mühendislerin kadın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yani doğrudan yapılan kadın mühendis vurgusunun öğrencilerin çizimlerine yansıdığı düşünülmektedir. Nitekim yapılan araştırmalar da öğrencilerin ağırlıklı olarak mühendislik algısının erkek mühendis yönünde olduğunu ortaya koymaktadır (Capobianco, vd., 2011; Çil ve Özlen 2019; Ergun ve Balcın, 2019). Gerçekleştirilen çalışmalarda da bu algının ortadan kaldırılmasına yönelik faaliyetler yürütülmektedir (Koyunlu-Ünlü ve Dökme, 2016).

Sadece FeTeMM etkinliklerinin gerçekleştirildiği sınıftaki öğrencilerin ön çizim ve son çizimlerinde inşaat ve otomotiv mühendisleri ağırlıklı olarak ele alınmıştır. Bunun yanı sıra iki çizimde de aynı oranda diğer meslek gruplarından çizimler yer almaktadır. Bu durum sadece FeTeMM eğitiminin verildiği şubedeki öğrencilerin mühendislik türlerine yönelik algılarında büyük bir değişim olmadığını göstermektedir. Bu durum gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin öğrencilerin farklı mühendislik türlerine yönelik algılarını desteklemede yetersiz kaldığını göstermektedir. FeTeMM etkinlik + Video sınıfında da inşaat ve otomotiv mühendisliği son çizimlerde artış göstermiştir. Diğer meslek gruplarını çizen öğrenciler ise son çizimlerde farklı mühendislik türlerine yönelmiştir. Bu durum gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin öğrencilerin mühendislik algılarına olumlu yönde katkı sağladığı yönünde yorumlanabilir. Son olarak FeTeMM tüm şubesinde ön çizimlerde yer alan farklı mühendislik çeşitliği son testte görülmemektedir. Öğrenciler ağırlıklı olarak inşaat ve gıda mühendisi çizmeye yönelmiştir. Bu durumun öğretimsel faaliyetler sürecinde inşaat ve gıda mühendisi bireylerin derse katılmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin inşaat mühendisi çizme eğiliminde oldukları görülmektedir (Bilen, İrkıçatal ve Ergin, 2014; Ergun ve Balcın 2019; Şapkan, 2019; Ünlü ve Dökme, 2016). Bu durumun temel nedeni inşaat mühendisliğine yönelik öğrencilerin pek çoğunun yaşantısının bulunmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çil ve Özlen, 2019). Gerçekleştirilen eğitimlerle de öğrencilerin alternatif mühendislik türlerini de çizmeye yöneldikleri (Ergün ve Kıyıcı, 2019; Şapkan, 2019) bilinmektedir. Benzer bir durum çizimlerde ele alınan objelere yansımaktadır. Öğrenciler daha çok inşaat ve otomotiv sektörlerinde kullanılan objelere çizimlerine yer vermişlerdir. Bu durum alan yazınla paralellik göstermektedir (örn.: Çil ve Özlen, 2019; Ergün, 2018; Ergün ve Kıyıcı, 2019)

Son olarak gerçekleştirilen bu araştırma neticesinde aşağıda belirtilen öneriler sunulmuştur.

- Öğrencilerin mühendislik bilgi ve mühendis algılarının desteklenebilmesi için öğretim programına entegre edilmiş FeTeMM uygulamaları sürecine mühendisler davet edilmelidir.

- Öğrencilerin mühendislik bilgi ve mühendis algılarının desteklenebilmesi için sınıflarda içeriğinde daha çok mühendislik nedir ve mühendisler nasıl çalışır sorularının cevabını içeren videolar izlettirilmelidir.
- Gerçekleştirilecek eğitimlerde açık bir biçimde mühendislik türleri vurgulanmalıdır.
- Öğrencilerin erkek mühendis algılarının giderilebilmesi için kadın mühendislerin yer aldığı videoları izlettirilmeli veya sınıfa kadın mühendisler davet edilmelidir.



Kaynaklar

- Akarsu, M., Okur-Akçay, N. & Elmas, R. (2020). STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 155-175.
- Akaygün, S ve Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?"*. İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Altan, E. B., Üçüncüoğlu, İ., & Zileli, E. (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 785-797.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Atman, C. J., Adams, R. S., Cardella, M. E., Turns, J., Mosborg, S., & Saleem, J. (2007). Engineering design processes: A comparison of students and expert practitioners. *Journal of Engineering Education*, 96(4), 359–379.
- Aydın-Günbatar, S., Ekiz-Kıran, B., ve Öztay, S. (2022). Fen eğitimine mühendislik entegrasyonu. (ed. Esra Kızılay, & Mustafa Çevik). *Disiplinlerarası Fen Öğretimi*, Ankara: Eğiten Kitap.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2018). 4-5-6-7. ve 8. sınıf öğrencileri için mühendislik bilgi düzeyi ölçeği. *İlköğretim Online*, 17(2), 753-762.
- Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232.
- Bilen, K., İrkiçatal, Z., & Ergin, S. (2014). Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis algıları. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 11-14 Eylül 2014, Adana, Türkiye.

- Bozkurt Altan, E. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM-STEM) eğitimi. (ed. Gamze Hastürk) *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi*, Ankara: Pegem Akademi.
- Capobianco B.M., DeLisi J., & Radloff, J. (2018). Characterizing elementary teachers' enactment of high-leverage practices through engineering design-based science instruction. *Science Education*, 102, 342–376.
- Cedefop. (2016). *Skill shortages in Europe: Which occupations are in demand - and why*. [<https://www.cedefop.europa.eu/en/press-releases/skill-shortages-europe-which-occupations-are-demand-and-why#group-downloads>], Erişim tarihi: 04.14.2023.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. London: Sage publications.
- Cunningham C, Lachapelle C, Lindgren-Stricher A (2005) *Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology*. In: Proceedings of the 2005 American society for engineering education annual conference & exposition.
- Çil, E. & Özlen, S. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algılarının incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1272-1287.
- Elmas, R. & Gül, M. (2020). STEM eğitim yaklaşımının 2018 fen bilimleri öğretim programı kapsamında uygulanabilirliğinin incelenmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(2), 223-246.
- Ergun, A., & Balcin, M. D. (2019). The perception of engineers by middle school students through drawings. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(83), 1-28.
- Ergün, A. (2018). Türk ortaokul öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji algıları: sınıf düzeyi ve cinsiyetin etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2657-2673.
- Ergün, A. (2019). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından STEM kariyer ilgisine cinsiyetin etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 14(20), 1284-1311.

- Ergün, A. & Bilen, K. (2020). Ortaokul öğrencilerinin çevre mühendisliği bilgi düzeyleri. *Turkish Studies - Education*, 15(2), 783-804.
- Ergün, A. & Kıyıcı, G. (2019). The effect of design based science education applications of science teacher candidates on their perceptions of engineering education and engineer. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(4), 1031-1062.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S., & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60-73.
- Göktepe Yıldız, S. ve Göktepe Körpeoğlu, S. (2020). Ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin eğitsel veri madenciliği ile incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 83, 89-106.
- Guzey, S.S., Moore, T.J., Harwell, M. Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 550–560.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). Ortaokul 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarına yönelik algılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 309-338.
- Harwell, M., Moreno, M., Phillips, A., Guzey, S. S., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2015). A study of STEM assessments in engineering, science, and mathematics for elementary and middle school students. *School Science and Mathematics*, 115(2), 66-74.
- Hoban, S., & Delaney, M. (2011). *An educator's guide to the engineering design process grades 6-8*. NASA Human Exploration and Operations Mission Directorate.
- Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 284-301.
- Japashov, N., Naushabekov, Z., Ongarbayev, S., Postiglione, A., & Balta, N. (2022). STEM career interest of Kazakhstani middle and high school students. *Education Sciences*, 12(6), 397.

- Karatas, F.O., Micklos, A. & Bodner, G.M. (2011) Sixth-grade students' views of the nature of engineering and images of engineers. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 123–135.
- Kırılmazkaya, G. (2021). Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumlarının ve mühendislik anlayışlarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(47), 193-216.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Knight, M. & Cunningham, C. (2004). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. *The annual meeting of the American Society for Engineering Education*, 20-23 June 2004, Salt Lake City, Utah.
- Koyunlu Unlu, Z., Dokme, I., & Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(63), 21-36.
- Kutlu, E. (2019). *FeTeMM destekli fen öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve mühendislik bilgi düzeyi üzerindeki etkisi: Basit makineler örneği*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Luo, T., So, W. W. M., Wan, Z. H., & Li, W. C. (2021). STEM stereotypes predict students' STEM career interest via self-efficacy and outcome expectations. *International Journal of STEM Education*, 8, 1-13.
- Marulcu, İ. (2010). *Investigating the impact of a LEGO™-based, engineering-oriented curriculum compared to an inquiry-based curriculum on fifth graders' content learning of simple machines*. Lynch School of Education, Boston College: Unpublished doctoral dissertation.
- Mayers, A. (2013). *Introduction to statistics and SPSS in psychology*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji programı (6-8. sınıf)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ogegbo, A. A., & Aina, A. Y. (2024). Exploring young students' attitude towards coding and its relationship with STEM career interest. *Education and Information Technologies*, 28, 9041-9059.
- Özkoç, H., Marangoz, M., & Aydın, A. E. (2018). Öğrencilerin kariyer alternatiflerini etkileyen faktörler ve girişimcilik eğitimi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(1), 98-119.
- Öztürk İrtem, E., & Hastürk, H., G. (2021). STEM eğitimi için bir temellendirme: ortaokul öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis algıları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(3), 1327-1355.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Hacettepe Üniversitesi: Yayımlanmamış doktora tezi.
- Peterson, B. (2018). *Applying curriculum treatments to improve STEM attitudes and promote STEM career interest in fifth graders*. Virginia Tech: Unpublished doctoral dissertation.
- Sevim, K., Türkmen, L., & Cebesoy, Ü. B. (2021). Ortaokul öğrencilerinin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Uşak İli Örneği). *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 1-21.
- Sidiq, M., Permanasari, A., & Riandi, R. (2022, May). The analysis of STEM career interest of students aged 13-15 as an overview for the development of STEM career counseling. In *Proceedings of the 3rd International Conference of Science Education in Industrial Revolution 4.0, ICONSEIR 2021, December 21st, 2021, Medan, North Sumatra, Indonesia*.
- Şahiner, E. and Koyunlu Ünlü, Z. (2022). The effect of engineering design activities on pre-service elementary teachers' STEM awareness and

- engineering perceptions. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(1), 145-154.
- Timur, B., & Badur, S. (2020). Ortaokul Öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 16(2), 178-192.
- Uğraş, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgileri. *Electronic Turkish Studies*, 14(1) 751-774.
- Ulutaş, M. A., Elmas, R., Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2023). Türkiye'de yapılan STEM eğitimi yaklaşımı çalışmalarının mühendislik tasarım süreci uygulamaları bağlamında incelenmesi. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 21(2), 1111–1130.
- Uzun, S. & Şen, N. (2023). The effects of a STEM-based intervention on middle school students' science achievement and learning motivation. *Journal of Pedagogical Research*, 7(1), 228-242.
- Wendell, K.B., Connolly, K.G., Wright, C.G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, I. (2010). Incorporating engineering design into elementary school science curricula. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Louisville, KY*.
- Yerdelen, S., Kahraman, N., & Taş, Y. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and STEM attitude. *Journal of Turkish Science Education*, 13(special), 59-74.
- Yıldırım, B., & Türk, C., (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.

EK-A: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Evrak Tarih ve Sayısı: 19.06.2023-16350

	T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ YAYIN ETİK KURUL BAŞKANLIĞI ETİK KURUL KARARLARI
TOPLANTI TARİHİ: 13.06.2023 OTURUM SAYISI: 2023/16 TOPLANTIDA ALINAN KARAR SAYISI: 22	
Sayfa: 12/22	

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 13.06.2023 tarihinde saat 14.00' da zoom üzerinden Prof. Dr. Orhan DENİZ başkanlığında online yapmış olduğu toplantıda aşağıdaki ek kararı almıştır:

KARAR NO 2023/16-12.Danışmanlığını Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği Anabilim Dalı, öğretim üyesi Prof. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR'ın yapmış olduğu, yüksek lisans öğrencisi Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ'a ait, "5. Sınıf Öğrencilerinin Mühendislik Bilgi ve Mühendis Algılarının Elektrik Devre Elemanları Ünitesindeki FeTeMM Eğitimi Sürecinde İncelenmesi" adlı tez çalışmasında kullanılacak olan anket ve ölçekler incelenmiş olup, söz konusu araçların ilgili kişilere uygulanmasında Sosyal ve Beşeri Etik Kuralları ve İlkeleri çerçevesinde herhangi bir sakınca olmadığına toplantıya katılan üyelerin oy birliğiyle karar verilmiştir.

	BAŞKAN Prof. Dr. Orhan DENİZ Edebiyat Fakültesi	
ÜYE Prof. Dr. Mehmet Şirin ÇINAR İlahiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Gülşen BAŞ Edebiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zafer KANBEROĞLU İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi
ÜYE Prof. Dr. Zihni MEREY Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Murat ÜNAL Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Mehmet Akif ARVAS İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4575&eD=BSDAPNCSFN&eS=16350> adresinden yapılabilir.

EK-B: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

24/06/2024

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ

EK-C: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

24/06/2024

Tez Başlığı / Konusu

5. Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgilerinin, Mühendislik Bilgilerinin ve Mühendis Algılarının Elektrik Devre Elemanları Ünitesindeki FeTeMM Eğitimi Sürecinde İncelenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 68 sayfalık kısmına ilişkin, 24/06/2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11 (onbir) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

24/06/2024
Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Programı : Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sevgi AYDIN
GÜNBATAR
24/06/2024

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR
...../...../20....
Refik GÜRBÜZKOL
Enstitü Sekreteri

EK-Ç: Veli Onay Mektubu

Veli Onay Mektubu

Sayın Veliler,

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programında “5. Sınıf Öğrencilerinin Mühendislik Bilgi ve Mühendis Algılarının Elektrik Devre Elemanları Ünitesindeki FeTeMM Eğitimi Sürecinde İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasını yürütmekteyiz. Tez kapsamında FeTeMM eğitime yönelik çeşitli sınıf içi uygulamalar gerçekleştirecektir.

Çalışmaya katılım, tamamıyla gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmanın tüm veri toplama süreçlerinde, çocuğunuza ait kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Araştırma kapsamında sınıf ortamında toplanacak bilgiler tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir; elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. Çocuğunuzun katılımı sonucu elde edilecek verilerin araştırma dışında tutulmasını talep edebilirsiniz. Çocuğunuzun yapacağı uygulamalar, onun psikolojik gelişimine olumsuz etkisi olmayacağından emin olabilirsiniz.

Katılım sırasında herhangi başka bir nedenden ötürü çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse uygulamayı bırakabilir. Bu durum çocuğunuza herhangi bir sorumluluk getirmeyecektir. Çocuğunuzun kendisini herhangi bir nedenden dolayı rahatsız hissetmesi durumunda öğretmenine uygulamayı bırakmak istediğini söylemesi yeterli olacaktır. Formu imzalamadan önce aklınıza gelebilecek olası diğer soruları aşağıdaki iletişim bilgilerini kullanarak bize yöneltebilirsiniz. Bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuz katılımcılıktan ayrılma hakkına sahiptir.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasına izin verdiğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

Saygılarımızla,

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ

Prof. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun gelenin altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

- A) Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve çocuğum’nın da katılımcı olmasına
izin veriyorum (.....) izin vermiyorum (.....)
- B) Çalışmayı istediğim zaman yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını
kabul ediyorum (.....) kabul etmiyorum (.....)

Baba Adı-Soyadı

İmza

Anne Adı-Soyadı.....

İmza

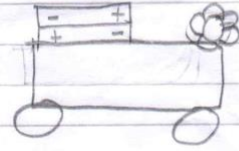
EK-D: Etkinlik Sürecinde Öğrenciler Tarafından Yapılan Tasarımlar

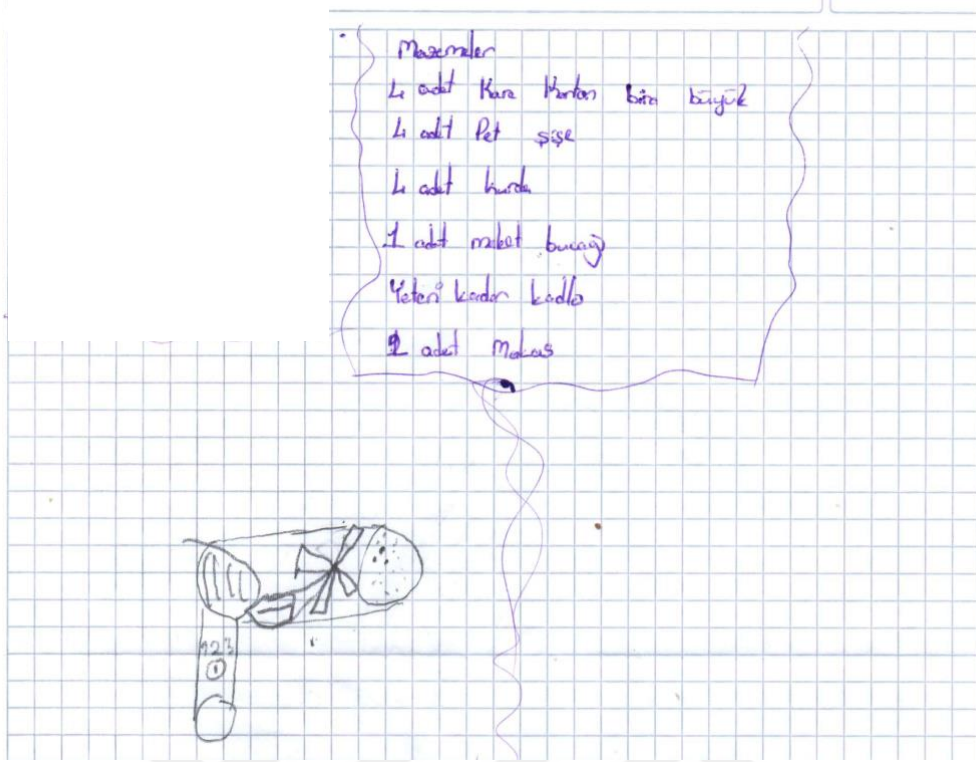
FeTeMM Etkinlik Şubesi

Bizim Malzemelerimiz	Öğretmende Malzemeler
Pil yatağı, Pil	Pil yatağı, Pil
Kablo	Kablo
Çubuk	Çubuk
Silikon	Silikon
Pervane	Pervane
Motor	Motor

Bizim Malzemelerimiz	Yapımı
Oyuncak tekerlek - Hayrunisa	Pringles kutusuna çubukları yapıştıracağız çubuklarda tekerleklere yapıştıracağız. Pil yatağını kutunun üzerine yapıştıracağız. Pilleri takacağız pillerle motoru birleştireceğiz ve pervaneye de takıp birleştireceğiz.
Pringles kutusu - Merve	
5 şişe kapağı - Emir	
3 şişe kapağı - Rabia	

=Çizim=





FeTeMM Etkinlik + Video

2. Grup 5/H şifre: Akrep

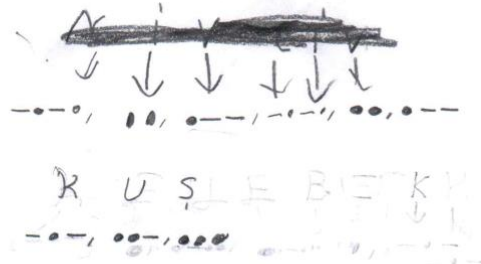
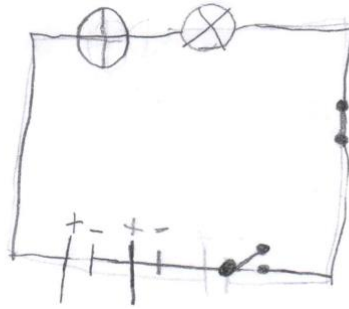
APIL

2 Duy

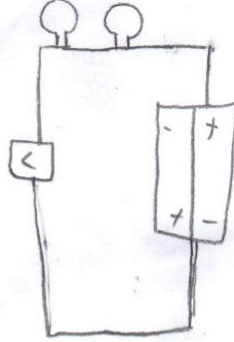
2 ampul

2 Anahtar
kablo

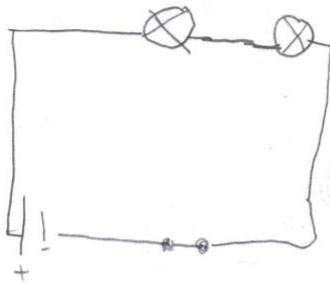
2 Kablo



- 1) 2 pil
- 2) 2 ampul
- 3) pil yatağı
- 4) ~~Amp~~ Anahtar
- 5) Kablo



5/6 4. Grup İrmak, icla, nurat
Mehmet, yörük
Fen dersini seviyorum.



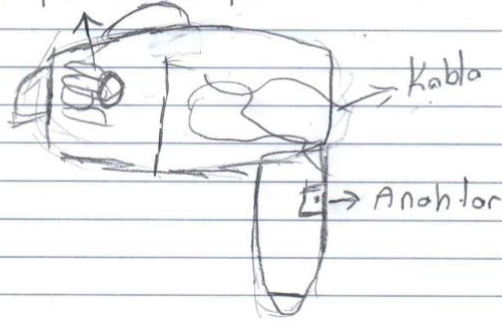
(SOS)
...
(ECE)
...
(ALİ)
...
(VAN)
...
(KİS)
...
(İSİ)
...
(YAZ)
...
(CAMI)
...
(BAS)
...
(KOBİ)
...
(KAR)
...

A o -
B -...
C -...
D -...
E .
F .-o
G -o
H .ooo
I oo
J o - -
K - -
L .-..
M - -
N - .
O - - -
P .-o
Q -o -
R - .
S .- .
T -
U .- .
V .-o -
W o - -
X -oo -
Y -o - -
Z - -oo

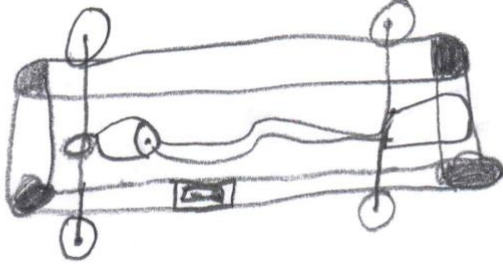
1) İncelediğiniz sac kurutma makinesinde dikkatinizi çeken şeyleri yazınız.
Pervanesinin çok sıvı olması, iç kablolarının birbiriyle bağlı olması,
Anahtarın şekli

2) Makineyi inceledikten sonra nasıl çalıştığına yönelik düşüncelerinizi yazınız.
Kabloların bir noktada birleşmiş olduğu çalışır.

Sapı katmandan, bas, pet siye, Gıcır kaza
(2 tane) Kapağı
perone ahaşak



Rosim

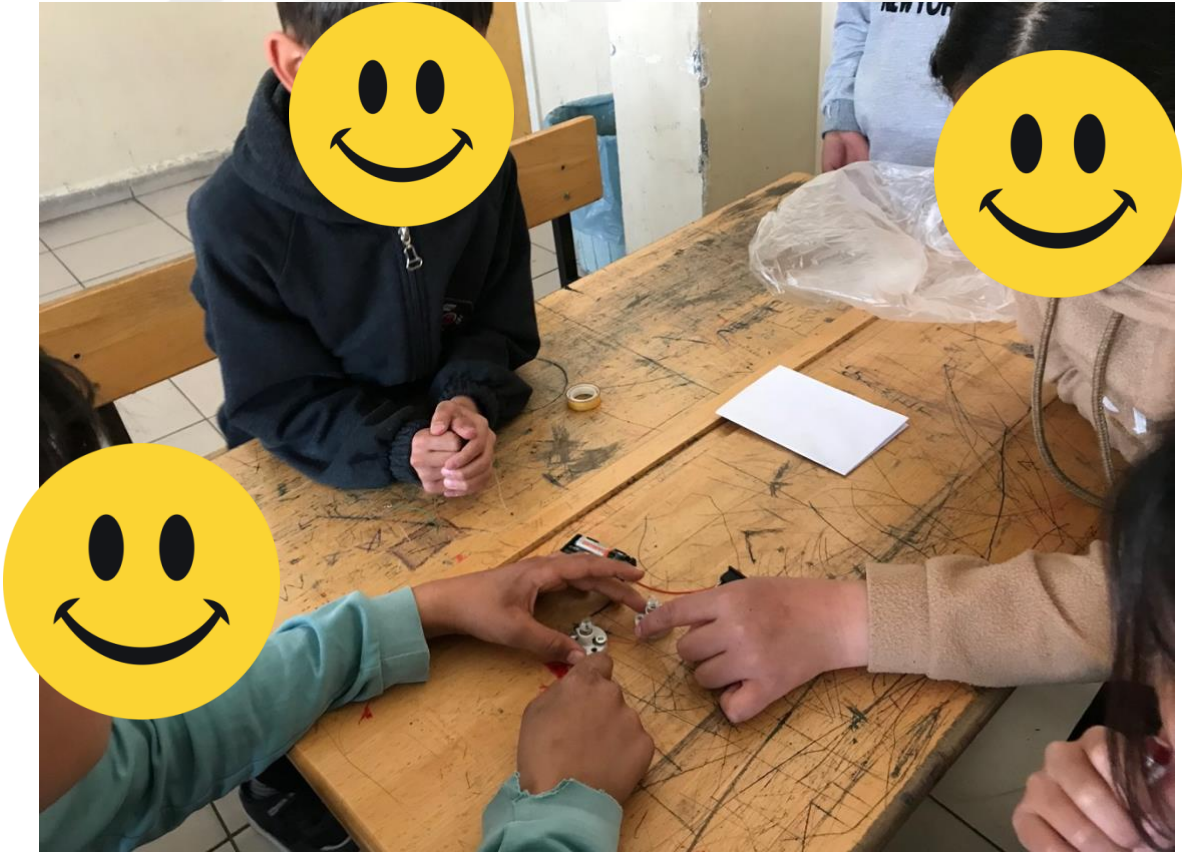


A

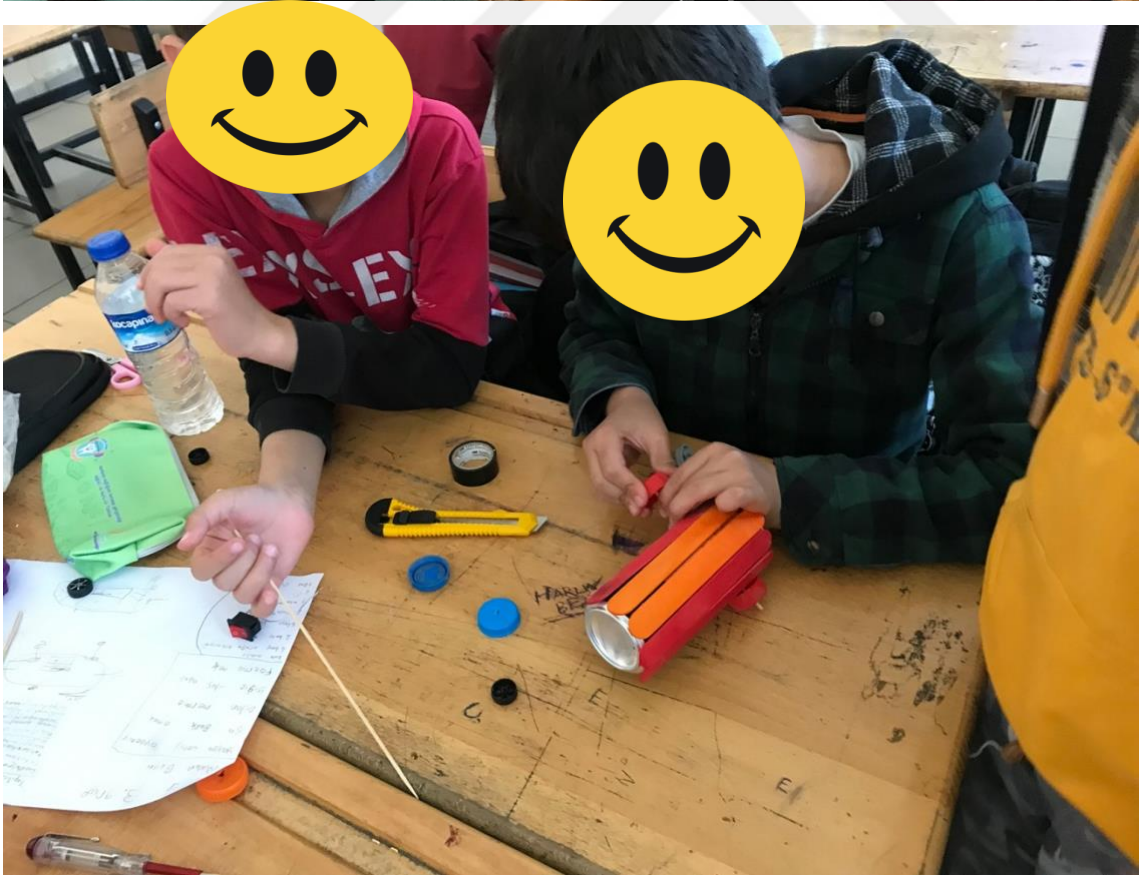
Anlatıcı

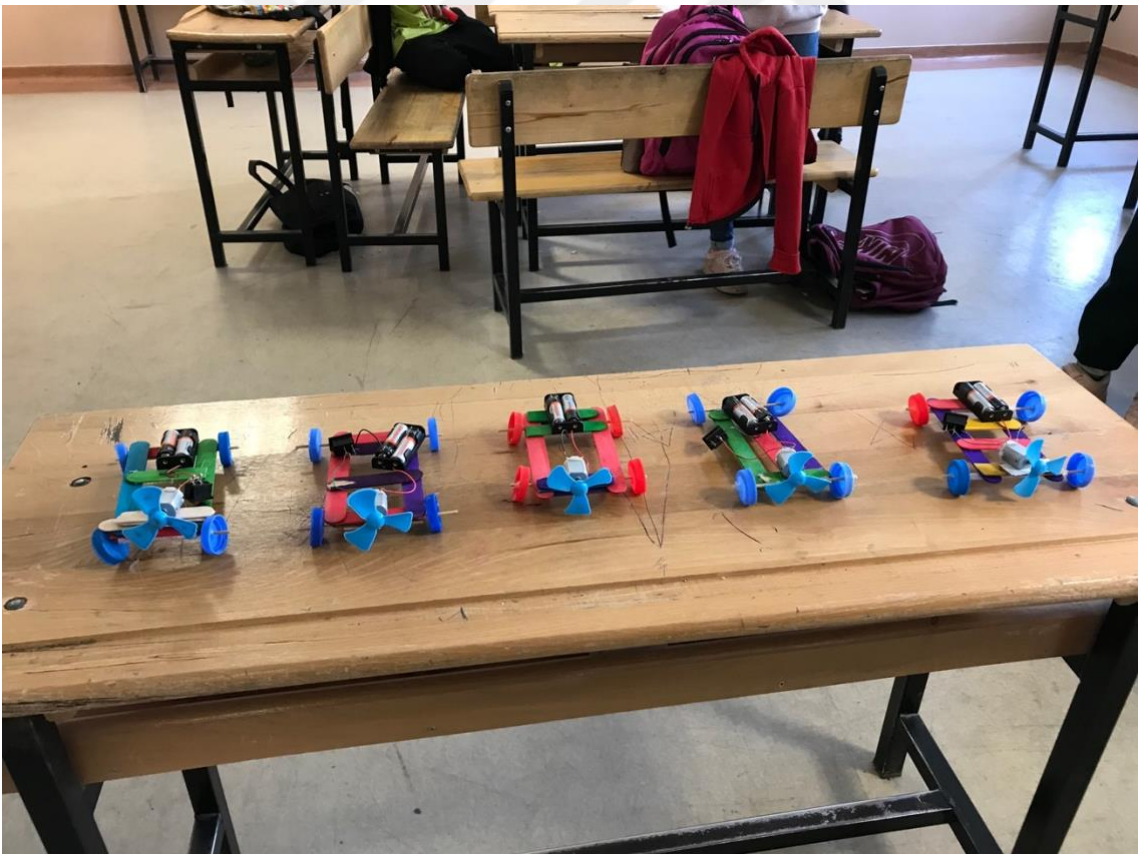
Önce 3 zone aubuşun bir conesini orcadan 2 bölüyoruz ve son
geçirdiğimiz çekerlekleri ve kapakları şegle delip kapakları
tâminden geçiriyoruz aubuşun ve sonra arka ve öne
bitileşirdimiz kapak ve çabukları silken geçirdimiyiz yap-
ıştırıyoruz. ve sonra macar ve kapakları anahtar
silken yapıştırıyoruz.

EK-E: Etkinlik Süreci Görselleri

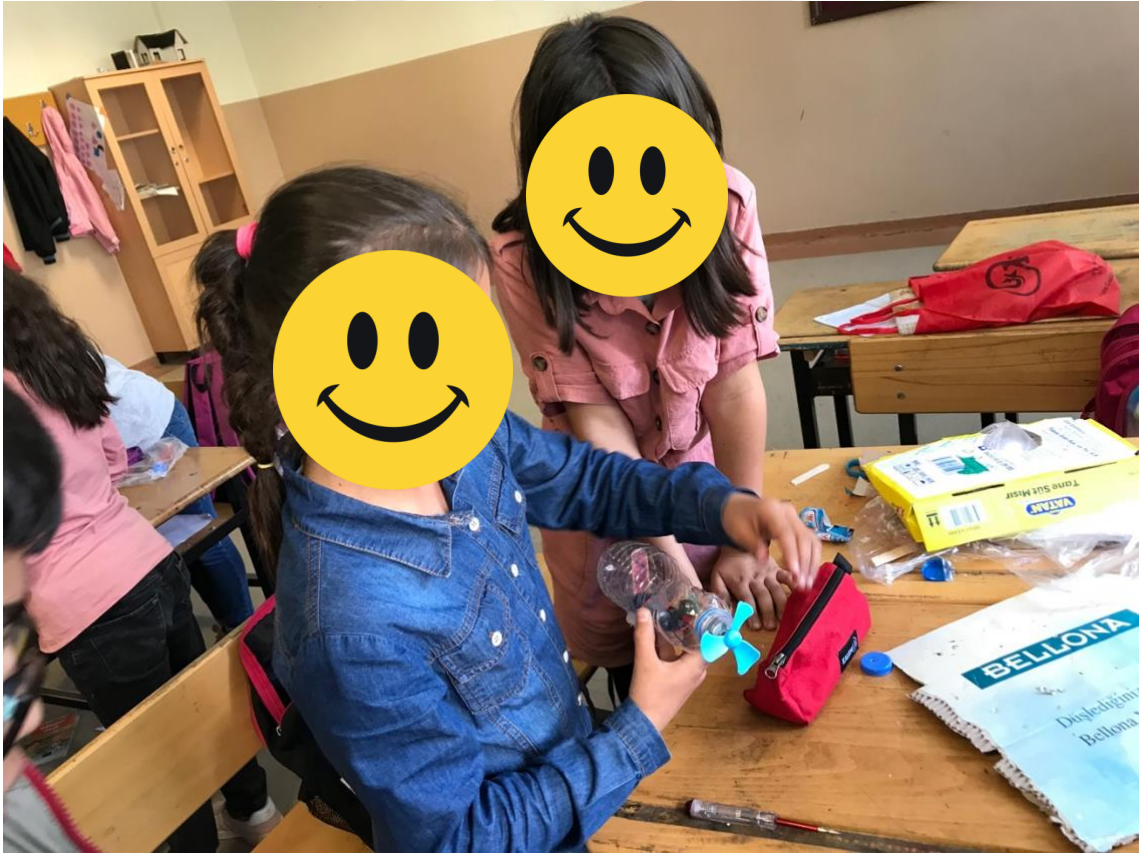


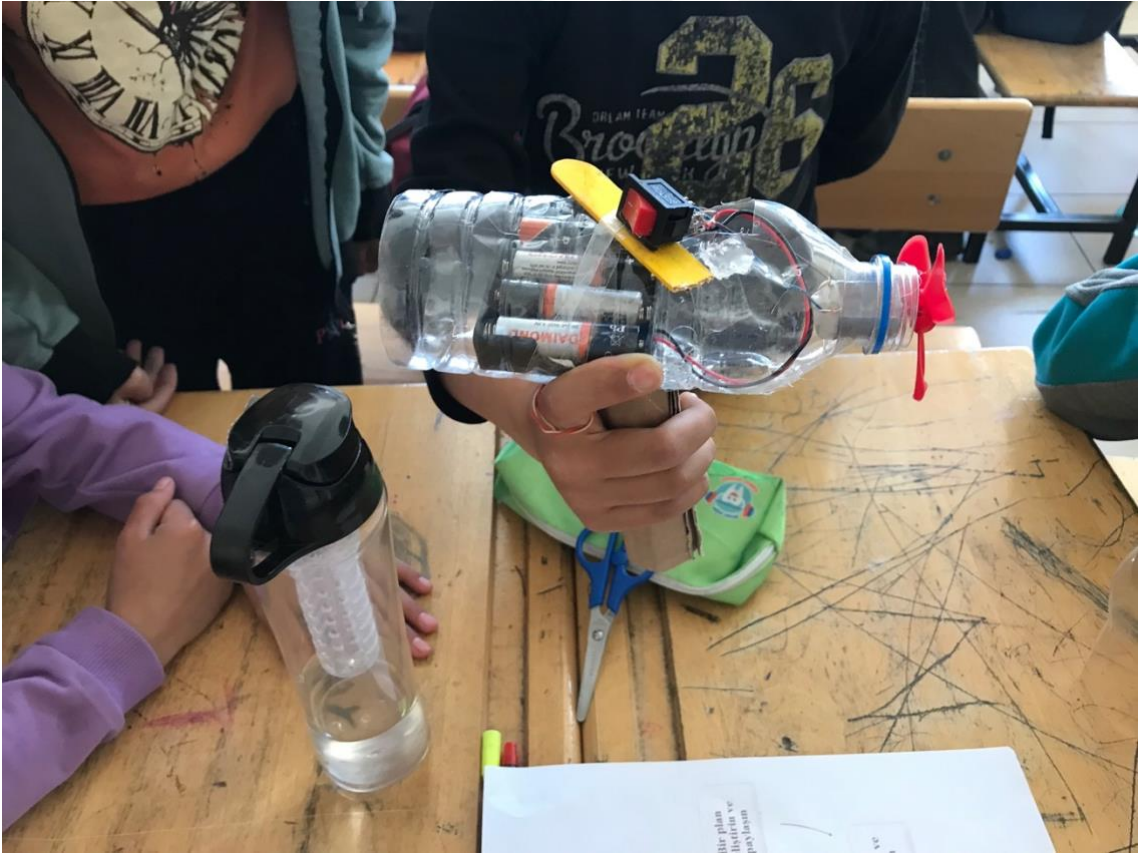












EK-F: Mühendislik Bilgi Ölçeği

AD- SOYAD:.....SINIF:..... CİNSİYET:.....

Sevgili öğrenciler aşağıdaki sorulara tüm dikkatiniz, içtenliğinizle cevapladığınız ve akademik çalışmamıza katkı sağladığınız için hepinize çok teşekkür ederiz.

Ceren ÖZSOY ŞARDAĞ

Prof. Dr. Sevgi AYDIN GÜNBATAR

1- Mühendisler bir nehir üzerinde köprü tasarlıyor. Mühendislerin göz önünde bulundurması gereken kısıtlamalardan bazıları şunlardır: Köprüyü inşa etmek için gerekli zaman, köprünün yapım maliyeti ve köprünün araç trafiğinin ne kadarını karşılayacağı. Bununla beraber, nehirle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine dikkat etmeleri gerekir?

- A. Balık sayısı
- B. Bitki örtüsü çeşidi
- C. Kirlilik seviyesi.
- D. Aşınma süreci

2- Mühendislerin, kendi yaptıkları ürünün denenmesi sırasında, ürünün çalışıp çalışmadığını anlamak için aşağıdakilerden hangisini dikkat etmeleri gerekir?

- A. Ekipte kaç kişinin olması gerektiği
- B. Verilen paranın ne kadarının kullanıldığı
- C. Hangi fikirlerin geliştirildiği
- D. Müşterinin ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığı

3- Aşağıdakilerden hangisi çevre mühendislerinin işi **değildir**?

- A. Kirleticileri temizleyen teknolojiyi tasarlama
- B. Yeraltındaki kirleticilerin kaynağını araştırma
- C. Çevre üzerindeki etkisini test etmek için bir dereyi kirletme
- D. Çevrenin korunması için toplumu bilgilendirme

4- Ebru, sınıf projesi için bir hoparlör yapar ve bunu test eder. Ancak tasarımında bir hata bulur. Ebru bundan sonra ne yapmalıdır?

- A. Tamamen farklı bir tasarım üzerinde çalışması ve onu yapması
- B. Tasarımının, güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirerek tasarımını yeniden düzenlemesi
- C. Tasarımı üzerinde herhangi bir değişiklik yapmaması
- D. Bir arkadaşıyla birlikte yeni bir tasarıma başlaması ve onun fikirlerine öncelik vermesi

5- Ege, planlanan inşaat alanında, alanın altındaki toprak ve kaya özelliklerini araştıran bir mühendistir. Üzerinde marketler zinciri yapılacak inşaat alanı için deprem riskini yüksek bulursa ne yapmalıdır?

- A. Var olan planı onaylaması
- B. İnşaatın yapımına onay vermemesi
- C. Yeniden plan yapması
- D. Market yapıldıktan sonra riski tekrar hesaplaması

6- Bir mühendis ekibi depreme dayanıklı bir bina tasarlamakta ve gerekli malzemelerin listesini hazırlamaktadırlar. Depreme dayanıklı binanın maketini yaptıktan sonra, tasarımlarına yardımcı olması için resimde görülen bir sarsıntı masası kullanmaya karar verirler. Sarsıntı masasının kullanılma amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Binanın maketini göstermek
- B. Malzemelerin maliyetini tespit etmek
- C. Bina maketini test etmek
- D. Binanın malzemelerini tespit etmek



Sarsıntı masası

7-Aşağıdakilerden hangisi bir mühendisin işidir?

- A. Arabanın çalışmayan motorunu tamir etmek
- B. Arabaya yeni tekerlekler takarak modelini geliştirmek
- C. Arabaların güvenliğinin nasıl geliştirileceğini araştırmak
- D. Arabayı araba yarışlarında kullanmak

8- Bir köprünün tasarımı sırasında, köprünün güvenliğiyle ilgili mühendislerin dikkat etmesi gereken unsur aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Köprünün boya rengi
- B. Köprüden geçen arabaların markaları
- C. Köprünün kaldırabileceği ağırlık miktarı
- D. Köprüden geçen insanların gidecekleri yer

9- Cemre, kendi tasarımı olan bir video oyununu test ederken her seferinde oyun 3. seviyede durmaktadır. Cemre'nin bir sonraki testi yapmadan önce tasarımıyla ilgili ne gibi bir düşünce tarzına yönelmesi gerekir?

- A. Eski tasarımını tekrar test etmesi
- B. Bildiği bir çözümü kullanması
- C. Probleme tek bir açıdan bakması
- D. Probleme yeni veya farklı bir açıdan bakması

10- Elif, doğrudan güneş enerjisi ile çalışan ve temel amacı yemekleri hızlı pişirmesi olan bir fırın tasarlamaktadır. Fırının tasarımı için odaklanılması gereken soru aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Fırının içindeki havayı ısıtması için nasıl tasarlamalıyım?
- B. Kolay taşınması için nasıl tasarlamalıyım?
- C. Maliyeti en ucuza getirmek için nasıl tasarlamalıyım?
- D. En küçük olması için nasıl tasarlamalıyım?

EK-G: Mühendis Çiz Ölçeği



Çizdiğiniz mühendisi anlatınız.

Çizdiğiniz mühendisin kişisel bilgilerini yazınız.

Bu mühendisin çalıştığı yeri anlatınız.

Bu mühendis ne yapıyor? Mesleğini anlatınız.

Çizdiğiniz resimde mühendis ne yapıyor? Anlatınız.

EK-Ğ: FeTeMM Kariyer İlgi Anketi

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket sizin, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki mesleklere olan ilginizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Öncelikle, aşağıda verilen "KİŞİSEL BİLGİLER BÖLÜMÜNDEKİ" boşlukları doldurunuz, sizinle ilgili yerlere (X) işareti koyunuz. Daha sonra FEN, MATEMATİK, TEKNOLOJİ ve MÜHENDİSLİK bölümlerinde yer alan cümleleri dikkatlice okuyup karşısında yer alan "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Hiç Katılmıyorum" seçeneklerinden kendinize en uygun olanı işaretleyiniz.

Teşekkürler...

1. Cinsiyetiniz:

() Kız () Erkek

2. Ailenizde/yakın tanıdıklarınızda mühendis olan var mı? Var ise kim olduğunu ve mühendislik alanını yazınız.

FEN BÖLÜMÜ

Önermeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen dersinden iyi not alabilirim.					
2. Fen ödevlerimi tamamlayabilirim.					
3. Gelecekte fenle ilgili bir mesleğe sahip olmak isterim.					
4. Fen dersine diğer derslere göre daha çok çalışırım.					
5. Fen derslerindeki başarımın, gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum.					
6. Fen alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.					
7. Fen alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.					
8. Fen dersini severim.					
9. Fen alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Fen alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.					

*Biyolog, doktor, eczacılık, hemşirelik vb. fen alanındaki mesleklere örnek olarak verilebilir.

MATEMATİK BÖLÜMÜ

Önermeler	Tamamen Katılmıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Matematik dersinden iyi not alabilirim.					
2. Matematik ödevlerimi tamamlayabilirim.					
3. Gelecekte matematikle ilgili bir mesleğe sahip olmak isterim.					
4. Matematik dersine diğer derslere göre çok çalışırım.					
5. Matematik derslerindeki başarımın gelecek meslek hayatımda bana fayda sağlayacağına inanıyorum.					
6. Matematik alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.					
7. Matematik alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.					
8. Matematik dersini severim.					
9. Matematik alanında çalışan birini mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Matematik alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.					

* Muhasebeci, bankacı, matematik öğretmenliği vb. matematik alanındaki mesleklere örnek olarak verilebilir.

TEKNOLOJİ BÖLÜMÜ

Önermeler	Tamamen Katılmıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Teknoloji kullanımı gerektiren etkinliklerde başarılıyım.					
2. Teknolojideki yenilikleri kolaylıkla öğrenebilirim.					

3. Meslek hayatımda yeni teknolojileri yakından takip etmeyi düşünüyorum.					
4. Derslerimde bana faydası olacağına inandığım yeni teknolojileri öğrenmek isterim.					
5. Teknolojiyle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkanıyla karşılaşabilirim.					
6. Teknoloji alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.					
7. Sınıf içi çalışmalarımızda teknoloji kullanmayı seviyorum.					
8. Teknoloji alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.					
9. Teknoloji alanında çalışan biri/birilerini mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Teknoloji alanında çalışan insanlarla sohbet etmeyi seviyorum.					

*Bilgisayar programcılığı, bilgisayar yazılımı ve donanımı ile ilgili meslekler, bilgisayar teknisyenliği, elektrik-elektronik teknisyenliği vb. teknoloji alanındaki mesleklere örnek olarak verilebilir.

MÜHENDİSLİK BÖLÜMÜ

Önermeler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Mühendislik becerisi gerektiren etkinliklerde başarılıyım.					
2. Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri tamamlayabilirim.					
3. Meslek hayatımda mühendislik becerilerini kullanmayı düşünüyorum.					
4. Derslerimde mühendislik becerisi gerektiren etkinliklere katılma konusunda çok istekliyimdir.					
5. Mühendislikle ilgili çok şey öğrenirsem pek çok iş imkanıyla karşılaşabilirim.					

6. Mühendislik alanında bir meslek seçmemi ailem de ister.					
7. Mühendislik alanındaki mesleklere ilgi duyuyorum.					
8. Mühendislik becerisi gerektiren etkinlikleri seviyorum.					
9. Mühendisleri mesleki açıdan örnek alırım.					
10. Mühendislerle sohbet etmeyi seviyorum.					

* Makina mühendisi, inşaat mühendisi, çevre mühendisliği, elektrik mühendisliği, kimya mühendisliği vb.

