

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ



MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN
KAYNAŞTIRMA VE DİĞER ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE BAZI DUYUŞSAL DEĞİŞKENLERİNE ETKİSİ

ELİF ERKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Aysel KOCAKÜLAH (Tez Danışmanı)
Doç. Dr. Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖNOL

BALIKESİR, OCAK- 2025

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Bazı Duyuşsal Değişkenlerine Etkisi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Elif ERKİN

ÖZET

**MÜHENDİSLİK TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN KAYNAŞTIRMA VE
DİĞER ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE BAZI DUYUŞSAL
DEĞİŞKENLERİNE ETKİSİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELİF ERKİN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. AYSEL KOCAKÜLAH)**

BALIKESİR, OCAK - 2025

Bu çalışma ile sınıf ortamında mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarıları, öz yeterlik-inanç ve motivasyon duyuşsal becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada nitel ve nicel ölçme araçlarının ele alındığı karma araştırma yöntemi ile deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya 2023-2024 eğitim öğretim yılında Bursa ili Osmangazi ilçesi devlet okulunda 5.ve 6. sınıfta öğrenim gören 76 normal ve 4 kaynaştırma öğrencisi katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine mühendislik tasarım temelli fen öğretim yöntemi uygulanmış, kontrol grubu öğrencilerine MEB ders kitabının ve müfredatının kullanıldığı program uygulanmıştır. Veri toplama araçları olarak “Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Ölçeği”, “Elektriğin İletimi Akademi Başarı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Özyeterlik –inanç” ve “Fen Bilimleri Motivasyon” ölçekleri kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçları araştırmacı tarafından geliştirilen “Mühendislik Ekibi Defteri” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları” şeklindedir. Veriler derecelendirilmiş puanlama anahtarı (rubrik) kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grubu diğer öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde artış bulunmuşken, deney ve kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Deney grubunda yer alan kaynaştırma öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon puanlarında artış bulunurken fen öğrenmeye yönelik özyeterlik ve inanç puanlarında anlamlı bir değişim olmamıştır. Kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon puanlarında ve fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik inanç puanlarında azalma olduğu belirlenmiştir. Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 5. ve 6. sınıf deney gruplarında yer alan diğer öğrencilerin öz yeterlik-inanç ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda bulgulardan yola çıkılarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi, STEM, kaynaştırma öğrencileri, akademik başarı, motivasyon, öz yeterlik- inanç
Bilim Kodu: 13501 Sayfa Sayısı: 88

ABSTRACT

THE EFFECT OF ENGINEERING DESIGN-BASED SCIENCE TEACHING ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT AND SOME AFFECTIVE VARIABLES OF INCLUSION AND OTHER STUDENTS

MSC THESIS

ELIF ERKIN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. AYSEL KOCAKÜLAH)

BALIKESİR, JANUARY – 2025

This study investigates the effects of engineering design-based science teaching in a classroom setting on the academic achievement, self-efficacy beliefs, and motivation-affective skills of both students with normal cognitive abilities and inclusion students. A mixed-method research approach incorporating both qualitative and quantitative measurement tools was used, employing a quasi-experimental design with experimental and control groups. The study was conducted during the 2023-2024 academic year in a public school in the Osmangazi district of Bursa, involving 76 students with normal cognitive abilities and 4 inclusion students from 5th and 6th grades. Students in the experimental group were taught using the engineering design-based science teaching method, while those in the control group followed the Ministry of National Education (MEB) curriculum and textbook. Data collection tools included the "Academic Achievement Scale for Electrical Circuit Elements," the "Academic Achievement Scale for Electricity Transmission," the "Self-Efficacy Belief in Science Learning" scale, and the "Science Motivation" scale. The quantitative data obtained from these scales were analyzed using SPSS 22.0. The qualitative data collection tools included the "Engineering Team Notebook" and "Semi-Structured Interview Questions," developed by the researcher. Data were analyzed using a rubric-based scoring key. The results indicated a positive increase in academic achievement for both experimental and control group students. However, no significant change was observed in the academic achievement of inclusion students in either group. While an increase was found in the science motivation scores of inclusion students in the experimental group, no significant change was observed in their self-efficacy and belief scores regarding science learning. In contrast, a decrease was observed in the science motivation and self-efficacy belief scores of inclusion students in the control group. It was concluded that engineering design-based science teaching positively influenced the self-efficacy beliefs and motivation of other students in the 5th and 6th-grade experimental groups. At the end of the study, various suggestions were made based on the findings.

KEYWORDS: Engineering design-based science teaching, STEM, inclusive students, academic achievement, motivation self-efficacy beliefs.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	7
1.3 Araştırmanın Önemi	8
1.4 Problem Cümlesi	9
1.5 Alt Problemler	9
1.6 Sayıtlılar	10
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları	10
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1 Fen Bilimleri Eğitiminde Mühendislik Tasarım Uygulamaları	11
2.2 Mühendislik ve Mühendislik Tasarım Süreci	13
2.3 STEM Eğitiminde Mühendislik ve Tasarım Temelli Öğrenme	15
2.4 Kaynaştırma Eğitimi	17
2.4.1 Fen Bilimlerinde Kaynaştırma Eğitimi	19
2.5 Fen Bilimleri Eğitiminde Akademik Başarı	21
2.6 Fen Bilimleri Eğitimi ve Motivasyon	22
2.7 Fen Bilimleri Eğitiminde Öz yeterlik ve İnanç Önemi	23
2.8 Yurt İçinde Yapılan Tasarım Temelli Fen Öğretimi Araştırmaları	24
2.9 Yurt Dışında Yapılan Tasarım Temelli Fen Öğretimi Araştırmaları	25
3. YÖNTEM	28
3.1 Araştırmanın Modeli	28
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu	28
3.3 Veri Toplama Araçları.....	29
3.3.1 Nicel Veri Toplama Araçları	30
3.3.1.1 Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi (EDEABT)	30
3.3.1.2 Elektriğin İletimi Akademik Başarı Testi (EİABT)	30
3.3.1.3 Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnanç Ölçeği.....	32
3.3.1.4 Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği.....	32
3.3.2 Nitel Veri Toplama Araçları	32
3.4 Uygulama Süreci.....	33
3.5 Verilerin Analizi	35
3.5.1 Nicel Verilerin Analizi	35
3.5.2 Nitel Verilerin Analizi	37
3.5.2.1 Mühendislik Ekibi Defteri Analizi	38
3.5.2.2 Yarı Yapılandırılmış Soruların Veri Analizi	38
3.5.2.3 Öz Değerlendirme Kontrol Listesi Veri analizi	39
3.5.3 Mühendislik Uygulama Süreci Hazırbuluşluk	40
3.5.4 Mühendislik Uygulama Süreci Planı.....	40

4. BULGULAR.....	44
4.1 Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular	44
4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
4.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	49
4.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.1.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	54
4.1.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	56
4.1.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	57
4.2 Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular	59
4.2.1 Mühendislik Ekibi Defteri (MED)	59
4.2.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları	71
4.2.2.1 5. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular.....	71
4.2.2.2 5. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular	73
4.2.2.3 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular	75
4.2.2.4 6. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular	78
4.2.2.5 5. ve 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Öz Değerlendirme Kontrol Listesi Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular.....	79
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	83
5.1 Öğretimin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisine İlişkin Sonuçlar	83
5.2 Öğretimin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Fen Bilimleri Motivasyonlarına Etkisine İlişkin Sonuçlar	85
5.3 Öğretimin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Etkisine İlişkin Sonuçlar.....	85
6. ÖNERİLER	87
6.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	87
6.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	87
6.3 Fen Bilimleri Öğretmenlerine ve Okul İdaresine Yönelik Öneriler	88
7. KAYNAKLAR	89
EKLER.....	96
EKLER 97	
EK A: Ölçekler	97
EK B: Ders Planları	106
EK C: MED Defterleri	124
EK D: Görüşme Soruları	156
EK E: Öz Değerlendirme Kontrol Listesi	162
ÖZGEÇMİŞ	164

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Fen bilimleri eğitiminde yapılan değişikliklerin konu başlıkları	4
Şekil 1.2: STEM eğitiminin disiplinleri	5
Şekil 2.1: Fen bilimleri eğitimi alana özgü beceriler	11
Şekil 2.2: Mühendislik tasarım süreci adımları	14
Şekil 2.3: Tasarım temelli STEM eğitimi.....	16
Şekil 3.1: MTTFÖ uygulama Süreci.....	34
Şekil 3.2: Tinker-cad programı simülasyonu örnek öğrenci çizimleri.....	40
Şekil 4.1: Kaynaştırma öğrencilerin akademik başarı ön test son test puanları karşılaştırma grafiği.....	55
Şekil 4.2: Kaynaştırma öğrencilerin FÖYÖİ ön test son test puanları karşılaştırma grafiği.....	56
Şekil 4.3: Kaynaştırma öğrencilerin fen bilimleri motivasyon ölçeği ön test son test puanları karşılaştırma grafiği	58
Şekil 4.4: G5 Tasarım fikri çizimi.....	61
Şekil 4.5: G1 Tasarım fikri çizimi.....	61

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1:	Deney ve kontrol grubu öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları	29
Tablo 3.2:	EDEABT Sorularının Kazanım Dağılımları.....	30
Tablo 3.3:	EİABT Sorularının Kazanım Dağılımları	31
Tablo 3.4:	MTTFÖ uygulama süreci etkinlik takvimi.....	35
Tablo 3.5:	EDABT normallik test sonuçları	36
Tablo 3.6:	EİABT 5.sınıf normallik sonuçları	36
Tablo 3.7:	FÖYÖİ ölçeğinin normallik test sonuçları	37
Tablo 3.8:	Mühendislik ekibi defteri dereceli puanlama anahtarı	38
Tablo 3.9:	5. sınıf yarı-yapılandırılmış görüşme formu derecelendirilmiş puanlama anahtarı	39
Tablo 3.10:	5.Sınıf deney grubu ders planı	41
Tablo 4.1:	5. Sınıf deney ve kontrol grubu EDABT ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.....	44
Tablo 4.2:	6. Sınıf deney ve kontrol grubu EİABT ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.....	45
Tablo 4.3:	5. Sınıf deney grubu EDABT akademik başarı ön test- son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	46
Tablo 4.4:	6. Sınıf deney grubu EİABT akademik başarı ön test- son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	46
Tablo 4.5:	5. Sınıf kontrol grubu EDABT akademik başarı ön test- son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	47
Tablo 4.6:	6. Sınıf kontrol grubu EİABT akademik başarı ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	47
Tablo 4.7:	5. Sınıf deney ve kontrol grubu EDEABT akademik başarı son test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları	48
Tablo 4.8:	6. Sınıf deney ve kontrol grubu EİABT akademik başarı son test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.....	48
Tablo 4.9:	Deney ve kontrol 5 ve 6. sınıf grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –İnanç ölçeği ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.....	49
Tablo 4.10:	5. Sınıf deney grubu Fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	50
Tablo 4.11:	5. Sınıf kontrol grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları	50
Tablo 4.12:	6. Sınıf deney grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	51
Tablo 4.13:	6. Sınıf kontrol grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları	51
Tablo 4.14:	5. ve 6. Sınıf deney ve kontrol grubu fen bilimleri motivasyon ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları	52
Tablo 4.15:	5.ve 6. Sınıf deney grubu fen bilimleri motivasyon ön test-son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.....	52

Tablo 4.16: 5. ve 6. sınıf kontrol grubu fen bilimleri motivasyon ön test-son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları	53
Tablo 4.17: 5. ve 6. Sınıf deney ve kontrol grubu fen bilimleri motivasyon son testlerinin puan ortalamalarına yönelik ilişkisiz örneklem t testi sonuçları	54
Tablo 4.18: Deney grubu kaynaştırma öğrencilerinin demografik özellikleri	55
Tablo 4.19: MED 5. Sınıf 1. Tasarım basit elektrik devresinde semboller dereceli puanlama anahtarı analizi	60
Tablo 4.20: MED 5. sınıf 2. Tasarım bilimsel araştırmada değişkenler dereceli puanlama anahtarı analizi	62
Tablo 4.21: MED 5. Sınıf 3. Tasarım ampulün parlaklığını etkileyen değişkenler dereceli puanlama anahtarı analizi	64
Tablo:4.22 5. Sınıf deney grubunun 3. tasarımın dereceli puanlama anahtarı analiz sonuçları	65
Tablo 4.23: MED 6.sınıf 1. Tasarım dedektör tasarlıyorum dereceli puanlama anahtarı analizi	66
Tablo 4.24: MED 6. sınıf 1. Tasarım dedektör tasarlıyorum çözüm yolları ve model tasarımı	67
Tablo 4.25: MED 6. Sınıf 2.tasarım tiyatro salonunu aydınlatıyorum derecelendirme puanlama anahtarı analizi	68
Tablo 4.26: MED 6.sınıf 3. Tasarım kendi masa lambamı tasarlıyorum dereceli puanlama anahtarı analizi	70
Tablo 4.27: 6. Sınıf deney grubu 3 tasarımın derecelendirilmiş puan anahtarı analiz sonuçları	71
Tablo 4.28: 5.sınıf deney grubu öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları	72
Tablo 4.29: Kontrol grubu öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları	74
Tablo 4.30: 6.Sınıf deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları	76
Tablo 4.31 Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme soruları dereceli puanlama analizi sonuçları	77
Tablo 4.32: 6.Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları	78
Tablo 4.33: Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirme kontrol listesi puanları	80

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Bileşik Devletleri
BEP	: Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı
EDABT	: Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi
EİABT	: Elektriğin İletimi Akademik Başarı Testi
FETEMM	: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
FÖYÖİ	: Fen Öğrenmeye Yönelik Öz yeterlik İnanç
G1	: Grup
LGS	: Liselere Geçiş Sınavı
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MED	: Mühendislik Ekibi Defteri
MTTFÖ	: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi
NAE	: Ulusal Mühendislik Akademisi
NRC	: Ulusal Araştırma Komitesinin
*Ö	: Öğrenci kaynaştırma
Ö	: Öğrenci
PİSA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
STEM	: Science (S), Technology(T), Engineering,(E), Mathematics(M)
TİMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
UTEK	: Uluslararası Teknoloji Kurumu
yy.	: Yüzyıl

ÖNSÖZ

Bu çalışmamı, hayatımda bana ilham veren, desteğini esirgemeyen ve beni her zaman doğruya yönlendiren değerli insanlara ithaf ediyorum. Başta bu çalışmanın ortaya çıkmasında bana büyük katkı sağlayan, her zaman rehberim ve danışmanım olan Doç. Dr. Aysel Kocakülâh' a teşekkürü bir borç bilirim.

Beni hayata hazırlayan, her zaman yanımda olan ve gücümü aldığım annem Nadire Doğan ve babam Ramazan Doğan'a; yaşam yolculuğumda bana yol gösteren, her adımında yanımda olan kardeşlerim Hülya Arslangörür, İhsan Sabri Doğan, Neziha Çağlayan ve Zeynep Doğan'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Güçlü bir aile desteğiyle büyüdüm, ancak hayatımın en büyük şansını, en güzel yol arkadaşım olan eşim Ümit Erkin ile tanışarak yaşadım. Birlikte kurduğumuz hayallerin peşinden gitmek, en büyük mutluluğumuz oldu. Ayrıca, hayata bakış açısına neşe ve ilham katan çocuklarım Efe ve Alp Erkin'e sonsuz teşekkür ederim.

Eğitim hayatımda, yolumu aydınlatan değerli öğretmen arkadaşlarım ve öğrencilerime, birlikte geçirdiğimiz zaman boyunca beni hep motive eden, yeniliklere açık olmamı sağlayan güzel öğrencilerime, desteği ve değerli katılımları için teşekkür ederim.

Her birine katkıları, sabırları ve sevgileri için sonsuz teşekkür ediyorum ve tezimi onlara ithaf ediyorum.

Bahkesir, 2025

Elif ERKİN

1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde; araştırmanın problem durumuna, alt problemlerine, amacına, önemine, sınırlılıklarına, varsayımlarına ve araştırmada bahsedilen kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Bilim, sözlükte evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim olarak tanımlanmaktadır. Bernal, 2011'e göre bilim, "Toplumdaki değişimin baş aktörüdür; önce teknik değişim biçiminde ekonomik ve toplumsal değişimlerin yolunu döşeyerek, sonra da toplumsal değişimin kendisinde daha bilinçli ve dolaysız bir etkide bulunarak rolünü oynar". Bilim ve teknolojinin var oluş sebebi insanın ihtiyaçları ve yaşam karşısında yetersizliğidir. Bilimin temelini insanların bilme ihtiyacı yer alırken teknolojinin temelini de ihtiyaçlar doğrultusunda teknik bilgi kullanılarak maddi ya da maddi olmayan ihtiyaçlarını karşılanması vardır (Günay ve Çalık, 2019). Örneğin elimizi kor yakmasaydı maşa icat edilemezdi, insanların uçuş kabiliyetleri olsaydı ulaşım araçlarına gerek kalmazdı, zihinsel yeteneklerimiz her türlü matematiksel işlemleri yapabilseydi hesap makineleri olmazdı. Robotlar, yapay zekâ gibi teknoloji ürünleri de insan ihtiyaçlarının ve hayal gücünün bir sonucu olarak hayatımızda olmayacaktı.

Toplumda ihtiyaçlar ve yetersizliklerin artmasıyla bilim ve teknoloji gelişmiş; teknolojik icatlar artmıştır. Bu gelişmeler sadece toplumu değil Dünya'yı etkilemiştir. Elektriğin keşfi öncesi Dünya ile elektrik keşfi sonrası Dünya aynı değildir (Günay ve Çalık, 2019). Bu sebeple insanların en temel ihtiyaçlarının başında gelen beslenme ve barınma gibi fizyolojik ihtiyaçlarını karşılamak ve toplumsal ihtiyaçların giderilmesini sağlamak için ortaya çıkan bilim ve teknoloji sayesinde toplumlar değişmekte ve gelişmektedir (Akkuş, 2015).

Değişimin çok hızlı gerçekleştiği bilim ve teknoloji çağında devletler, sanayi ile beraber teknoloji devletlerin gelişmesinde çok önemli unsur haline gelmiştir. Bu nedenle de dünya bilim ve teknoloji alanındaki üstünlük toplumun refahı için çağa ayak uydurmak için belirleyici hale gelmiştir (Şenel ve Gençoğlu, 2003). Ülkeler bilim ve teknolojideki bu üstünlüğü kazanmak için yaşadığımız yüzyılda bireylerin bilim ve teknolojiyi kullanmaları

yanında üretmelerini de amaçlamaktadır. Bu sebeple kalkınmış ülkeler eğitim programlarını yeniden güncelleyerek teknolojiyi verimli kullanabilen, teknoloji gelişimlerine uyum sağlayan ve üreten bireyler yetiştirebilecek şekilde düzenlemişlerdir (Şad ve Arıbaş, 2010). Bu bağlamda teknoloji eğitimi kavramı ön plana çıkmış ve birçok ülke için önemli hale gelmiştir. Ülkelerin kalkınması, ekonomi ve refah düzeyleri ile teknoloji eğitimi ve gelişimi ile paralellik göstermektedir. Teknoloji eğitimi kısaca teknoloji ve teknolojinin etkilerini anlamayı, kullanmayı, öğretim süreçlerinde gözlem yapma araştırma, matematik, fen, resim gibi derslerden faydalanmayı sağlayan bir bilimdir (Karaağaçlı ve Mahiroğlu, 2005).

Amerika Bileşik Devlerinde (ABD) eğitimde teknolojiyi kullanma konusunda erken adım atan ülkelerden birisidir. 1960'lerde bilgisayarların eğitim ortamına girmesiyle teknoloji eğitimi yaygınlaşmaya başlamıştır. ABD' de zorunlu eğitim 12 yıl olmakla beraber öğrencilerin teknoloji eğitim alması anaokulundan itibaren başlamaktadır (Şenel ve Gençoğlu, 2003). Problem çözme ve yaratıcı düşünme stratejilerinin teknoloji eğitiminde pedagojik temeller olarak kullanılması gerektiği ve bu alanda verimli bir araştırma potansiyeli olduğu vurgulanır. (Lewis, 2009). Eğitimde teknoloji öğretiminin gelişmesi amacıyla Uluslararası Teknoloji Eğitim Kurumu (UTEK) 1939 yılından beri faaliyet göstererek ABD'de zorunlu eğitim süresini tamamlayan her öğrencinin teknoloji okuryazarı olmasını yani teknolojiyi doğru kullanabilen, teknolojinin doğasını anlayabilen bireyler yetişmesini sağlamaktadır.

Türkiye'de bilim ve teknolojinin eğitimi konusunda öğrencilerin yetişmelerine katkıda bulunacak derslerin başında fen bilimleri dersi gelmektedir; Türkiye'nin PISA ve TIMSS sınavlarında fen ve teknoloji dersi başarısı, ülkenin eğitim sisteminin bu alanlardaki güçlü ve zayıf yönlerini anlamak açısından önemli bir gösterge sunmaktadır. PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması), her üç yılda bir yapılan ve Dünya genelindeki öğrencilerin akademik başarılarını ölçen uluslararası sınavlardır. Her iki sınavda da fen ve teknoloji dersleri büyük öneme sahiptir.

TIMSS-R (1999) ve PISA (2003) sınav sonuçlarına bakıldığı zaman birçok ülkenin gerisinde kaldığı belirlenmiştir (Tatlı, 2007). Türkiye 2022 yılında yapılmış olan PISA sonuçlarında ise fen bilimleri alanında ortalama 466 puan almıştır. Bu sonuç, Türkiye'nin

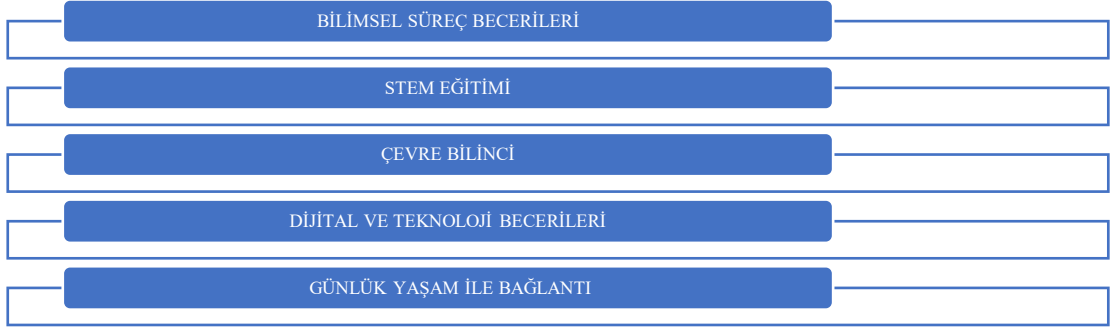
PISA sınavlarındaki genel başarısının arttığını ancak dünya ortalamasının gerisinde kaldığını göstermektedir. 2023 TIMSS sonuçlarında ise sınıf seviyesinde Türkiye, fen bilimleri alanında ortalama 4. sınıf 475 puan almış, 8.sınıf seviyesinde ise, Türkiye 485 puan almıştır.

Bu sonuçlar, Türkiye'nin hala dünya ortalamasının altında ancak gelişmekte olan bir ülke için belirli bir başarı düzeyine ulaşabildiğini göstermektedir. Bu başarısızlığa neden olan önemli etkenlerden biri Fen bilimleri dersi alanında ki eksikliklerdir. Bu nedenle Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından bu eksikliklerin giderilmesi için ders programlarının içeriğinde radikal değişiklikler yapılmıştır. Bilimsel bilginin gün geçtikçe arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla devam ettiği fen ve teknolojinin yaşamın her yerinde belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir (MEB, 2007).

2005 yılından sonra yapılan yenilikler ile yapılandırmacı anlayış temelli bir program benimsenmiş. Fen ve teknoloji eğitiminde güncel, yöntem ve teknikleri programa dahil edilmiştir. 2013 yılında hazırlanan yeni program ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmasının yanı sıra STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) konu alanı müfredata yansıtılmıştır.(Çolakoğlu ve Gökben, 2017; Yamak vd., 2014; Aslan vd., 2017)

2017 yılından itibaren ise dijitalleşme ve teknoloji destekli eğitimin kullanımının artması ve STEM konu alanı içerisinde Mühendislik Tasarım uygulama süreçleri fen ve bilimleri dersi müfredatında kullanılmaya başlanmıştır.

2024-2025 eğitim öğretim yılında ders programlarında yeniden bir değişikliğe gidilerek Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli benimsenmiştir. Fen bilimleri programında yapılan son değişikliklerde de yer alan STEM konu alanı; bilimsel keşif olarak kurgulanmıştır. Fen bilimlerinde yapılan değişikliklerin konu başlıkları Şekil 1.1 verilmiştir.



Şekil 1.1: Fen bilimleri eğitiminde yapılan değişikliklerin konu başlıkları (MEB 2024).

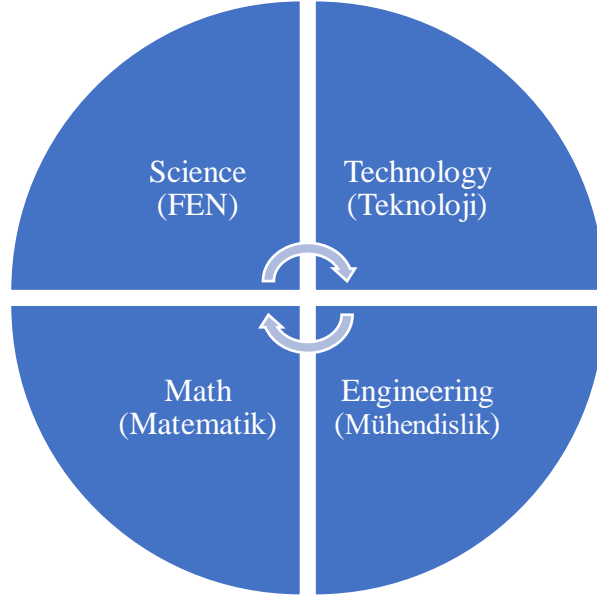
Fen bilimleri dersinin de önemli bir bileşeni haline gelen STEM öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki bağlantıları anlamalarını sağlamaktadır. Bu kapsamda, öğrencilerin proje tabanlı öğrenme yöntemleriyle daha yaratıcı ve uygulamalı bilgiler edinmesi hedeflenmektedir (MEB ,2024).

Avrupa Birliği tarafından 2007 yılında yayınlanan “Fen Eğitimi Şimdi: Avrupa’nın Geleceği için Yenilenen Pedagoji” isimli raporda Avrupa çapında Fen bilimleri dersinin özellikle genç bireyler tarafından ilgisini kaybettiği gelecekte yenilikçi yaklaşımlar konusunda sorun teşkil edeceği belirtilmiştir. Okullarda sadece bilim ve teknoloji eğitimi odaklanarak değil; yaşadığı toplumda gelişen teknolojiye ayak uydurabilecek bilgi ve donanımına sahip bireyler yetiştirilmesi sorgulamaya dayalı fen öğretiminin özellikle bilim ve teknoloji ile iç içe olmasının öğrencilerin bilime karşı ilgilerini arttırabilecek önerilerde bulunmuştur (Rocard vd., 2007). Bu önerilerden biri de STEM eğitimin yer almasıdır. Bu nedenle ABD ’de STEM eğitimi bir devlet politikası haline gelmiştir.

STEM Eğitimi Türkiye Raporu’nda 21. Yüzyılda (yy) sanayi dönemi eğitim programıyla yetişen insanların yapabilecekleri meslek alanlarını azalacağı; birçok meslek alanını ise makinelerin üstleneceğini belirtmektedir. Bu yüzden 21. yy yetişen öğrencilerin makinelerin yapamadığı bilgi, beceri ve donanımına sahip olmaları gerektiği üzerinde durulmaktadır (Akgündüz vd., 2015). 21. yy becerilerinin önemi de bu raporda öne çıkmaktadır bu becerilere sahip yetiştirilebilen öğrencilerin hayatta kalma ve evrensel okuryazar olmasının önü açılmaktadır. 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan ve yaratıcılık, problem çözme, işbirlikli çalışma, eleştirel düşünme gibi üst düzey becerilerin geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrencilere kazandırılması mümkün olmamakla birlikte

fen, matematik ve teknoloji alanlarının birbirinden kopuk olarak değil de bütünleşik şekilde STEM adı altında olarak önemlidir.(Akgündüz vd., 2015).

STEM öğretiminin disiplinleri Şekil 1.2’de verilmiştir.



Şekil 1.2: STEM eğitiminin disiplinleri.

Okullarda uygulanan fen bilimleri derslerinin günlük yaşam problemlerini çözmekte yeterli deneyimler sunmadığı konusunda dönüşler alınmıştır. (Ting, 2016). Güncel fen bilimleri öğretim programının önemli bir amacı da öğrencilerin bir günlük yaşam problemi ile karşılaştığında problemin çözümü için mühendislik tasarım sürecini kullanmalarını sağlamaktır (Sarı ve Yazıcı, 2019). Bu nedenle Şekil 1.2’de belirtildiği gibi STEM eğitimi disiplinler arası bir yaklaşımdır. 2017 yılında fen bilimleri ders kitaplarına giren Mühendislik Tasarım Uygulamaları süreci ile Türkiye’de devlet ve özel okullarda STEM eğitiminin gelişimi MEB tarafından da desteklemektedir (MEB, 2017).

Fen öğretiminde sunulan Mühendislik tasarım uygulamaları sayesinde öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri fen, matematik kullanarak teknolojik bir çözüm bulmaları beklenmektedir. (Kelley ve Knowles, 2016; Ting, 2016). Böylelikle öğrenciler mühendislik ve tasarım uygulamaları sayesinde fen ve matematiğin temel bilimlerinin ortaya koyduğu kuramları alıp teknoloji ve mühendisliğin pratikliği ile yoğurarak değişime ayak uydurabilir (Akgündüz vd., 2015).

Araştırmanın problem durumunu bu bağlam da belirlemek STEM alanı ile ilişkilendirilen tasarım temelli fen eğitimi konulu yapılmış olan araştırmaların doküman analizi incelendiğinde 2013-2023 yılları arasında 190 araştırma incelenmiş bu araştırmaların büyük bölümünün makale çalışmalarından oluştuğu araştırmada örneklem olarak ortaokul öğrencilerinin seçimi ve çalışmaların büyük çoğunluğunun 7. sınıf öğrencilerinden oluştuğu belirlenmiştir (Devrim, 2023). Ayrıca mühendislik tasarım uygulamaları MEB tarafından fen bilimleri ders kitaplarına girilmesiyle bu alan da yapılan araştırmalar 2018 yılı itibaren artarak devam etmiş fakat 2023 yılı itibari ile yapılan araştırmaların sayısında bir azalma olduğu belirlenmiştir (Devrim, 2023).

STEM'in bir dalı olan mühendislik tasarım uygulamaları öğrencilerin yenilikçi düşünce becerilerinde yaratıcılıklarında ve problem çözme becerilerinde meydana getirdiği olumlu gelişmeler bu araştırmaların devam etmesi gerekliliği yönündedir (Ercan, 2014). Fen öğretiminin 21. yy becerileri arasında yer alan problem çözme becerileri kapsayıcı eğitim doğrultusunda eğitim gören ve sınıfa dâhil olan kaynaştırma öğrencilerini de dâhil etmektedir. Yapılan araştırmalarda kaynaştırma öğrencilerin Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi (MTTFÖ) konusundaki yeterlilikleri eksik kalmaktadır.

Özel eğitim hizmetleri yönetmeliğinde yer alan kaynaştırma yoluyla eğitim uygulamalarında belirtilen “ MADDE 23 – (1) Kaynaştırma yoluyla eğitim; özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitimlerini, destek eğitim hizmetleri de sağlanarak yetersizliği olmayan akranları ile birlikte resmî ve özel; okul öncesi, ilköğretim, orta öğretim ve yaygın eğitim kurumlarında sürdürmeleri esasına dayanan özel eğitim uygulamalarıdır. ”Madde gereğince kaynaştırma öğrencileri eğitim öğretim uygulamalarına akranlarıyla beraber dahil edilmektedir (Yılmaz ve Melekoğlu, 2018).

Eğitimde fırsat eşitliği sağlamak ve özel gereksinimli bireyleri topluma kazandırmak amacıyla uygulanan kaynaştırma eğitimi, tüm öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun öğretim yöntemleriyle desteklenmesini gerektirmektedir. Ancak geleneksel öğretim yöntemleri, kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarılarını, öz yeterlik inançlarını ve motivasyonlarını artırmada yetersiz kalabilmektedir. Bu noktada, mühendislik tasarım uygulamalarına dayalı fen öğretimi, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve iş birliği yapma becerilerini geliştirerek daha kapsayıcı bir öğrenme ortamı sunma potansiyeline sahiptir.

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi, öğrencilere teorik bilgileri somut deneyimlerle pekiştirme fırsatı sunarken, kaynaştırma öğrencileri için de öğrenmeyi daha anlamlı ve erişilebilir hale getirebilir. Ancak, bu yaklaşımın kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarıları, öz yeterlik inançları ve fen bilimlerine yönelik motivasyonları üzerindeki etkilerine dair sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

Bu tez çalışması, mühendislik tasarım uygulamalarına dayalı fen öğretiminin kaynaştırma eğitimindeki etkilerini inceleyerek, bu öğretim modelinin kaynaştırma öğrencilerinin akademik ve duyuşsal gelişimine katkı sağlayıp sağlamadığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin kaynaştırma öğrencileri ve normal gelişim gösteren öğrenciler üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak ele alınacaktır. Sınıflarda kaynaştırma öğrencilerinin akranları ile iletişim becerilerini geliştirmek amacıyla grup çalışmalarına dâhil edilmesi fen bilimleri dersine karşı olan ilgiyi arttırması; MTTFÖ uygulamalarında 21. yy becerilerine uygun olması nedeniyle toplumu oluşturan tüm bireyleri dâhil edilme gerekliliğini doğurmuştur. Bu nedenle bu araştırmaya ortaokul 5. ve 6. Sınıf düzeyinde, kaynaştırma öğrencileri de dâhil edilmiştir.

Bu araştırma, kaynaştırma eğitiminde daha etkili öğretim modellerinin geliştirilmesine katkı sağlayarak, özel gereksinimli öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki başarılarını ve derse karşı tutumlarını arttırmaya yönelik önemli bulgular sunacaktır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın iki temel amacı vardır. Bunlardan birincisi beşinci ve altıncı sınıf fen bilimleri dersi elektrik ünitesi öğretiminde zenginleştirilmiş mühendislik tasarım temelli öğretimin normal ve kaynaştırma düzeyi öğrencilerinin akademik başarılarına, Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnançlarına ve Fen Bilimleri Motivasyonlarına etkisini belirlemektir. Araştırmada tasarım temelli fen Öğretimi ders planları uygulanan deney grubu öğrencileri ile MEB öğretim ders müfredatında yer alan planların uygulandığı kontrol grubu arasındaki akademik başarı, Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnanç, Fen Bilimleri Motivasyonları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenecektir.

Araştırmanın diğer bir amacı ise; deney ve kontrol gruplarına dahil edilen 5. ve 6. sınıf kaynaştırma öğrencilerinin . MEB öğretim programı müfredatı işlenen kaynaştırma öğrencileri Kontrol Grubuna dahil edilerek Akademik başarıları, Fen Öğrenmeye Yönelik

Öz Yeterlik-İnanç , Fen Bilimleri Motivasyonlarının normal öğrenciler arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Okullarda uygulanan fen bilimleri eğitim programında yer alan konu ve kavramların öğrencilerin günlük hayat becerilerine aktarmaları önemlidir. Bilgi ve teknoloji çağının getirdiği 21. yy. becerilerine erişebilmek için öğrencilerin bu bilgi ve donanımları bir problemle karşılaştığında aktarması ve kullanması önemlidir (Akgündüz, 2018). Bu bilgileri diğer disiplinlerle bağ kurarak aktarmasını sağlayan STEM konu alanı olan MTTFÖ ile öğrencilerin fen dersinde öğrendiği kavramları matematik, teknoloji, mühendislik alanı ile bütünleştirerek tasarım haline getirmesi önemlidir. Eğitimde fırsat eşitliği kapsamında sınıflarda eğitim gören tam zamanlı kaynaştırma öğrencilerinin de mühendislik tasarım uygulamalarında fen dersinde akranları ile grup çalışmalarına katılmaları önemlidir. Kaynaştırma öğrencilerin akademik başarılarının ve sosyal becerilerinin az olduğu görüşü hâkimdir (Sucuoğlu ve Özokçu 2005). Araştırmalarda MTTFÖ etkinliklerinin sınıf ortamında normal zihinsel becerilere sahip öğrencilerin becerileri yer alırken kaynaştırma öğrencilerin becerilerinin değerlendirilmesinin de önemli olduğu akranlarıyla beraber fen eğitiminde farklı yöntem ve tekniklere katılımı üzerinde durulmuştur (Balçın ve Yıldırım 2021 ; Denizli, 2015 ; Mertoğlu, 2023).

Bu araştırma, mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin kaynaştırma öğrencileri ve diğer öğrenciler üzerindeki akademik başarı ve duyuşsal değişkenler (motivasyon, öz-yeterlik) üzerindeki etkilerini inceleyerek, eğitimde farklılaştırılmış öğretim stratejilerinin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Özellikle kaynaştırma öğrencilerinin eğitimde karşılaştıkları zorluklar göz önünde bulundurulduğunda, onların fen derslerindeki başarılarını ve derse yönelik tutumlarını artırabilecek yaklaşımlar geliştirmek, eğitimde fırsat eşitliği sağlamak açısından kritik bir gereklilik olarak görülmektedir.

Ayrıca, bu araştırma mühendislik tasarım temelli öğretimin yalnızca kaynaştırma öğrencileri için değil, tüm öğrenciler için etkili olup olmadığını belirleyerek, öğretmenlere ve eğitim politikacılarına yol gösterici bilgiler sunacaktır. Fen bilimleri öğretiminin daha etkileşimli, uygulamalı ve öğrenci merkezli hale getirilmesi, öğrencilerin fen okuryazarlığını artırma ve 21. yüzyıl becerilerini kazandırma açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, çalışma hem teorik hem de uygulamalı açıdan eğitim bilimleri literatürüne katkı sunmayı hedeflemekte ve öğretim programlarının geliştirilmesine yönelik somut veriler sağlamayı amaçlamaktadır.

1.4 Problem Cümlesi

Bu araştırma STEM konu alanı olan mühendislik tasarım temelli fen öğretimi sonunda 5. ve 6. sınıf ve kaynaştırma öğrencilerinin ve normal zihin becerilerine sahip diğer öğrencilerin akademik başarıları, fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik-inanç ve fen bilimleri motivasyonları üzerinde etkisi var mıdır? Sorusuna cevap aramaktadır.

1.5 Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi alınarak alt problemleri sırasıyla yazılmıştır.

1. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile MEB fen bilimleri dersi ders planına göre öğrenim gören 5. ve 6. sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip diğer öğrencilerin akademik başarı testleri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile MEB fen bilimleri dersi ders planına göre öğrenim gören 5. ve 6. sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrencilerin, fen öğrenmeye yönelik özyeterlik inanç ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile MEB fen bilimleri dersi ders planına göre öğrenim gören 5. ve 6. sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrencilerin, fen bilimleri motivasyon ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6.sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencileri ile MEB fen bilimleri dersi ders planına göre öğrenim gören 5.

ve 6. sınıf kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerinin, akademik başarıları arasında ön test-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır ?

5. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencileri ile MEB fen bilimleri dersi ders planına göre öğrenim gören 5. ve 6. sınıf kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerinin, fen öğrenmeye yönelik özyeterlik inançları ölçeği ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencileri ile MEB fen bilimleri dersi ders planına göre öğrenim gören 5. ve 6. sınıf kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerinin, fen bilimleri motivasyon ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6 Sayıtlar

1. Bu araştırmaya katılan öğrencilerin ölçeklere dürüst ve gerçekçi cevaplar verdiği varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin eğitim sürecin dışındaki etkenlerden etkilenmediği varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin araştırma sırasında ek çalışmalar yapmadığı varsayılmaktadır.
4. Araştırmada kontrol altına alınmayan değişkenlerin aynı oranda etkilediği varsayılmaktadır.

1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

1. 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında 7 hafta ile sınırlıdır.
2. Bursa İli Osmangazi ilçesinde bulunan bir devlet okulu ile sınırlıdır.
3. Araştırma 5. Sınıf 7. Ünite Elektrik devre elemanları ile sınırlıdır, 6. Sınıf 7. Ünite elektriğin iletimi ünitesi ile sınırlıdır.
4. Araştırma da Tasarım Temelli 5. Sınıf 3 ders planı,6. Sınıf 3 ders planı olmak üzere toplam 6 ders planı ile sınırlıdır.
5. Araştırma 5. ve 6. sınıfta öğrenim göre 4 kaynaştırma öğrencisi ile sınırlıdır.
6. Araştırma toplam 80 öğrenci ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde fen bilimleri eğitiminde mühendislik tasarımın uygulamalarının tarihsel gelişimi ve yurt dışı, yurt içinde yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Bu araştırmada üzerinde durulan Fen bilimlerinde kaynaştırma eğitimi, akademik başarı, fen bilimlerine yönelik motivasyon, öz yeterlik-inanç konularına da yer verilmiştir.

2.1 Fen Bilimleri Eğitiminde Mühendislik Tasarım Uygulamaları

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği çağda, bireylerin içinde bulunduğu topluma ayak uydurabilmeleri için bilimin ve teknolojinin gelişimini takip etmeli ve yorumlamalıdır. Çağdaş eğitim anlayışına göre bireyler fen bilimleri eğitimi sayesinde bilim ve teknolojinin gelişimine yön vereceklerdir (Haçer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Fen Bilimleri dersi öğretim programı öğrencilerin içinde bulunduğu dönemin ihtiyaçlarına göre şekillenmektedir. Mili Eğitim Bakanlığı (MEB) Türkiye’de bilim ve teknolojiye bu gelişmelere dâhil olmak ve sosyoekonomik düzeyi arttırmak için fen mühendislik uygulamalarını fen bilimleri dersi ünitelerine yerleştirmiştir (MEB, 2018). Böylelikle öğrencilerin bilgiyi taşıyan değil, öğrendikleri bilgiyi problem çözme becerilerin de kullanarak günlük hayatta kullanabilmelerini amaçlanmıştır.

Fen bilimleri öğretim programında yer alan mühendislik tasarım uygulamaları öğrencilerden beklenen genel beceriler arasındadır. Öğrencilerden beklenen genel beceriler Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1: Fen bilimleri eğitimi alana özgü beceriler (MEB, 2018).

Mühendislik Tasarım Becerileri: Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır (MEB, 2018).

Fen eğitimi programına alınan mühendislik tasarım uygulamalarına bakıldığında; fen bilimleri dersi kitabında bilim, teknoloji, mühendislik içeriklerinin bilimsel süreç becerilerine uygun olduğu STEM in tasarlama alanında mühendislik ve tasarım sürecinde birçok etkinliğe yer verildiği sonucuna varılmıştır. Bununla beraber mühendislik tasarım uygulamaları öğrencilerin aktif katılımını ve 21. Yy becerilerini destekler niteliktedir. Fakat birçok alanda olduğu gibi STEM ve mühendislik tasarımı uygulamalarının hayata geçirilmesinde öğretmenlerin bu konudaki bilgi deneyim ve tecrübeleri önemlidir (Ünsal ve Bakar, 2022).

Mühendislik uygulamaları ilk olarak Amerika Bileşik Devleti (ABD) tarafından okullarda uygulanmaya başlanmıştır. Ulusal Mühendislik Akademisi (NAE) ve Ulusal Araştırma Komitesinin (NRC) oluşturduğu bir grup K-12 Mühendislik Eğitim Komitesi ilkökul ve ortaokullardaki mühendislik uygulamaları sonucunda fen ve matematik kavramlarını mühendislik tasarım uygulamaları ile birleştirerek problem çözerken kavramları daha kolay kavrayabilecekler ve becerileri daha kolay öğrenip uzun süre kullanabileceği yönündedir (Feder, Pearson ve Katehi., 2009).

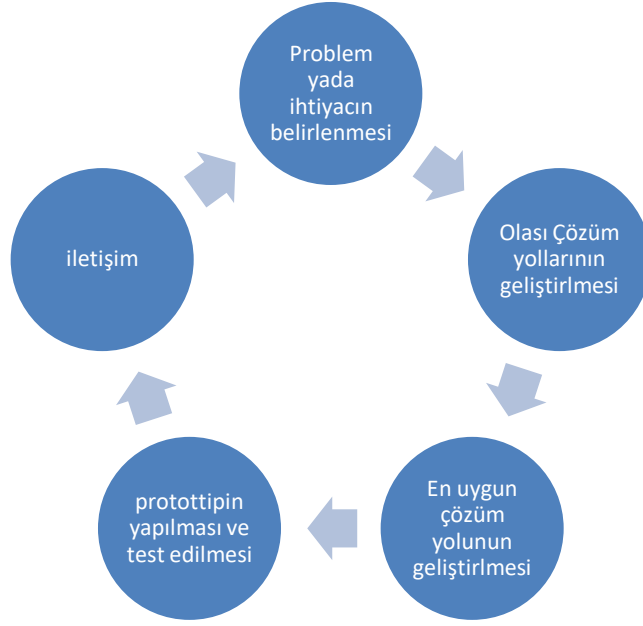
Feder ve diğerlerine (2009) göre K-12 mühendislik eğitiminin eğitimciler ve politikacılar tarafından az ilgi gören bir alan olmasına rağmen, STEM (fen, matematik, mühendislik, teknoloji) geleceği için önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin başarılarına olumlu yön de etki ederken mühendislik mesleği için kariyer geliştirme, teknoloji okuryazarlığını arttırmış olur.

Fen bilimleri eğitiminde kullanılan STEM in tasarım kolu olan mühendislik tasarım uygulamalarının etkili bir şekilde öğretim programlarında işlenebilmesi için okul öncesinden başlayarak lise eğitimine kadar devam etmesi önemlidir. STEM eğitimi farklı disiplinler arası yaklaşımlara uygun olarak hazırlansa da temelini mühendislik tasarım uygulamaları oluşturmaktadır (Akgündüz vd., 2015).

2.2 Mühendislik ve Mühendislik Tasarım Süreci

Mühendislik düşüncesinin merkezinde tasarım ve tasarım odaklı düşünme biçimi hâkimdir. Mühendislik tasarımında problem çözme, analiz etme süreçlerinin mühendisler tarafından sistemli bir şekilde uygulanmasıdır (Li vd., 2019). Mühendislik tasarım süreci mühendislerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretmek için ortaya tasarım koyma sürecini kapsamaktadır. Mühendislerin çözüm üretmeye çalıştığı problemler içinde yaşadığımız çağın ihtiyaçlarından kaynaklanır. Bu ihtiyaçların giderilmesi için Mühendislik Tasarım sürecinin öğretim programlarında yer alması önemlidir (Çevik, 2020). Mühendislik tasarım sürecinin eğitim programına dâhil olması ile öğrencilere fen ve matematik kavramlarını kullanarak disiplinler arası farklı öğrenme etkinlikleri sunacaktır. Feder ve diğerleri (2009) araştırmasında mühendisliğin K12 programında eklenmesi sayesinde öğrenmeyi genişletme, fen ve matematik konu alanlarındaki akademik başarı, mühendislik uygulama becerilerinin kullanımı, mühendislik tasarım becerisinde artış, mühendislik kariyerine olan ilginin artması ve teknoloji okuryazar oranında ilerlemedir.

Öğrencilerin Mühendislik tasarım uygulamalarında “Bir mühendis gibi düşün.” İfadesi ile mühendislik tasarım sürecinin aşamalı ve süreğen bir durum olduğu gösterilmektedir. Literatüre bakıldığında mühendislik tasarım sürecinin aşamalarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. (Ercan, 2014) Hynes ve diğerleri (2011) tarafından analitik gözlem yapılarak 9 basamakta belirtirken, NRC (National Research Council) 2012 ‘de genelleyerek 3 basamakta belirtmişlerdir. National Assessment Governing Board (2010) raporunda ortaokul öğrencileri için hazırlanan STEM etkinlik planında beş basamaktan oluşan uygulama süreci yer almaktadır. İlkokul ve ortaokul seviyesinde düzenlenen mühendislik tasarım süreci Brunsell (2012), Wendell ve Lee (2010) tarafından geliştirilmiş ve Ercan (2014) tarafından düzenlenerek Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2: Mühendislik tasarım süreci adımları (Wendel ve Lee; 2010).

Problem ya da İhtiyacın belirlenmesi: Mühendislik tasarım sürecinin ilk basamağı gerçek yaşam probleminden yola çıkarak ihtiyacın belirlenmesidir. Uygun mühendislik tasarım süreci gerçek bir hayat problem sorusu ile başlar. Varsayımlar ya da deneysel yöntemlere dayanmaz (Householder ve Hailey, 2012).

Olası çözüm yollarının geliştirilmesi: Mühendislik tasarım sürecinin en yaratıcı kısmıdır. Beyin fırtınası ile çözüm yolları tartışılarak fen ve matematik bilgileri kullanılır. Olası çözüm yolları iki veya üç boyutlu olarak çizilerek geliştirilir (MDOE, 2006).

En uygun çözüm yollarının belirlenmesi: Belirli bir problemi çözmek için en uygun çözümü belirlemek önemlidir. Bu süreç, öğrencilerin problem çözme ve araştırma yapma yoluyla elde ettikleri bilgi ve kanıtları dikkate alarak, matematik ve fen bilgilerini kullanarak probleme en uygun çözümü belirlemesidir (Hynes vd., 2011).

Prototip yapılması ve test edilmesi: En iyi çözüm yolları ile belirlenen iki ya da üç boyutlu çizimlerin tasarımları modellenir. Prototip haline getirilir. Tasarım problemi çözüyor mu? Sorusuna cevap aranır (MDOE, 2006).

İletişim: Başlangıçta belirlenen problem veya ihtiyacın çözümüne yönelik oluşturulmuş olan tasarım sunumu gerçekleşir. Tasarım denenir ve sunum ile elde edilen çözümler gözden geçirilir (MDOE, 2006).

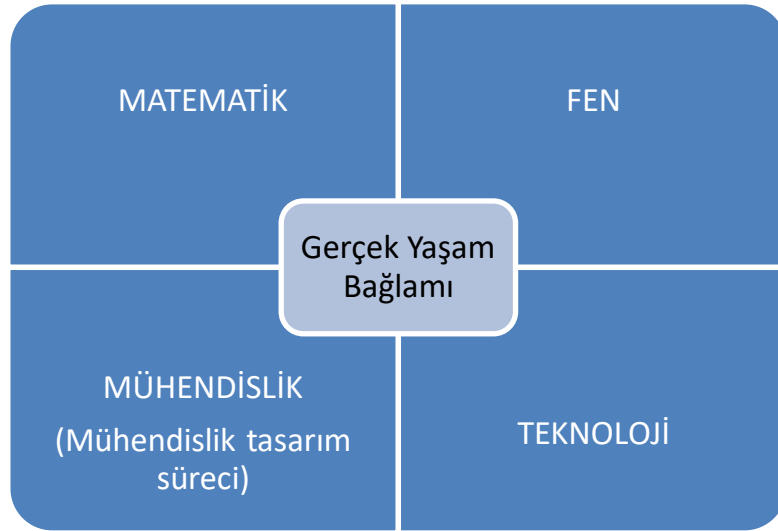
Mühendislik tasarım sürecinin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için; öğrenci, öğretmen üzerine düşen görev ve sorumlulukları yerine getirmeli, öğrenme ortamı düzenlenmelidir. Mühendislik tasarım uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için öğrencilerin bir mühendis gibi düşünmeleri, uygulama basamaklarını sırasıyla takip etmeleri, fen ve matematik konu alanlarına dikkat etmeleri gerekmektedir. Eğer öğrenciler ve öğretmenler iş birliği içinde olmazsa fen dersleri mühendislik tasarım sürecinden çok tasarım projelerini içerir (Hynes vd., 2011). Mühendislik Tasarım Süreci kullanılarak işlenen fen öğretimi sayesinde öğrencilerin disiplinler arası ilişki kurması ve yaratıcılık becerilerinde gelişme gözlemlenebilir. Feder ve diğerleri (2009) K-12 Mühendislik Tasarım uygulamaları sayesinde öğrencilerin yaratıcılık, düşünme sistemleri, iş birliği, iletişim, iyimserlik düşünme becerilerinde mühendislik çalışma disiplinini hedeflemektedir.

Grup çalışmasına dayalı mühendislik tasarım süreçleri, belirli bir problemin çözümüne odaklanır ve bilgi toplama, araştırma, çözüm yollarının tartışılması, en uygun çözümün seçilmesi, çizimler yapılması, malzeme ve yöntemlerin belirlenmesi, prototip oluşturma ve test etme aşamalarından oluşur. Ürün tasarımı, gereksinimleri karşılayacak şekilde iyileştirilir. Ancak, bu mühendislik tasarım sürecinin STEM eğitiminde kullanılmasının, nitelikli bir mühendislik entegrasyonu sağlamak anlamına gelmediği söylenebilir. (Okulu ve Ünver, 2021).

2.3 STEM Eğitiminde Mühendislik ve Tasarım Temelli Öğrenme

Son dönemlerde eğitim alanında sıklıkla kullanılan STEM eğitimi bazı araştırmalarda Fen Teknoloji Matematik ve Mühendislik (FeTeMM) olarak yazılmaktadır. Eğitimde yeniliklere ayak uyduran ülkeler STEM modelini bir yaşam tarzını haline getirmişlerdir. Bunun nedeni ise öğrencilerin bilgiyi ezberleyen değil, kullanarak problemlere çözüm üreten bir nesil oluşturma isteğidir (Uluyol ve Pehlivan, 2019). Bu durumda eğitim sisteminde karşılaşılan en büyük zorluktur. Mevcut eğitim sistemine göre eğitim alan öğrencilerin disiplinler arası ilişkileri kurmaları, teknolojideki gelişimleri takip etmeleri, problem çözme becerilerini geliştirmeleri, yaratıcılık becerilerini gösterebilmeleri için

STEM eğitimine katılım önemlidir. Böylelikle 21. Yy becerilerine ve iş gücü yeterliliklerine sahip bireyler değişen durumlara daha kolay adapte olacaklardır. (Okulu ve Ünver, 2021). STEM eğitiminde yer alan disiplinler bütüncül olarak uygulanır. Mühendislik STEM eğitiminde bu disiplinleri bir araya getirmekte önemli bir unsurdur. (Feder vd., 2009). Bu durumda da eğitimcilerin STEM' i ders alanları içerisine yerleştirirken mühendislerin nasıl çalıştığını, insanların ihtiyaçlarını gidermek için izledikleri yolları ve teknolojiyi geliştirmek için kullandıkları tasarım süreçlerini doğru kullanmaları gerekmektedir (Okulu ve Ünver, 2021). STEM eğitiminde kullanılan Mühendislik uygulamaları literatürde; Tasarım Temelli Öğrenme (Design Based Learnig) olarak yer akmaktadır. Mühendislik tasarım Temelli öğretimin STEM deki disiplini Şekil 2.3'te verilmiştir (Ercan, 2014)



Şekil 2.3: Tasarım temelli STEM eğitimi (Ercan, 2014).

Şekil 2.3'e bakıldığında öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözmeleri mühendislik tasarım sürecini kullanmaları ile ilişkilidir. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki Mühendislik Tasarım süreçlerini STEM ile ilişkilendirilmesini sağlayan en etkili eğitim disiplini fen eğitimidir (Akgündüz vd., 2015; Ercan, 2014).

Okulu ve Ünver (2021) araştırmasında, günümüzde STEM eğitiminde sıklıkla karşılaşılan etkinliklerin, mühendislik tasarım sürecini yeterince yansıtmadığı belirtiliyor. Özellikle fen bilimleri derslerindeki etkinlikler, genellikle öğrencilere önceden hazırlanmış modeller sunarak, onların bu modelleri kopyalamalarını sağlıyor. Bu tür etkinliklerde öğrencilerin

hata yapmalarına veya hatalardan öğrenmelerine fırsat verilmez; sorunlar öğretmen tarafından çözülür. Sonuç olarak, etkinliklerde süreç yerine sonucun ön planda olduğu ve mühendislik tasarımının doğasının yansıtılmadığı ifade ediliyor. STEM eğitiminde öğrencilerin hatalarından öğrenebilmeleri için hata yapmalarına olanak tanınması gerektiği vurgulanıyor. Bu bağlamda, mühendislik tasarım sürecinin prototip test etme ve geliştirme aşamaları, öğrencilere değerli öğrenme fırsatları sunar.

Gül (2020) ders planları kurgusunda öğretme öğrenme yaklaşımları uygulamalı STEM eğitimi kitabında yer alan mühendislik tasarım uygulamalarında ; sınıfta mühendislik tasarımının kullanımının öğrenme sürecine de birçok fayda sağladığı yönündedir. Bu faydalar şu şekilde sıralanmıştır.

- Üst düzey düşünmeyi gerektirir.
- Matematik ve fen derslerinin uygulanması için gerçek bir neden sunar.
- Problem çözme yaratıcılık gibi 21. yy becerilerinin kazanılmasını sağlar.
- Matematik, fen ve teknoloji ile gerçek yaşam ürünleri oluşturur.
- Endüstriler arasındaki bağlantıları belirleyerek iş anlayışını geliştirir.
- Keşfederek öğrenmeye teşvik eder.
- Başarılı bir takım çalışması ve iş birliği için gereken becerileri kazanmış olur.
- Fen, teknoloji, matematik alanlarına ilgiyi artırır.

2.4 Kaynaştırma Eğitimi

MEB Özel Eğitim Yönetmeliği Hizmetleri (ÖEYH) yönetmeliği kaynaştırma yoluyla eğitimi özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitimlerini destek eğitim hizmetleri de sağlanarak yetersizliği olmayan akranları ile birlikte resmi ve özel; okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yaygın öğretim kurumlarında sürdürmesi esasına dayanan özel eğitim uygulamaları olarak tanımlanmaktadır (ÖEYH/Resmi Gazete: 27305).

Kaynaştırma eğitim uygulamasının ilk örneği ABD 'de 1970 li yıllarda çıkarılan Engelli Çocuklar için Eğitim Yasası (Education of the Handicapped Act., EHA) ile kaynaştırma eğitim uygulamaları başlamış akranları ile beraber eğitim almasının üzerinde durulmuştur.1997 yılında çıkan bir yasayla ise özel gereksinimi olan bireylerin büyük bir çoğunluğunun genel eğitim sınıflarında akranlarıyla eğitim görmeleri ve bu okullarda görev yapan öğretmenlerin de takımın bir parçası olarak kabul edilmeleri gerekliliğinin

üzerinde durulmuştur (Kargın, 2004). 1970 yılında ABD’ de başlayan kaynaştırma eğitimi uygulamaları tüm Dünya’ya yayılarak pek çok ülkenin eğitimine dahil edilmiştir. Uygulama ile özel gereksinim duyan bireylerin topluma aktif katılımları ve yaşam kalitelerini arttırmaları ön koşul olarak belirlenmiştir (Sucuoğlu, 2004).

Kaynaştırma eğitiminin çıkış noktasında yer alan, eğitimde fırsat eşitliğini öngören Anayasamızın 42’nci maddesindeki “... Devlet, durumları sebebiyle özel eğitime ihtiyacı olanları topluma yararlı kılacak tedbirleri alır.” ... Hükmü uyarınca; İlgı (a) Kanun’un 7’nci maddesinin “Eğitim Hakkı” ile 8’inci maddesinin “Fırsat ve İmkân Eşitliği” başlığı altında, “Özel eğitime ve korunmaya muhtaç çocukları yetiştirmek için özel tedbirler alınır.” hükmü yer almıştır. İlgı (b) Kanun’un 6’ncı maddesinde; özel eğitim gerektiren bireyler için okul ve sınıfların açılmalarının zorunlu olduğu belirtilmektedir. Aynı Kanunun 52’nci maddesi ile de mülkî amirleri, ilköğretim müfettişlerini ve zabıta teşkilâtını zorunlu öğrenim çağındaki çocukların ilköğretim kurumlarına devamlarını sağlamakla yükümlü kılmış, veli yahut vasi veya aile başkanlarını ve okul idarelerini yardımla ve her türlü tedbiri almakla görevlendirmiştir. Bu Kanun’un yürürlüğe girmesiyle özel eğitim gerektiren bireylerin de zorunlu eğitimleri kesintisiz sekiz yıl olmuştur. İlgı (c) Kanun’un “Eğitim ve Öğretim” başlıklı 15’inci maddesinde; “Hiçbir gerekçeyle özürülülerin eğitim alması engellenemez. Özürülü çocuklara, gençlere ve yetişkinlere özel durumları ve farklılıkları dikkate alınarak bütünleştirilmiş ortamlarda ve özürülü olmayanlarla eşit eğitim imkânı sağlanır.” amir hükmünün yerine getirilmesinde her tür ve kademedede görev ve sorumluluğu bulunanlar görevin ifasında tereddüde meydan vermeyecek şekilde hareket edeceklerdir.

Anayasa’da yer alan kanunlar ışığında MEB Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği’nin 23. maddesinde sınıflarda ki kaynaştırma öğrenci sayısı belirtilmiştir. Kaynaştırma eğitimi görececek öğrenciler bir sınıfta olmak şartıyla en fazla 2 öğrenci olabilir. Okul öncesinde 2 kaynaştırma öğrencisi var ise sınıf mevcudu en fazla 10, bir öğrenci bulunuyor ise sınıf mevcudu en fazla 20 öğrenci olacaktır.

Kaynaştırma eğitiminin 3 uygulama modeli vardır (Gürkan, 2011) ve aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Tam Zamanlı Kaynaştırma: Eğitim programı bireyselleştirilerek uygulanır ve gerekli fiziksel düzenlemeler yapılır. Tam zamanlı kaynaştırma yoluyla eğitimlerine devam eden öğrenciler, yetersizliği olmayan akranlarıyla aynı sınıfta eğitim görürken kayıtlı buldukları okulda uygulanan eğitim programını takip ederler. Tam zamanlı Kaynaştırma eğitimi kapsamında yetersizlikleri olan öğrencilere Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı (BEP) hazırlanarak ilköğretim programı uygulanır. Ülkemizde kaynaştırma eğitiminin büyük çoğunluğu tam zamanlı kaynaştırma şeklinde yapılmaktadır (ÖEHY madde 23/2a).

Yarı Zamanlı Kaynaştırma: Özel eğitime ihtiyacı olan öğrencinin kaydı özel eğitim sınıfındadır. Özel eğitim sınıfı öğrencisi başarılı olabileceği derslerde ve sosyal etkinliklerde yetersizliği olmayan akranları ile birlikte normal sınıfta eğitim almaktadır (ÖEHY madde 23/2b).

Tersine Kaynaştırma: Yetersizlikleri olmayan öğrencilerin istekleri doğrultusunda çevresinde olan özel eğitim kurumlarında açılacak sınıflara kayıt yaptırarak eğitim görmeleridir. Türkiye’de kaynaştırma eğitimine katılan öğrencilerin yıllar içinde katlanarak artması; özel gereksinimli öğrencilerin ve sınıf öğretmenin karşılaştıkları zorlukları aşması konusunda genel eğitim sınıflarında özel eğitim desteği alamamasına ve sınıf öğretmenin kaynaştırma eğitiminin sınıf ortamına entegrasyonunda zorlandığı görülmektedir (Kargın, 2004).

Alan yazı araştırmalarına bakıldığında Kaynaştırma eğitiminin faydalı olduğu fakat uygulamalarda aksaklıklar görüldüğü yönündedir bu aksaklıklar öğretmenlerin sınıf mevcutlarının fazla olması, uzman desteğinin yetersiz olması ders araç gereçlerin ve materyallerin eksik kalmasıdır. Öğretmenlerin ayrıca BEP planı hazırlama konusunda ve kaynaştırma eğitimi konusunda yetersiz hissettikleri ve bununla ilgili hizmet içi eğitime gereksinim duydukları yönündedir (Özer, 2023; Sarı ve Karamuklu, 2021; Gök ve Dokumacı, 2021; Sanır, 2009).

2.4.1 Fen Bilimlerinde Kaynaştırma Eğitimi

Fen bilimleri derslerinde kaynaştırma eğitimi uygulamaları, öğrencilere bilimsel düşünme becerilerini kazandırırken, özel gereksinimi olan öğrencilerin de bu sürece katılımını sağlar. Fen dersleri, genellikle deneyler, gözlemler ve keşifler yoluyla öğrenmenin teşvik edildiği bir alan olduğu için, kaynaştırma sınıflarında da bu yöntemler kullanılabilir. Son

yıllarda yapılan araştırmalar gösteriyor ki zihinsel yetersizliği olan bireylerin öğreniminde fen eğitimi önemli yere sahiptir. Çünkü bu öğrencilerin problem çözme becerilerini ve düşünme becerilerini geliştiren bir disiplindir (Woodward, 1994).

Tam zamanlı kaynaştırma eğitimi alan özel gereksinimleri olan öğrenciler yaşıtlarıyla aynı sosyal çevrede ve ortamda olumlu ilişkiler kurarken; araştırmalara göre akademik başarılarda yetersiz kalmaktadır (Sanır, 2009). Akademik başarıların değerlendirmede farklılıkları dikkate alan ölçütler uygulansa da kaynaştırma ğrencilerinin okuldaki sosyal katılımı ön plana çıkmaktadır.

Doğan (2022), yaptığı araştırmada; kaynaştırma ğrencilerinin kavram öğreniminde konuların çeşitli yapıya sahip olması nedeniyle zorlandıkları bu zorlukların giderilmesi adına bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrenim çeşitliliğine gidilmesi, günlük hayattan örnekler verilmesi, yeteri kadar zaman ayrılması, aktif katılıma teşvik edilmesi ve kavramların canlandırılarak görsel materyallerle sunum yapılması aile desteği üzerinde durmuştur.

Kaynaştırma eğitimi kapsamında fen dersinde yapılan uygulamaları: Bireyselleştirilmiş Eğitim Planları (BEP): Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre planlanan dersler, özel gereksinimi olan öğrencilerin fen derslerinde daha başarılı olmalarını sağlayabilir. Bu planlar, öğrencinin öğrenme tarzına uygun materyaller, aktiviteler ve ğretim stratejileri içerebilir. Kök ve Delen (2023) yaptığı araştırmada tasarım temelli ğretimin BEP planlarında yer alacak farklı yöntem ve tekniklerin ve tasarım temelli fen öğretiminin öğrencinin disiplinler arası ilişki kurmasını kolaylaştıracadı ve özel ğretim ğretmenlerinin BEP planlarına eklemesi yönünde görüş bildirmiştir.

Grup alışmaları ve işbirlikçi ğrenme: Kaynaştırma sınıflarında, farklı ihtiyaçlara sahip öğrencilerin birlikte çalışması, sosyal becerilerin gelişmesine katkı sağlar. Fen derslerinde, öğrencilere küçük gruplar halinde projeler yapma, deneyler gerçekleştirme fırsatı verilebilir.

Teknolojinin kullanımı: Özellikle fen bilimlerinde, özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler için teknolojik araçlar oldukça faydalı olabilir. Bilgisayar destekli öğrenme araçları, görsel ve işitsel materyaller, öğrencilere daha iyi anlama ve öğrenme fırsatı sunar.

Fiziksel düzenlemeler: Öğrencilerin fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarına göre sınıf düzenlemeleri yapılabilir. Bu, kaynaştırma sınıfındaki öğrencilerin fen derslerine etkin bir şekilde katılım sağlamalarına yardımcı olur.

Destekleyici hizmetler: Kaynaştırma eğitiminde, özel gereksinimi olan öğrenciler için sınıf öğretmenlerinin yanı sıra, özel eğitim öğretmenleri veya yardımcı eğitimler de görev alabilir. Bu kişiler, öğrencilerin fen derslerinde ihtiyaç duydukları ekstra desteği sağlayarak öğrenmelerine yardımcı olabilirler.

2.5 Fen Bilimleri Eğitiminde Akademik Başarı

Fen bilimleri eğitiminde akademik başarıyı belirleyen birçok unsur vardır. Tosun ve diğerleri (2015) ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin fen başarısı belirleyen unsurlar araştırmasında ortaokul öğrencilerinin fen başarısını belirleyen en büyük faktörün öğrenci merkezli uygulamalar olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin fen dersi akademik başarılarını düzenli tekrar ve soru çözümü, derse odaklanma, ilgi ve merakları derse aktif katılım belirleyici olurken önemli olan diğer unsur öğretmenin uyguladığı yöntem ve tekniklerdir.

Alan yazı araştırmalarına bakıldığında zaman öğrencinin aktif katılımını içeren araştırmalarda, işbirlikçi öğrenme ortamlarında öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Geleneksel öğrenme ortamları ile kıyaslanan öğrenci merkezli, teknolojiyi içinde barındıran, öğrencinin problem çözme becerilerini harekete geçiren, deney yöntemlerini kullanan araştırmaların akademik başarıya anlamlı katkı sağladığı görülmektedir (Çetin, 2010; Aydede ve Matyar, 2009; İnel, 2009).

Fen bilimleri eğitiminde ki akademik başarı ulusal ve uluslararası sınavlarla değerlendirilmektedir. MEB, (2022) uluslararası sınavlarda PISA sınavına bakıldığında PISA Türkiye Raporunda fen alanında 15 yaş grubundaki öğrencilerin fen okuryazarlığında ki bilgi türlerini kişisel, yerel ve ulusal boyutta göstermeleri istenmiştir. Fen okuryazarlığının değerlendirilmesinde bilimsel bilgilerin gerçek hayatla ilişkilendirebilme becerileri 2006-2015 yılları arasında değerlendirilmiştir. PISA fen okuryazarlığı testi, 2015 uygulamasına bazı yeni değerlendirmeler eklenmiştir. 2015 ve sonrasında ise geliştirilen etkileşimli ara yüz sayesinde ilk defa öğrencilerden deneyler yapmaları ve yaptıkları deneyler sonucunda elde ettikleri bulguları yorumlamaları istenmiş, öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerileri değerlendirilmiştir.

PISA 2022 uygulanmasına katılan 81 ülkenin fen alanındaki ortalama puanları 347 ila 561 puan arasındadır. Türkiye'nin fen performans puanı ise 476 ve 34. Sırada yer almaktadır. Ulusal sınavlara bakıldığı zaman ise 15 yaş grubu ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin katıldığı Liselere Geçiş Sistemi (LGS) 2019 liselere geçiş sistemi kapsamında ilk yerleştirme sonuçları fen bilimleri 20 sorudan oluşan alt testi sonuçlarına göre öğrencilerin 2-20 doğru arasında cevap verdikleri ortalamalarının 15.62 olduğu ve bu alanda başarı gösterdiği yönündedir.

2.6 Fen Bilimleri Eğitimi ve Motivasyon

Motivasyon, bireylerin bir hedefe doğru hareket etmeleri için gerekli olan içsel ve dışsal güçleri ifade eden bir kavramdır. Türk Dil Kurumu'na göre motivasyon, "isteklendirme" ve "güdüleme" olarak tanımlanır. İsteklendirme, birini heveslendirme ve teşvik etme anlamına gelirken, güdüleme, bir güdüyü harekete geçirerek bireyi eyleme yönlendirme anlamına gelir. Bireylerin bir şeyler yapmak ve harekete geçmek için motivasyona ihtiyaçları vardır. Bir amacı doğrultusunda ilerleyen bireyler, motivasyon sahibi olarak tanımlanır (Ryan ve Deci, 2000).

Fen bilimleri eğitiminde motivasyon, öğrencilerin başarılı olabilmesi için kritik bir rol oynar. Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri, doğa olaylarını anlamaları ve bilimsel bilgiye dayalı kararlar almaları süreci, motivasyon gerektiren bir süreçtir. Eğitimde, bazı öğrenciler derslere ilgi gösterip aktif katılım sağlayarak sorunlara çözüm aramaya istekli olurken, bazı öğrenciler ise bu tür durumlarla başa çıkmada isteksizdir ve uzaklaşma eğilimi gösterirler. Bu durum, öğrencilerin motivasyon düzeylerinden kaynaklanır. Bir öğrencinin derslere karşı duyduğu istek ve çaba, onun öğrenme sürecindeki başarısını doğrudan etkiler. İçsel motivasyonu yüksek olan öğrenciler, karşılaştıkları zorluklarla başa çıkmak için daha fazla çaba sarf ederken, motivasyonu düşük olan öğrenciler daha kolay pes edebilirler (Akbaba, 2006).

Fen bilimleri eğitiminde, öğrencinin derse karşı istekli olması ve güdülenmesi, akademik başarıyı doğrudan etkiler. Balçın ve Çavuş (2019) fen bilimleri dersinde öğrencilerin motivasyonlarını artırmaya yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin derse katılımını, tutumlarını, deney ve etkinlik yapma sıklıklarını olumlu bir şekilde etkiler. Yani, öğrencilerin derse olan

motivasyonlarının artırılması, onların derslere katılımını ve başarısını önemli ölçüde güçlendirir.

Motivasyon, hem öğrencilerin öğrenme süreçlerinde hem de akademik başarılarında belirleyici bir faktördür. Fen bilimleri eğitiminde, öğrencilerin motivasyonlarını artırmaya yönelik fen bilimleri dersinde kullanılan yöntem ve tekniklerin çeşitlendirilmesi, onların başarılarını pekiştirecek ve öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirecektir.

2.7 Fen Bilimleri Eğitiminde Öz yeterlik ve İnanç Önemi

Günümüzde, yapılandırmacı eğitim programları, öğrencilerin sadece bilişsel değil, sosyal, duygusal, ahlaki ve fiziksel gelişimlerini de destekleyerek onları daha donanımlı bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, öğrenen bireylerin özellikleri ve yeterlilikleri ön plana çıkmıştır. Öz yeterlilik, bir kişinin kendi bilgi ve becerilerine güvenmesi, belirli bir görevde başarılı olacağına inanmasıdır ve bu inanç, akademik başarıyı etkileyen önemli bir faktör olmanın yanı sıra, bireyin hayatı boyunca kullanacağı değerli bir beceridir (Arseven, 2016).

Öz yeterlik inancı bireylerin olumsuz durumlarla karşıladığı zaman problem çözme süresini ve problemle baş başa kalma süresini belirleyen duygusal bir beceridir. Albert Bandura tarafından 1977 yılında bilişsel sosyal öğrenmenin öne çıkardığı bireyin görevlerini yerine getirmek için kendine duyduğu inanç olarak tanımlanmıştır. (Bıkmaz, 2002).

Fen bilimleri dersinde öz yeterlik ve inanç, öğrencilerin derse ilgisini, isteğini ve motivasyonunu doğrudan etkileyen önemli unsurlardır. Öğrencilerin öz yeterlik ve inanç düzeyleri yüksek olduğunda, bu durum öğretim süreçlerinde daha etkili ve öğrenci odaklı bir yaklaşım sergilenmesini sağlar. Ayrıca, öğrencilerin motivasyonlarını artırarak daha başarılı olmalarına katkı sunar. Bu nedenle, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik olumlu inançları ve yüksek öz yeterlikleri, eğitim süreçlerinde başarının artmasına önemli bir etki yapmaktadır.

Aktamış, Kiremit ve Kubilay (2016) yaptığı araştırma ile eğitim öğretim uygulamalarında öğrencilerin fen bilimleri dersinde deneyler ve problem çözme becerilerinde inançları yüksek olan öğrencilerin pes etmek yerine araştırmalar yaparak çözüme ulaşabileceği ve

akademik başarılarının artacağını belirtmiştir. Öğrencilerin derse olan güvenleri, başarılarını doğrudan etkilediğini ve ayrıca öğrencilerin fen dersine olan ilgisini artırmak için çeşitli yöntem ve teknikler kullanarak dersler daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirilirse, bu durum öğrencilerin derse yönelik olumlu bir deneyim yaşayacağını belirtmiştir.

2.8 Yurt İçinde Yapılan Tasarım Temelli Fen Öğretimi Araştırmaları

Kaplan (2023) tarafından mühendislik temelli fen öğretiminin üstün yetenekli kaynaştırma öğrencilerinin okul ortamı dışında olan Bilim Sanat Eğitim Merkezinde (BİLSEM) 40 öğrenci ile yaptığı çalışmada MTTFÖ uygulanan öğrencilerin Problem çözme becerilerinde ve gerçek hayatla ilişki kurarak içsel motivasyonların da artış meydana getirdiği yönündedir. MTTFÖ uygulamaları deney grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı bir etki yaptığını belirtmiştir. Geleceğin yaratıcı, problem çözebilen ve girişimci bireylerinin yetiştirilmesine yönelik izlenecek eğitim öğretim yöntemlerinde Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi diğer yöntemler ile birlikte yer verilmesi önerilmektedir.

Özkaya (2023) yaptığı çalışmada tasarım temelli fen öğretiminin fen bilimleri dersinde günlük yaşam problem çözme becerilerinde, kavramsal anlamalarını ve yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Bulut (2019) yaptığı MTTFÖ mühendislik kariyerlerine göre bu araştırmada kullanılan akademik başarı, motivasyon ve öz yeterlilik ve inanç değişkenlerini gözlemlemiştir. Mühendislik mesleğini gelecekte kariyer olarak planlayan öğrencilerin içsel motivasyonlarının MTTFÖ 'den oldukça iyi etkilendiği ve öz-yeterlilik düzeylerinde önemli bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Fakat Mühendislik mesleğini gelecekteki kariyeri olarak tercih etmeyen öğrencilerin motivasyonunun genel olarak MTTFÖ 'den olumlu etkilenmediği hatta dışsal motivasyonlarının düştüğü görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin mühendislik kariyer tercihlerine göre motivasyon ve öz-yeterlilik inançlarının MTTFÖ 'den faydalanma düzeylerinin farklılık gösterdiği bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular Türkiye şartları göz önünde bulundurularak tartışılmış, olası sınırlılık ve önerilere çalışmada yer verilmiştir.

Balçın ve Yıldırım (2021) kaynaştırma öğrencilerinin STEM çalışmalarını değerlendirmiş üç kaynaştırma öğrenci ile destek eğitim odasında öğrencilerin fen bilgisini gerçekleştirdikleri materyallerine yansıtılabildikleri fakat matematik, teknoloji ve mühendislikle ilişki kuramadıkları belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin tasarımlarını planlamada, zihinlerinde canlandırmalarında sürece devam edildiğini ancak; çizime dökemedikleri görülmüştür. Buna rağmen tasarıma dönüştürmede başarı sağlayabildikleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, kaynaştırma öğrencilerinin STEM e yönelik çalışmalara dâhil edilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir.

Uzoğlu ve Denizli (2017) yaptığı araştırmada, fen bilimleri dersini alan özel gereksinimli öğrencilerin kaynaştırma uygulamaları sürecindeki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya katılan öğrenciler, etkinliklere tam anlamıyla katılamama, ders kitapları ve sınavların kendilerine uygun olmaması, arkadaşları tarafından rahatsız edilme gibi sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Akkuş (2019) araştırmasında , fen bilimleri dersine giren öğretmenlerin kaynaştırma eğitimine yönelik görüşlerini incelemiştir. Öğretmenler, kaynaştırma öğrencilerini özel ilgiye ve eğitime muhtaç bireyler olarak tanımlamış; derslerde farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile materyal kullanımının önemini vurgulamışlardır. Ayrıca, sınıf içi düzenlemeler ve destek eğitim hizmetlerinin gerekliliğine dikkat çekmişlerdir.

Bu araştırmalar, kaynaştırma öğrencilerinin fen bilimleri derslerindeki deneyimlerini ve karşılaştıkları zorlukları anlamak adına önemli bulgular sunmaktadır. Elde edilen sonuçlar, öğretim yöntemlerinin ve sınıf içi düzenlemelerin kaynaştırma öğrencilerinin ihtiyaçlarına göre uyarlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

2.9 Yurt Dışında Yapılan Tasarım Temelli Fen Öğretimi Araştırmaları

Doppelt ve diğerleri (2008) tarafından tasarım temelli öğrenme yoluyla fen eğitimini geliştirmeye yönelik ayrıntılı bir vaka çalışması yapılmıştır. Bu çalışma tasarım sürecinde ihmal edildiği düşünülen “teknolojik tasarım sürecini bir problemi çözmek için bilmek ve kullanmak” ve “basit bir sistemin parçalarını ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamak” standartlarından yola çıkılarak başlatılmıştır. Bu çalışma, fen bilimleri eğitimi gören iki sınıfta, 13-14 yaşlarında toplam 38 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın yapıldığı sınıflardan biri düşük başarı düzeyinde; diğer sınıf yüksek başarı düzeyinde bir sınıf olarak

belirlenmiştir. Okul, öğrencileri önceki öğretim yılında çeşitli derslerdeki (fen, matematik, İngilizce vb.) genel başarılarına göre sınıflara yerleştirmektedir. Öğrenci katılımını ve başarılarını değerlendirmek başarı testi, sözlü sunum, öğrenci portfolyoları olmak üzere üç veri kaynağı analiz edilmiştir. Öğrencilerden ekipler halinde gerçek tasarım problemlerini çözmek için otantik ve yansıtıcı bir mühendislik tasarım sürecini izleyerek mühendislik prototipleri oluşturmaları istenmiştir. Araştırma bulguları, iki öğrenci grubunun kaydettiği ilerleme, tasarım temelli öğrenmenin tüm öğrencileri desteklediğini ve sıkça dile getirilen başarı farkını azalttığını göstermektedir. Bilgi testi sonuçları, düşük başarı gösteren öğrencilerin yüksek başarı gösteren öğrencilere kıyasla anlamlı bir ilerleme kaydettiğini göstermese de sözlü sunum ya da öğrenci portfolyoları gibi değerlendirme araçları düşük başarı gösteren öğrencilerin yüksek başarı gösterenlerle aynı bilgi düzeyine ulaştığını ortaya koymuştur. Akran ve öğretmen değerlendirmelerine göre, düşük başarı gösteren öğrencilerin sunumları, yüksek başarı gösteren öğrencilerin sunumlarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksek puan almıştır.

Ladachart, Radchanet ve Phothong (2022) Tasarım Temelli Öğrenme ve Bilimsel Kavramların Öğrenimi Üzerine Etkisi isimli çalışmasında yaptıkları ön test-son test çalışması ile 8. sınıfa devam eden farklı iki sınıftan 37 öğrencinin makara sistemleri bağlamında tasarım temelli öğrenme sürecindeki kavramsal öğrenimlerini ve tasarım temelli düşünme biçimlerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, öğrencilere tasarım temelli öğrenme uygulamalarından önce ve sonra, makara sistemleri üzerine bir kavramsal test ve tasarım düşünme yöntemlerini ölçen beşli likert tipi ölçek uygulanmıştır. Öğrencilerden oluşan iki sınıf arasında Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılan karşılaştırmalarda, mühendislik tasarım temelli düşünme yöntemlerinin makara sistemleri üzerindeki kavramsal öğrenmeyi kolaylaştıran bazı boyutları tespit edilmiştir. Bu boyutlar; yaparak ve test ederek öğrenmeye yönelik bir eğilim ve sürecin farkındalığı ve diğer insanlar üzerindeki etkisidir. Araştırmada, deneysel öğrenmenin bilimsel kavramların öğrenimini kolaylaştırabileceği, özellikle de sürecin farkında olduğunda bunun sağlanabileceği belirtilmiştir. Başka bir deyişle, sürecin farkındalığının eksikliği, öğrenciler deneysel öğrenmeye maruz kalsa bile kavramsal öğrenmeyi sınırlayabilir şeklinde aktarılmıştır.

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi, öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini artırmaktadır. Örneğin, Roth (2001) tarafından yapılan bir çalışmada,

mühendislik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi incelenmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Alan yazı araştırmaları MTTFÖ ve STEM uygulamalarının fen bilimleri eğitiminde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmalarda Fen bilimleri öğretiminde kullanılan MTTFÖ sınıf ortamında bütün öğrencileri kapsamaktadır. Kaynaştırma öğrencilerinin değerlendirilmesi ya sınıftan ayrıştırılarak ya da üst düzey zihinsel öğrencilere yönelik uygulanmıştır. Alan yazıda sınırlı sayıda gerçekleşen kaynaştırma öğrencilerinin sınıf ortamında araştırma yapılmaya karar verilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, deseni, çalışma grubu, yöntemi veri toplama araçları ve teknikleri, verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Tasarım temelli fen öğretiminin 5. ve 6. sınıf normal zihinsel becerilere sahip öğrencilerin sınıf ortamında kaynaştırma öğrenciler ile karşılaştırılmalı olarak akademik başarılarına, motivasyonuna, özyeterlilik inanç düzeylerine etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın deseni olarak karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Karma araştırma yöntemi nitel ve nicel verilerin bir araya toplanarak iki verinin çıkardığı sonuçları kullanan bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmıştır (Creswell ve Sözbilir, 2017). Bu yöntemin seçilmesindeki amaç tek bir çalışmayla nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılması ile araştırmanın daha kapsamlı anlaşılmasını sağlamaktır (Alkan, Şimşek ve Erbil, 2019).

Araştırmanın deseninde seçkisiz atamayı içermeyen gerçek deneysel desenlerden sonra gelen yarı deneysel desen kullanılmıştır. Hazır grupların üzerinde grupların denklik analiz yapılarak eşleştirilmiştir; eşleştirilen gruplar işlem gruplarına atanmıştır. Bu desen seçkisiz grupların yapılamayacağı durumlarda kuvvetli bir alternatif olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmada ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu desen çalışılmıştır (Büyüköztürk vd., 2015).

Tasarım temelli fen öğretimi ile hazırlanan ders planları ile deney gruplarında 7 hafta, kontrol gruplarında ise MEB ders kitaplarında yer alan fen bilimleri kazanımları uygulanmıştır. Süreç sonunda deney ve kontrol gruplarına son-test uygulanmıştır.

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu amaçsal (amaçlı) örnekleme yaklaşımı ile belirlenmiştir. Amaçsal örnekleme olasılı ve seçkisiz olmayan bir örnekleme yaklaşımıdır. Çalışmanın amacına bağlı olarak çeşitli durumların derinlemesine araştırılmasını sağlar (Büyüköztürk vd., 2015). Bu yöntem araştırmacının katılımcılara kolay ulaşabileceği ve örnekleme dâhil edebileceği yöntemidir.

Araştırmaya 2023/2024 Eğitim Öğretim yılının bahar döneminde araştırmacının görev yaptığı Bursa ilinin Osmangazi ilçesinde yer alan bir ortaokulda 5. ve 6. sınıflarda öğrenim gören toplam 80 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Okulda iki 5. Sınıf iki de 6. Sınıf olmak üzere toplam dört şube bulunmaktadır. Bunların hangilerinin deney ve kontrol grubu olacağı güz dönemi fen dersi başarı puan ortalamaları kullanılarak belirlenmiştir. Böylelikle hazır gruplardan ikisi eşleştirilmeye çalışılmıştır (Büyüköztürk, 2008). Eşleştirilen 5. ve 6. sınıf gruplarının tamamına ve kaynaştırma öğrencilerine ön test uygulanmıştır. Araştırmanın 5. Sınıf Deney grubuna 7. Ünite “elektrik devre elemanları” 6.sınıf deney grubu öğrencileri ile de 7. Ünite “elektriğin iletimi “ ünitelerinde Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi (MTTFÖ) ders planları uygulanmıştır. Kontrol grupların da ise aynı ünitelerde MEB tarafından önerilen ders planlarına göre öğretim programı uygulanmıştır. Aynı zamanda araştırmaya her gruptan birer kaynaştırma öğrencisi katılmıştır. Her gruptan rastgele seçilen öğrenciler ve kaynaştırma öğrencilerinin tamamı yarı yapılandırılmış görüşmelere katılmıştır. Araştırmaya katılan grupların sınıflara ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Deney ve kontrol grubu öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları.

	Kaynaştırma	Kız	Erkek	Toplam
5. sınıf deney grubu	1	10	13	24
5. sınıf kontrol grubu	1	10	9	20
6. sınıf deney grubu	1	10	6	17
6. sınıf kontrol grubu	1	10	11	23
Toplam	4	40	36	80

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nicel veri araçları olarak Elektrik devre elemanları akademik başarı testi (EDEABT), elektriğin iletimi akademik başarı testi (EİABT), öz yeterlilik inanç ölçeği ve motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Nicel verileri desteklemek için nitel veri aracı olarak ise, araştırmacı tarafından oluşturulan etkinliklerin yer aldığı mühendislik tasarım defteri, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve öz değerlendirme formu kullanılmıştır. Kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçları ekler bölümünde paylaşılmaktadır.

3.3.1 Nicel Veri Toplama Araçları

MTTFÖ kaynaştırma öğrencileri ve normal zihinsel beceri düzeye sahip öğrencilerin akademik başarıları ve bazı duyuşsal değişkenlere etkilerini belirlemek için kullanılan nitel ölçme araçları sırasıyla verilmiştir.

3.3.1.1 Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi (EDEABT)

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 5. sınıf öğrencilerin, elektrik devre elemanları ünitesinde ki akademik başarılarını belirlemek için araştırmacı tarafından 5. sınıf fen bilimleri MEB ders kitabı, 5. sınıf fen bilimleri test kitapları ve online testlerden faydalanılarak yirmi bir sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Soruların güvenilirlik analizi yapılmış analiz sonucunda güvenilirliği $\alpha=0.829$ olarak hesaplanmıştır. Alanında uzman üç fen bilimleri öğretmeni ve bir öğretim üyesinin görüşü alınarak uygulanmıştır. 21 sorudan oluşan EDABT kazanım dağılımları Tablo 3.2’de verilmiştir. Testin son hali Ek A da görülmektedir.

Tablo 3.2: EDEABT sorularının kazanım dağılımları.

Sorular	Kazanım
1.	5.7. Elektrik Devre Elemanları
2.	5.7. Elektrik Devre Elemanları
3.	5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları
4.	5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
5.	5.7.2. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler
6.	5.7.2. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler
7.	5.7. Elektrik Devre Elemanları
8.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
9.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
10.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
11.	5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları
12.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
13.	5.7. Elektrik Devre Elemanları
14.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
15.	5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları
16.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
17.	5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.
18.	5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
19.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
20.	5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.

3.3.1.2 Elektriğin İletimi Akademik Başarı Testi (EİABT)

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin, elektriğin iletimi ünitesindeki akademik başarılarına etkisini gözlemlemek için geçerlik ve güvenilirlik analizi

yapılmış test, “7E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi” konulu tez çalışmasından alınmıştır (Gürbüz, Turgut ve Salar, 2013). Uzman kişiler tarafından geliştirilen testin güvenilirliği $\alpha=0.79$ olarak hesaplanmıştır. Testte bulunan her bir soru 2023-2024 eğitim öğretim yılı fen bilimleri dersi kazanımlarına göre tekrar incelenmiş ve testte bulunan 2 soru kazanımlar da yer almaması nedeniyle uzman görüşlerin çerçevesinde kapsam geçerliliği nedeniyle çıkarılmıştır. 23 sorudan oluşan çoktan seçmeli test uygun görülmüştür. Soruların kazanım dağılımları Tablo 3.3 ‘de verilmiştir.

Tablo 3.3: EİABT sorularının kazanım dağılımları.

Sorular	Kazanım
1.	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
2.	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
3.	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
4.	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
5.	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
6.	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
7.	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar
8.	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar
9.	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar
10.	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar
11.	Ampulün parlaklığını etkileyen volt (V) ve Güç kavramları (w) Kazımlarda ve konularda geçmemektedir. Kapsam geçerliliği nedeniyle soru kullanılmamıştır.
12.	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
13.	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
14.	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
15.	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.
16.	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
17.	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
18.	F.6.7.2. Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler
19.	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.
20.	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.
21.	F.6.7.2. Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler
22.	Formül kullanma; kazanımlarda yer almadığı için çıkarılmıştır.
23.	F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.
24.	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
25.	F.6.7.2. Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler

3.3.1.3 Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnanç Ölçeği

Fen Bilimleri dersinde MTTFÖ uygulamalarının öğrencilerin öz yeterlik inançları üzerindeki etkilerini ölçmek için deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test uygulanmıştır. Kullanılan ölçme aracı Ek A'da yer almaktadır. Yaman (2016) tarafından geliştirilen ölçme aracı kullanılmıştır ve ölçeğin güvenirlik katsayısı $\alpha=0.85$ olarak bulunmuştur.

3.3.1.4 Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun pozitif olması öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı yönündedir (Yalçın, Çevik ve Kaya, 2018). Fen öğretim yöntem ve teknikleri değiştirilerek öğrencilerin fen okuryazarlığını benimsemeleri sağlanmaktadır. Bu çalışmada gerçekleştirilen öğretimin motivasyon üzerinde etkisini gözlemlemek için Kaplan, Bektaş ve Karaca (2021) tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 21 sorudan oluşmakta ve Cronbach α güvenirlik katsayısı 0.93 olarak hesaplanmıştır. Motivasyon ölçeği kaynaştırma öğrencilerinin de dahil olduğu deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır (Ek A).

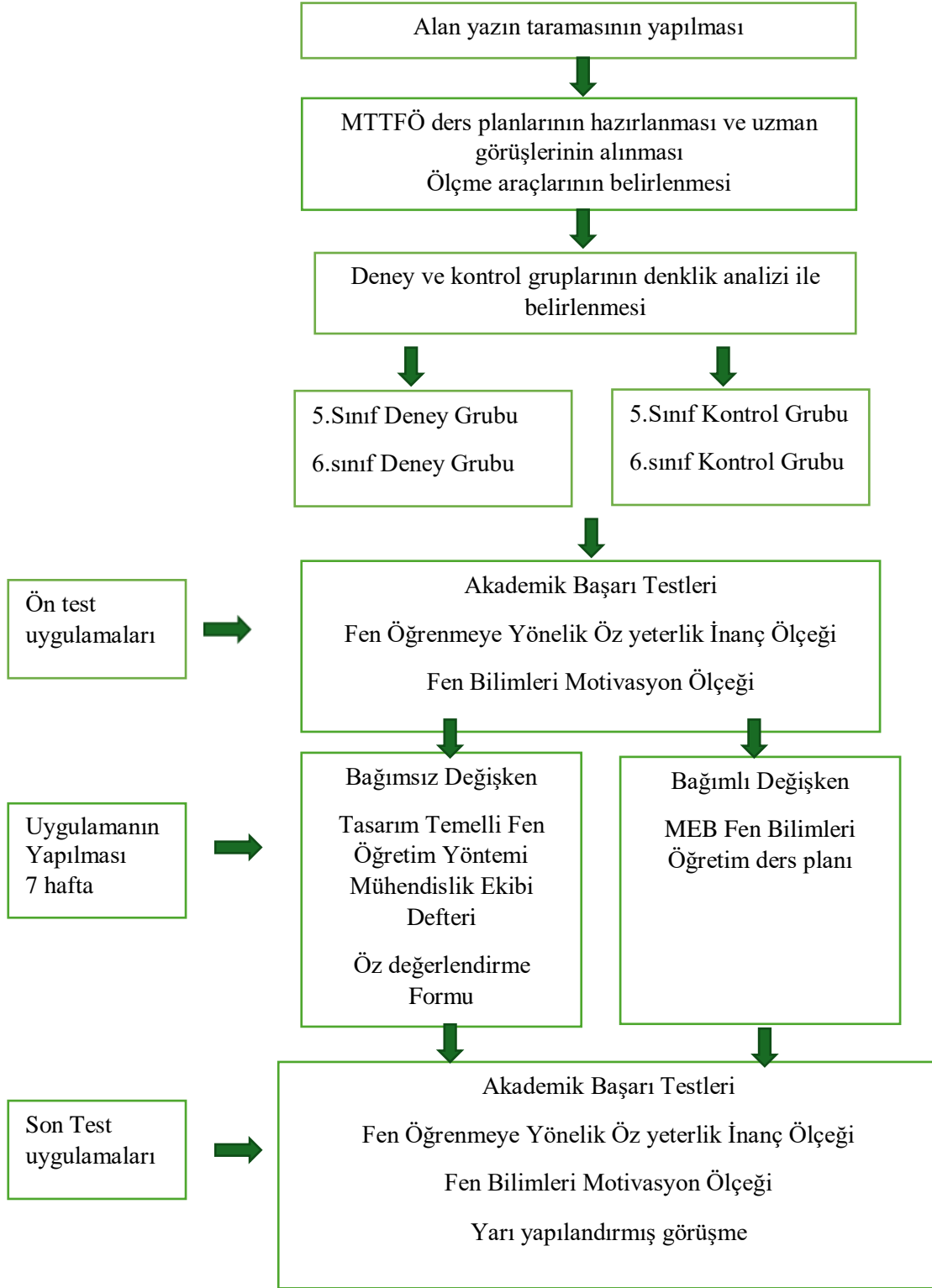
3.3.2 Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğretim süreci ile ilgili olarak daha detaylı veriler elde edebilmek ve öğrencilerin gelişimlerini görebilmek için Mühendislik Ekibi Defterleri her tasarımın başında deney gruplarına dağıtılmıştır. Hem beşinci sınıf hem de altıncı sınıfların yapacakları her bir tasarım süreci için 3 adet olmak üzere toplam 6 tane Mühendislik Ekibi Defteri hazırlanmıştır (Ek C). Bu defterlerde öncelikle içerisinde bir problem barındıran günlük hayattan bir senaryo sunulmuş ardından da öğrencilerin tasarım süreci basamaklarını takip edebilmeleri için çeşitli sorularla yönlendirmeler yapılmıştır. Tüm tasarım süreçleri aynı şekilde tamamlanmıştır. Her tasarım sonunda grup öğrencileri kendi yaptıkları etkinlik sürecinin değerlendirmelerini almak için öz değerlendirme kontrol listesi verilmiştir (Ek E). Araştırmanın sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinden rastgele seçilen öğrenciler ve kaynaştırma öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan fen bilimleri ünite kazanımlarına uygun 14 sorudan oluşan açık uçlu ve çoktan seçmeli sorular verilmiştir (Ek D).

3.4 Uygulama Süreci

Uygulama süreci öncesi araştırmacı tarafından alan yazın taraması yapılmış ve bu süreçte araştırmada kullanılacak ölçme araçları da belirlenerek geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Ardından MTTFÖ 5. sınıf ve 6. sınıf için belirlenen ünitelerin kazanımlarından yola çıkılarak üç farklı mühendislik tasarımı oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencileri belirlendikten sonra kaynaştırma öğrencilerinin de içinde olduğu gruplara Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği, Fen Öğrenmeye yönelik Öz yeterlik – İnanç Ölçeği, 5. Sınıf ve 6. Sınıf Akademik Başarı testleri ön test olarak uygulanmıştır.

MTT-FÖ etkinlikleri kapsamında deney grubu öğrencileri ile Mühendislik tasarım süreci hakkında bilgi verilmiş ve grup çalışmaları için homojen gruplar oluşturulmuş ve kaynaştırma öğrencileri gözlemlenmiştir. Her etkinliğin başlangıcında gruplara Mühendislik Ekibi Defteri dağıtılmış ve grup üyeleri arasında görev dağılımı yapılması sağlanmıştır. Etkinliğin sonunda dağıtılan Öz Değerlendirme Kontrol Listesi ile grupların kendini 1 ile 3 puan arasında değerlendirmeleri sağlanmıştır. MTT-FÖ uygulamaları 7 hafta olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Öğrencilere uygulama sonunda Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği, Fen Öğrenmeye yönelik Öz yeterlik – İnanç Ölçeği, ve Akademik Başarı, 6. Sınıf Akademik Başarı testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinden rastgele seçilen 10 öğrenci ve kaynaştırma öğrencilerine hazırlanan açık uçlu sorularla yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinden rastgele seçilen öğrencilere öz değerlendirme formu dağıtılmıştır. Uygulama süreci detayları Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1: MTTFÖ uygulama süreci.

Uygulama sürecinde yapılan tasarımların sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4: MTTFÖ uygulama süreci etkinlik takvimi.

Tasarım süreci	Konu	Etkinliğin adı
1.Tasarım	5. sınıf Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları	Evimi Aydınlatıyorum
	6.sınıf İletken maddeler, yalıtkan maddeler, iletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları	Detektör Tasarlıyorum
2.Tasarım	5. sınıf Bilimsel araştırmalarda değişkenler	Kağıttan Uçak Tasarlıyorum
	6.sınıf Ampul parlaklığını değiştiren diğer değişkenler	Tiyatro Salonu Aydınlatıyorum
3.Tasarım	5. sınıf Ampul parlaklığını değiştiren etkenler.	Karanlıktan Aydınlığa Giden Odalar
	6.sınıf Elektriksel direnç	Masa Lambamı Tasarlıyorum

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan nitel ve nicel ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizleri ayrı başlıklar altında verilmiştir.

3.5.1 Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan nicel ölçme araçlarından 5. Sınıf Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi, 6. Sınıf Elektriğin iletimi Akademik Başarı Testi, Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnanç Ölçeği, Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği kullanılarak elde edilen verilerin analizinde SPSS 22.0 istatistik programından yararlanılmıştır. Toplanan verilerin ilk olarak normallik analizi yapılmış olup araştırmada yer alan grupların öğrenci sayısı 50’den küçük olması nedeniyle Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır.(Büyüköztürk, 2008).Yapılan analiz sonuçlarında p değerine bakılmış olup p değerinin .05’ten büyük çıkması bu anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılımdan anlamlı farklılık göstermediği şeklinde yorumlanır. Normalliği belirlemek için kullanılan bir diğer yöntem ise çarpıklık katsayısıdır.. Çarpıklık katsayısının +1, -1 değer aralığında olması puanların normal dağılımdan sapma göstermediği şekilde yorumlanmaktadır. (Büyüköztürk, 2008).

5.sınıf Elektrik Devre Elemanları Akademik Başarı Testi çoktan seçmeli 21 sorudan oluşmaktadır. Ölçek deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak eş zamanlı uygulanmıştır. Ölçek puanlandırılması en yüksek 100 en düşük 0 puan olarak değerlendirilmiştir. EDABT'nin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilks ve çarpıklık katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3.5'te verilmiştir

Tablo 3.5: EDABT normallik test sonuçları.

		Shapiro-Wilks istatistik	p	Çarpıklık Skewness	Basıklık Kurtosis	
Elektrik devre elemanları başarı testi	Deney grubu	Ön test	.955	.451	.399	-.715
		Son test	.936	.205	.529	-.765
	Kontrol grubu	Ön test	.925	.125	.999	1.082
		Son test				
		Son test	.955	.443	.069	-1.082
		Son test				

Tablo 3.5 'te elde edilen veriler incelendiğinde Shapiro-Wilks istatistik testi sonuçlarına göre tüm p değerlerinin .05'den büyük olması ve çarpıklık değerleri incelendiğinde EDABT ön test ,son test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu nedenle deney ve kontrol grupları arasındaki ilişkiyi incelemek için parametrik testlerden ilişkisiz t-testi kullanılmıştır.

6. Sınıf EİABT çoktan seçmeli 23 sorudan oluşan bir testtir ve deney ve kontrol grubuna eş zamanlı uygulanmıştır. Testten alınabilecek en yüksek puan 100 en düşük puan ise 0 üzerinden değerlendirilmiştir. EİABT normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilks ve çarpıklık katsayısı değerleri hesaplanmış ve sonuçları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6: EİABT 5.sınıf normallik sonuçları.

		Shapiro-Wilks istatistik	p	Çarpıklık Skewness	Basıklık kurtosis	
Elektrik iletimi akademik başarı testi	Deney grubu	Ön test	.929	.211	.681	1.881
		Son test	.970	.812	.044	-.891
	Kontrol grubu	Ön test	.925	.205	-.732	.817
		Son test				
		Son test	.973	.888	-.559	.345
		Son test				

Tablo 3.6’da elde edilen verilere göre Shapiro-Wilks test sonuçlarına göre p değerlerinin tümü .05’ den büyüktür ayrıca çarpıklık değerleri incelendiğinde ön test, son test puanlarının normal dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Normal dağılım gösteren ön test ve son test puanlarının deney ve kontrol grupları arasındaki ilişkiyi belirlemek için parametrik test kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplardaki ön test son test puanlarını karşılaştırmak için ilişkili örneklem t testi grupların karşılaştırılmasını yapmak için ise ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır.

5.ve 6. sınıflara uygulanan bir diğer ölçek fen öğrenmeye yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğidir. Ölçek deney ve kontrol gruplarına eş zamanlı uygulanmıştır. Ölçek 17 maddeden oluşmaktadır. En düşük 17 en yüksek 85 puan üzerinde değerlendirilmiştir. Fen öğrenmeye yönelik Öz-yeterlik inanç ölçeğinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilks ve çarpıklık katsayısı testi kullanılmış veri sonuçları Tablo 3.7’ de verilmiştir.

Tablo 3.7: FÖYÖİ ölçeğinin normallik test sonuçları.

			Shapiro- Wilk	p	skewness	kurtosis
Fen Öğrenmeye Yönelik Öz- yeterlik İnanç Ölçeği	5.sınıf deney	Ön test	,981	,917	-,005	-,073
		Son test	,958	,393	-,497	-,484
	5.sınıf kontrol	Ön test	,943	,352	-,082	-,146
		Son test	,950	,452	-,465	-,494
	6.sınıf deney	Ön test	,936	,278	-,672	-,319
		Son test	,967	,760	-,472	,019
	6.sınıf kontrol	Ön test	,965	,589	,409	,895
		Son test	,972	,766	-,190	-,762

Tablo 3.7’de verilen sonuçlara göre Shapiro-Wilks test sonuçlarına göre p değerlerinin. 05’ den büyük olması; normal dağılım gösterdiği, skewness kurtosis değerleri +1 , - 1 değerleri arasında olması ve grup öğrenci sayılarının 30 dan büyük olması nedeniyle parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t testi kullanılmıştır. Grupların ön test-son test puanların arasındaki ilişkili ölçümü ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır.

3.5.2 Nitel Verilerin Analizi

Nitel veri analizi, veri setinde doğrudan görülemeyen ancak kavramsal kodlama ve sınıflama yoluyla araştırma verileri arasında anlamlı ilişkiler kurulmasını sağlar (Sözbilir, 2009). Strauss ve Corbin (1990)’e göre nitel veriler betimsel ve içerik analizi olmak üzere 2 grupta incelenir. Betimsel analiz içerik analizine göre daha yüzeysel bir analizdir. Bu

araştırmada veriler araştırma sorularının verdiği temaya göre düzenlenmiş görüşme ve gözlem süreçleriyle analiz edilmiştir. Burada farklı verileri tanımlayarak, detaylı betimleyerek veya farklı verileri karşılaştırarak ortak açıklamalar getirmek amaçlanmıştır (Creswell, 2013; Flick, 2013).

3.5.2.1 Mühendislik Ekibi Defteri Analizi

Mühendislik Ekibi defterleri her tasarım sonrasında deney grubu öğrencilerine eş zamanlı dağıtılmış olup analizi için derecelendirilmeli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Dereceli puanlama anahtarı Mühendislik ekibi defterinde yer alan 5 ana başlık kullanılarak oluşturulmuştur. Sınıflandırma ve puanlama alanında uzman fen bilimleri öğretmeni ve öğretim görevlisinden yardım alınarak oluşturulmuştur. Derecelendirilmiş puanlama anahtarı Tablo 3.8’ de verilmiştir.

Tablo 3.8: Mühendislik ekibi defteri dereceli puanlama anahtarı.

Mühendislik tasarım süreci	4	3	2	1	0
Probleme Yönelik Olası Çözüm Yollarını Araştırma	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmamış	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimimi yazmamış	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimimi yazmamış	Problemi yanlış tespit etmiş ve ya ifade etmemiş Çalışma takvimini yazmamış
En iyi çözümü belirleme	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini hatalı çizmiş.	Uygun malzemeleri seçmemiş Tasarım fikrini boş bırakmış.
Model tasarımı	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı.	Model tasarımını belirlediği malzemelerle eksik olarak yapıldı.	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan eksik yapıldı.	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılmadı
Test etme ve geliştirme	Tasarım probleme uygun Test edilebilir	Tasarım probleme uygun Test edilemez	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez	Tasarım yapılmamış

3.5.2.2 Yarı Yapılandırılmış Soruların Veri Analizi

Yarı yapılandırılmış sorular MEB kazanımlarına uygun olarak araştırmacı tarafından hazırlanmış olup 5. sınıf ve 6. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerine rastgele seçilerek

sorulmuştur. Sorular çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Soruların değerlendirilmesinde betimsel analiz yapılmış olup dereceleme puanlama anahtarı kullanılmıştır. 5. sınıf ve 6. sınıflar için kazanımlara yönelik olarak hazırlanmıştır.

Tablo 3.9: 5. sınıf yarı-yapılandırılmış görüşme formu derecelendirilmiş puanlama anahtarı.

Görüşme soruları	4	3	2	1	0
1.tasarım	Devre elemanlarını bilir.	Devre elemanlarını bilir.	Devre elemanlarını eksik bilir.	Devre elemanlarını eksik bilir	Devre elemanlarını bilemez.
	Devre elemanlarını sembolle gösterir.	Devre elemanlarını sembolle kısmen gösterir.	Devre elemanlarını sembolle gösteremez.	Devre elemanlarını sembolle gösteremez.	Devre elemanlarını sembolle gösteremez.
	Devre elemanlarının sembolle gösterilmesinin önemini bilir.	Devre elemanlarının sembolle gösterilmesinin kısmen önemini bilir.	Devre elemanlarının sembolle gösterilmesinin önemini kısmen bilir.	Devre elemanlarının sembolle gösterilmesinin önemini bilir.	Devre elemanlarının sembolle gösterilmesinin önemini bilemez
	Devre elemanlarını kullanarak basit elektrik devresi çizer	Devre elemanlarını kullanarak basit elektrik devresi eksik çizer	Devre elemanlarını kullanarak basit elektrik devresi eksik çizer	Devre elemanlarını kullanarak basit elektrik devresi eksik çizer	Devre elemanlarını kullanarak basit elektrik devresi çizemez
2. tasarım	Değişkenleri yazar.	Değişkenleri yazar.	Değişkenleri kısmen yazar.	Değişkenleri kısmen yazar.	Değişkenleri eksik hatalı yazar.
	Değişkenleri belirlemek için deney düzeneği tasarlar.	Değişkenleri belirlemek için deney düzeneği kısmen tasarlar.	Değişkenleri belirlemek için deney düzeneği kısmen tasarlar.	Değişkenleri belirlemek için deney düzeneği tasarlayamaz	Değişkenleri belirlemek için deney düzeneği hatalı tasarlar.
	Deney düzeneği üzerinde değişkenleri bulur	Deney düzeneği üzerinde değişkenleri bulur.	Deney düzeneği üzerinde değişkenleri kısmen bulur	Deney düzeneği üzerinde değişkenleri bulamaz	Deney düzeneği üzerinde değişkenleri bulamaz
3.tasarım	Deney düzeneğine bakarak hipotez cümlesi kurar.	Deney düzeneğine bakarak hipotez cümlesi kurar.	Deney düzeneğine bakarak hipotez cümlesi kısmen kurar.	Deney düzeneğine bakarak hipotez cümlesi kısmen kurar.	Deney düzeneğine bakarak hipotez cümlesi kuramaz.
	Hipotezi test eder.	Hipotezi test eder.	Hipotezi test eder	Hipotezi test edemez.	Hipotezi test edemez.
	Hipoteze dayalı problem çözer.	Hipoteze dayalı problem kısmen çözer.	Hipoteze dayalı problem çözemez.	Hipoteze dayalı problem çözer.	Hipoteze dayalı problem çözemez.

3.5.2.3 Öz Değerlendirme Kontrol Listesi Veri analizi

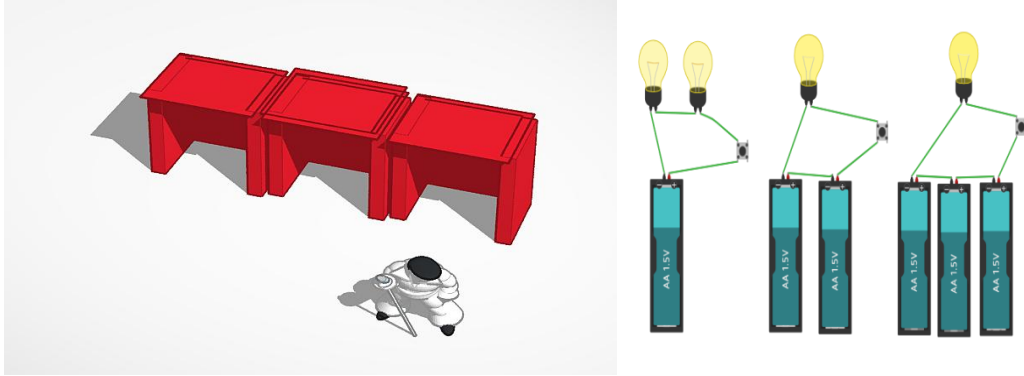
Araştırmada öz değerlendirme kontrol listesi uygulamalar sonrasında kullanılmıştır. Öncelikle öğrencilere birer numara verilmiş ardından öğrenci cümleleri betimsel analiz

edilmiştir. Öğrencilerin benzer ifadeleri ile frekans tablosu oluşturulmuştur. Bu uygulama sonrasında öğrencilerin düşüncelerine doğrudan alıntı yapılarak örneklerle desteklenmiştir. Verilerin sunulmasında kodlamalardan yararlanılmıştır.

3.5.3 Mühendislik Uygulama Süreci Hazır Bulunuşluk

Deney grubundaki 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin, öncelikle Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi (MTTFÖ) aşamaları hakkında hazır bulunuşlukları belirlenmiştir. Ardından, MTTFÖ ders planını uygulamaya hazırlık olarak, Web 2.0 araçları, mühendislik uygulama basamakları, grup çalışmasının önemi ve araştırma çalışmalarıyla ilgili ön hazırlıklar yapılarak öğrencilerin hazır bulunuşlukları sağlanmıştır.

Deney grupları okul başarı puanları temel alınarak homojen gruplandırılmıştır. Kaynaştırma öğrencileri de gruplara dahil edilmiştir. Ders hazırlıkları esnasında öğrencilerin Web 2 araçlarından Tinker-cad programının tanıtımı yapılmıştır; <https://www.tinkercad.com/> adresi kullanılarak sınıflar oluşturulmuş ve öğrenciler ücretsiz tasarımlarını simülasyona dönüştürmeyi deneyimlemiştir. Şekil 3.2’ de öğrencilerin tinker-cad programı kullanarak oluşturduğu karanlıktan aydınlığa giden odalar tasarım simülasyonlarının örnek resimleri verilmiştir.



Şekil 3.2: Tinker-cad programı simülasyonu örnek öğrenci çizimleri.

3.5.4 Mühendislik Uygulama Süreci Planı

Ders planlarının işlenişinde deney grubu öğrencilerine mühendislik tasarım sürecinde; öğrencilerin tasarım odaklı düşünme ve öğrenmelerinin sadece mühendislik ve teknoloji ile değil diğer disiplinler arası bütünleşmesi için tasarım temelli öğrenme ile steam etkinlik ders planları hazırlanmıştır (Gül, 2020).

5. sınıf Deney grubu ders planı “Devre elemanlarının sembollerle gösterimi” ve “Devre şemalarının çizimi” konulu ders planı 6 ders saati uygulanmıştır. Ders planı örneği Tablo 3.9’ da verilmiştir. Kontrol grubu 5.sınıf ve 6. sınıf öğrencileri ile 2023-2024 yılı MEB fen bilimleri ders müfredatı yıllık planlar doğrultusunda ders kitabı etkinlikleri uygulanmıştır.

Tablo 3.10: 5.Sınıf deney grubu ders planı.

Etkinliğin adı: Evimi Aydınlatıyorum Sınıf: 5. Sınıf Ders planı 1	Etkinliğin konusu: Devre elemanlarının sembollerle gösterimi Devre şemalarının çizimi Ders saati :2H+2U+2D=6 Ders Saati
1. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	Elektrik, devre şeması, temel geometrik şekiller
Etkinliğe İlişkin MEB Kazanımları	Fen F.5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT.8. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1.Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT 7.1. 2. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla üç boyutlu görsellere dönüştürür. TT.8.1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT.8.1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT.8.1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır
	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	Araştırma-incelemeye dayalı öğretim – anlatım soru cevap-problem çözme – tartışma-grupla çalışma

Tablo 3.10: 5.Sınıf deney grubu ders planı. (Devamı)

2.BÖLÜM

Giriş -Ön bilgileri Yoklama –Merak uyandırma

Öğrencilere sembollerin önemi ile ilgili <https://ders.eba.gov.tr/> video izletilir. Öğrencilerle sembollerin önemi ve hayatımıza katkıları hakkında aşağıdaki sorular ışığında tartışılır.

1-Semboller günlük hayatımızda nerelerde karşımıza çıkar?

2-Semboller hayatımızı kolaylaştıran yönleri nelerdir?

Öğrencilerden basit elektrik devresinin de sembollerle gösterimi için uygun çözümler ve öneriler geliştirmeleri beklenir.

Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme

Öğrencilerden kâğıda pil ampul anahtar iletken tel ve duyu kullanarak basit bir elektrik devresi şekli çizmesi istenir. Elektrik devrelerinin devre elemanları incelenir. Devre elemanlarını herkesin farklı şekilde çizdiği gösterilir. Bu çizimler farklı algılanabilir. Bilim adamları tarafından yapılan devre elemanlarının sembolleri sırasıyla çizilir. Sembollerin anlamları sırasıyla gösterilir.

Devre Elemanı	Resmi	Sembolü
Anahtar		
Bağlantı Kablosu		
Ampul		
Pil		

3.BÖLÜM

Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)

Öğrencilerden herkesin anlayabileceği şekilde 2 ampul 2 adet 1,5 V pil iletken tel ve anahtar kullanarak basit bir elektrik devresi şeması çizmeleri ve ev maketini aydınlatmaları beklenmektedir.

Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

Ev maketini kullanarak

- ✓ Kullanacakları elektrik devresinin sembolleri ile çizilmesi
- ✓ Ampullerin ışık vermesi
- ✓ Elektrik devresini ev maketinin içine yerleştirmeleri amaçlanmıştır.

İlk tasarımlarını test etmek için 40' süre, tasarımlarına son halini vermek için 30' sürelerinin olduğu belirtildi.

Olası çözüm yollarının geliştirilmesi

1. Tasarım Temelli Semboller etkinliği için gruplar oluşturulur.
2. Gruplara yapacakları etkinliklerin elektrik devre elemanların sembollerle gösteriminin olası sonuçlarını göstermek.
3. Hazırladığı basit elektrik devre sembollerini bir ev maketi tasarlayarak üzerinde göstermeleri istenir.
4. Hazırladığı ev maketinin geometrik ölçümlere ve görsel tasarımına dikkat etmeleri istenir.
5. Hazırlanan projeler değerlendirilir.
6. Her grup üyesinden istenilen veriler toplanır.
7. Veriler doğrultusunda ev maketi ve elektrik devre elemanları sembolleri ve Sembollere bakarak basit bir elektrik devresi kurulumu üzerinde tartışır.

Tablo 3.10: 5.Sınıf deney grubu ders planı. (Devamı)

En uygun çözümün belirlenmesi	Grupların geliştirdikleri fikirler sınıfla tartışılır. En uygun çözüm yolları belirlenir. Grupların çözüm yollarını denemeleri için uygun araç gereçlerini sınıfa getirmeleri istenir.			
Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar	✓	Mukavva	Cetvel	İLETKEN TEL
	✓	Yapıştırıcı	2 AMPUL	ANAHTAR
	✓	Makas	2 ADET 1.5 V PİL	
Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi				
Öğrencilere basit bir elektrik devresinin kurulması ampul, pil anahtar, iletken telin birbirine bağlanması göstermek için tincercad programı aracılığıyla basit elektrik devresini kurmalarına yönelik 3 boyutlu tasarım örneği yapmaları istenir.				
5. BÖLÜM				
İletişim (Değerlendirme)				
Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.				
Değerlendirme Soruları				
Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.				
1-Kulladığınız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?				
2- Hazırladığınız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?				
3-Hazırladığınız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?				
Tasarım Değerlendirme Rubriği				
1	2	3	4	
Zayıf	Orta	İyi	Mükemmel	
Puan	Nitelikler			
.....	Tasarımın yapılması ve özgünlük			
.....	Tasarımın dayanıklı olması			
.....	Mühendislik Tasarım Sürecini İçerme			
.....	Zaman yönü			
.....	Tasarımın problemi çözme derecesi			
Toplam puan				

4. BULGULAR

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin ve kapsayıcı öğretim içerisinde yer alan kaynaştırma öğrencilerinin de dâhil olduğu üzerinde akademik başarılarına. Fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin incelendiği araştırma da toplanan verilerin analiz ve bulguları yer almaktadır.

4.1 Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Nicel ölçme araçlarından 5. Sınıf EDABT, 6. Sınıf EİABT 5. ve 6. Sınıf araştırmaya katılan tüm öğrencilere Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnanç Ölçeği. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği veri toplama araçlarından elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerinde yer alan sırayla verilmiştir.

4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile MEB fen bilimleri dersi planına göre öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrencilerin fen bilimleri akademik başarı ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Alt problemine ilişkin bulgular 5. Sınıf ve 6. Sınıf deney ve kontrol gruplarına göre ayrı verilmiştir.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 5. Sınıf deney grubu ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 5. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin EDEABT ön testlerinin puan ortalamaları arasında yapılan ilişkisiz örneklem t-testi veri analizinin sonucu Tablo 4.1 de verilmiştir.

Tablo 4.1: 5. Sınıf deney ve kontrol grubu EDABT ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.

5. Sınıf	N	\bar{X}	S	df	t	p
Deney Grubu	20	31.2857	18.7	38	-.178	0.860
Kontrol Grubu	20	30.3690	13.5			

Tablo 4.1 incelendiğinde 5. Sınıf deney grubu ve kontrol grubunun EDABT ön testlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. [$t(38) = -0.178$ $p > 0.05$]. Ön test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney = 31.28576; \bar{X} kontrol =30.3690) iki grubunda ortalama puanlarının birbirlerine oldukça yakın olduğu ancak deney grubunun ortalamasının kontrol grubunun ortalamasından 0.91 puan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 6. Sınıf deney grubu ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön testlerinin puan ortalamaları arasında yapılan ilişkisiz örneklem t-testi veri analizinin sonucu Tablo 4.2’ de verilmiştir.

Tablo 4.2: 6. Sınıf deney ve kontrol grubu EİABT ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.

6. Sınıf	N	\bar{X}	S	df	t	p
Deney Grubu	17	43.1176	14.55113	31	-.851	.401
Kontrol Grubu	16	47.9375	17.90519			

Tablo 4.2 incelendiğinde 6. Sınıf deney grubu ve kontrol grubunun EİABT ön testlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. [$t(31) = -0.851$ $p > 0.05$]. Ön test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney = 43.1; \bar{X} kontrol =47.94) iki grubunda ortalama puanlarının birbirlerine oldukça yakın olduğu ancak kontrol grubunun ortalamasının deney grubunun ortalamasından 4.8 puan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 5. Sınıf deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test son test puanları arasında ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.3 de verilmiştir.

Tablo 4.3: 5. Sınıf deney grubu EDABTakademik başarı ön test- son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

5. sınıf deney	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	20	31,2857	13,48030	19	-3,492	,002
Son test	20	52,7143	24,78363			

Tablo 4.3 incelendiğinde 5. Sınıf deney grubu öğrencilerinin EDEABT ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. [$t(19) -3,492 p < .05$]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} ön test = 31.3 ; \bar{X} son test=52.71). Bu durumda son test puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından ön test puanın 22.5 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fak bulunmuştur.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? araştırma sorusunun yanıtı ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.4’ de verilmiştir.

Tablo 4.4: 6. Sınıf deney grubu EİABT akademik başarı ön test- son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

6. sınıf deney	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	17	43.1	14.5	16	-3.283	.005
Son test	17	51.3	18.3			

Tablo 4.4 incelendiğinde 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin EİABÖ ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. [$t(19) -3,283 p < .05$]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} öntest = 43.1; \bar{X} son test=51.3). Bu durumda son test puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından ön test puanın 8.8 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fak bulunmuştur.

MEB fen bilimleri dersi ders planını göre öğrenim gören 5. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin EDEABT akademik başarı ön test son test puanları arasında ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.5 de verilmiştir.

Tablo 4.5: 5. Sınıf kontrol grubu EDABT akademik başarı ön test- son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

5. sınıf kontrol	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	20	30.36	18,6	19	-4.276	,000
Son test	20	56,75	25,10			

Tablo 4.5 incelendiğinde 5.sınıf kontrol grubu öğrencilerinin EDABT ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. [t(19) -4.276p< .05]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} ön test = 30.36; \bar{X} son test=56.75). Bu durumda son test puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından ön test puanından 26,39 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fak bulunmuştur.

MEB fen bilimleri dersi ders planını göre öğrenim gören 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test son test puanları arasında ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.6 da verilmiştir.

Tablo 4.6: 6. Sınıf kontrol grubu EİABT akademik başarı ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

6. sınıf kontrol	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	16	47,9375	17,9	15	-2,509	,024
Son test	16	54,2500	17,9			

Tablo 4.6 incelendiğinde 6.sınıf kontrol grubu öğrencilerinin EİABT ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. [t(15) -2,509 p< .05]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} ön test = 47.94; \bar{X} son test=54,25). Bu durumda son test puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından ön test puanından 6,31 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fak bulunmuştur.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 5. Sınıf normal zihinsel becerilere sahip deney grubu öğrenciler ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 5. Sınıf normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında ilişkisiz örneklem t testi sonucu ile Tablo 4.7 de verilmiştir

Tablo 4.7: 5. Sınıf deney ve kontrol grubu EDEABT akademik başarı son test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları

5. sınıf	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	20	52,7143	24,78363	38	.513	.611
Kontrol	20	56,7595	25,10326			

Tablo 4.7 incelendiğinde 5.sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin EDABT son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. [t(38) .513p> .05]. Son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney son test = 52.7; \bar{X} kontrol son test=56,25). Bu durumda kontrol grubu son test puan ortalamalarının deney grubu son test puan ortalamalarından 4 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 6. Sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 6. Sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler öğrencilerinin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında ilişkisiz örneklem t testi sonucu Tablo 4.8 de verilmiştir.

Tablo 4.8: 6. Sınıf deney ve kontrol grubu EİABT akademik başarı son test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları

6.sınıf	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Deney	17	8.23	10.3	31	.541	.593
Kontrol	16	6.31	10.06			

Tablo 4.8 incelendiğinde 6.sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin EİABT son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. [t(31) .541 p> .05]. Son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney son test = 8.23; \bar{X} kontrol son test=6.31). Bu durumda kontrol grubu son test puan ortalamalarının deney grubu son test puan ortalamalarından 2.12 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. 6. Sınıf deney ve kontrol grupları son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile MEB fen bilimleri dersi ders planını göre öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik özyeterlik inanç ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mı? Alt probleme ilişkin Fen Öğrenmeye Yönelik Öz Yeterlik-İnanç ön test puan ortalamaları arasında ilişkisiz örneklem t-testi veri analizinin sonucu Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9: Deney ve kontrol 5 ve 6. sınıf grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –İnanç ölçeği ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.

Gruplar	N	\bar{X}	S	df	t	p
5.sınıf deney	24	63.3333	10.12387	39	.541	.591
5. sınıf kontrol	17	61.2941	14.03017			
6. sınıf deney	17	60.9412	11.07627	37	.010	.992
6. sınıf kontrol	22	60.9091	9.55639			

Tablo 4.9 incelendiğinde 5. Sınıf ve 6. Sınıf Deney ve kontrol grupları Fen Öğrenmeye yönelik öz yeterlilik –inanç ön test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. 5. Sınıf [$t(39) = 0.541$ $p > 0.05$]. Ön test ortalamalarına bakıldığında 5. Sınıf (\bar{X} deney = 63.3 ; \bar{X} kontrol =61.2) iki grubunda ortalama puanlarının birbirlerine oldukça yakın olduğu ancak deney grubunun ortalamasının kontrol grubunun ortalamasından 2.1 puan daha yüksek olduğu görülmektedir. 6. Sınıf [$t(37) = 0.10$ $p > 0.05$]. Ön test ortalamalarına bakıldığında 6. Sınıf (\bar{X} deney = 60.94 ; \bar{X} kontrol =60.90) iki grubunda ortalama puanlarının birbirlerine oldukça yakındır.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 5. Sınıf deney grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Öz yeterlik –İnanç ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin yapılan ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10: 5. Sınıf deney grubu Fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

5.sınıf deney	N	\bar{X}	S	sd	T	p
Ön test	24	63,3333	10.1	23	-7,644	.000
Son test	24	86,1250	13.08			

Tablo 4.10 incelendiğinde 5. Sınıf deney grubu FÖYÖİ ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. [$t(23) = -7.644$ $p < .05$]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} öntest = 63.3; \bar{X} son test=86.1). Bu durumda son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından yüksek olduğu söylenebilir. Mühendislik Tasarım Uygulamaları öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik ve inançlarında anlamlı bir artış olduğu söylenebilir.

MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre öğrenim gören 5. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Öz yeterlik –İnanç ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mı? Alt probleme ilişkin ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.11’ de verilmiştir.

Tablo 4.11: 5. Sınıf kontrol grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

5.sınıf Kontrol	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	17	61,2941	14.03	16	-1,203	,246
Son test	17	65,4706	13,07			

Tablo 4.11 incelendiğinde 5. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin FÖYÖİ ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. [$t(16) = -1,203$ $p > .05$]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} öntest = 61.2; \bar{X} son test=65.47). Bu durumda son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından 4.3 puan yüksek olduğu söylenebilir. Yapılan analizlere göre ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Öz yeterlik –İnanç ön test son test puanları

arasında anlamlı bir fark var mıdır? Alt probleme ilişkin ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.12 de verilmiştir.

Tablo 4.12: 6. Sınıf deney grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

6.sınıf deney	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	17	60,9412	11.07	16	-1,025	,320
Son test	17	63,7059	12.01			

Tablo 4.12 incelendiğinde 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin FÖYÖİ ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. [$t(16) = -1.025$ $p > .05$]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} öntest = 60.9 ; \bar{X} son test=63.70). Bu durumda son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından 2.8 puan yüksek olduğu söylenebilir. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre öğrenim gören 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ön test son test puanları arasında ilişkili örneklem t testi sonucu Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13: 6. Sınıf kontrol grubu fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik –inanç ölçeği ön test - son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları

6.sınıf kontrol	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön test	22	60,9091	9,56	21	0,321	,752
Son test	22	60,4091	10,47			

Tablo 4.13 incelendiğinde 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin FÖYÖİ ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. [$t(21) = 0.321$ $p > .05$]. Ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} öntest = 60.9 ; \bar{X} son test=60.4). Bu durumda son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından son test puanın 0.5 fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu normal zihinsel becerilere sahip öğrenciler ile MEB fen bilimleri dersi ders planını göre

öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu normal zihinsel becerilere sahip diğer öğrenciler fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? araştırma problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6.Sınıf deney grubu ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 5.ve 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri Motivasyon ön testlerinin puan ortalamaları arasındaki fark ilişkisiz örneklem t testi sonucu Tablo 4.14 de verilmiştir.

Tablo 4.14: 5. ve 6. Sınıf deney ve kontrol grubu fen bilimleri motivasyon ön test puanlarının ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.

Sınıf	N	\bar{X}	S	sd	t	p
6. sınıf deney	20	80.2	17.2	42	-1.152	.256
6.Sınıf kontrol	24	85	10,02			
5.sınıf deney	20	81.4	15.2	37	-2.18	.829
5.sınıf kontrol	19	82.3	10.5			

Tablo 4.14 incelendiğinde 6.sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. $[t(42) -1,152 p > .05]$. Ön test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney ön test = 80.2 ; \bar{X} kontrol ön test=85). Bu durumda kontrol grubu ön test puan ortalamalarının deney grubu ön test puan ortalamalarından 5.2 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. 6. Sınıf deney ve kontrol grupları ön test Fen Bilimleri puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 5. Sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ise motivasyon ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? araştırma problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.15: 5.ve 6. Sınıf deney grubu fen bilimleri motivasyon ön test-son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları

Deney grubu	N	\bar{X}	S	sd	t	p
6.sınıf ön test	20	80.2	17.2	19	-1,593	,128
6.sınıf sontest	20	84.9	13,6			
5.sınıf öntest	20	81.4	15.2	19	-.370	.715
5.sınıf sontest	20	82.3	12.8			

Tablo 4.15 incelendiğinde 6.sınıf deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. [$t(19) -1,593 p > .05$]. Ön test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney ön test = 80.2 ; \bar{X} deney son test=84.9). Bu durumda deney grubu son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından 4.7 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. 6. Sınıf deney ve grubu fen bilimleri motivasyon puanları arasında anlamlı bir fak bulunmamıştır. Motivasyon puanlarında artış meydana gelmiştir. Buna karşın 5. sınıf deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Motivasyon puanlarında 1.1 puan artış olmuştur.

MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 5.ve 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? araştırma problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.16: 5. ve 6. sınıf kontrol grubu fen bilimleri motivasyon ön test-son test puanlarının ilişkili örneklem t testi sonuçları.

Kontrol grubu	N	\bar{X}	S	sd	t	p
6.sınıf ön test	24	85	10.02	23	4.46	.000
6.sınıf sontest	24	78.8	11.2			
5.sınıf öntest	19	82.3	10.5	18	.0	1.00
5.sınıf sontest	19	82.3	9.03			

Tablo 4.16 incelendiğinde 6.sınıf deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. [$t(23) 4.46 p < .05$]. Ön test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney ön test = 85 ; \bar{X} deney son test=78.8). Bu durumda deney grubu son test puan ortalamalarının ön test puan ortalamalarından 6.8 puan eksik olup MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 6. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonlarında anlamlı bir azalma olduğunu söyleyebiliriz. 5. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Motivasyon puanları arasında değişim olmamıştır.

Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu ve MEB fen bilimleri dersi öğretim programına göre eğitim alan 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon son testlerinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? İlişkisiz örneklem t testi sonucu Tablo 4.17 da verilmiştir.

Tablo 4.17: 5. ve 6. Sınıf deney ve kontrol grubu fen bilimleri motivasyon son testlerinin puan ortalamalarına yönelik ilişkisiz örneklem t testi sonuçları.

	N	\bar{X}	S	sd	t	p
6.sınıf deney	20	80.9	10.4	42	.564	.576
6.sınıf kontrol	24	78.8	12.02			
5.sınıf deney	20	82.3	12.8	37	-.004	.997
5. sınıf kontrol	19	82.3	9.03			

Tablo 4.17 incelendiğinde 6.sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen bilimleri motivasyon son test puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamaktadır. [$t(42) .564 p>.05$]. Son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney = 80.9; \bar{X} kontrol =78.8). Bu durumda deney grubu ortalamalarının kontrol grubu ortalamalarından 2.1 puan fazla olduğunu söyleyebiliriz. Bu fark 6. Sınıf deney grubu öğrencileri lehinedir. 5.sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen bilimleri motivasyon son test puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamaktadır. [$t(37) -.004 p>.05$]. Son test ortalamalarına bakıldığında (\bar{X} deney = 82.3 ; \bar{X} kontrol =82.3). Bu durumda deney grubu ortalamaların kontrol grubu ortalamalarına eşit olduğu görülmektedir.

4.1.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

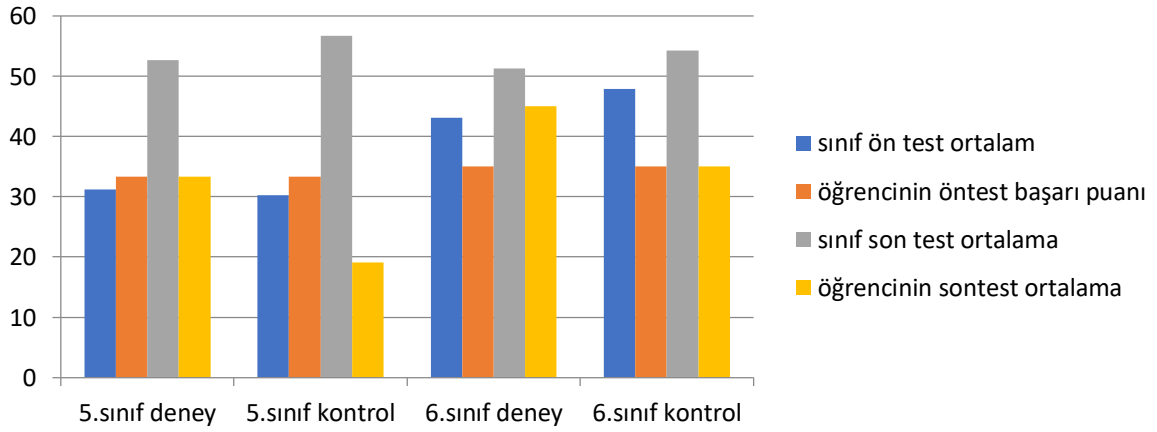
Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6.sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencileri ile MEB fen bilimleri dersi ders planını göre öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerin akademik başarıları arasında ön test-sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? araştırma problemine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

5.ve 6. sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencisi ile kontrol grubu kaynaştırma öğrencisine ait akademik başarı ölçeği demografik özellikler ile ve kaynaştırma durumu Tablo 4.18’ de yer almaktadır.

Tablo 4.18: Deney grubu kaynaştırma öğrencilerinin demografik özellikleri.

	Sınıf	Cinsiyeti	Kaynaştırma durumu	Ön test	Son test
Deney grubu	5. sınıf	Erkek	Özel öğrenme güçlüğü	33.33	33.33
Kontrol grubu	5.sınıf	Kız	Özel öğrenme güçlüğü	33.33	19.05
Deney grubu	6. sınıf	Kız	Özel yetenekli Birey	35	45
Kontrol grubu	6. sınıf	Erkek	Hafif düzeyde otizm spektrum bozukluğu	35	35

Kaynaştırma öğrencilerin akademik başarıları değişimleri Şekil 4.1' de gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Kaynaştırma öğrencilerin akademik başarı ön test son test değişim grafiği.

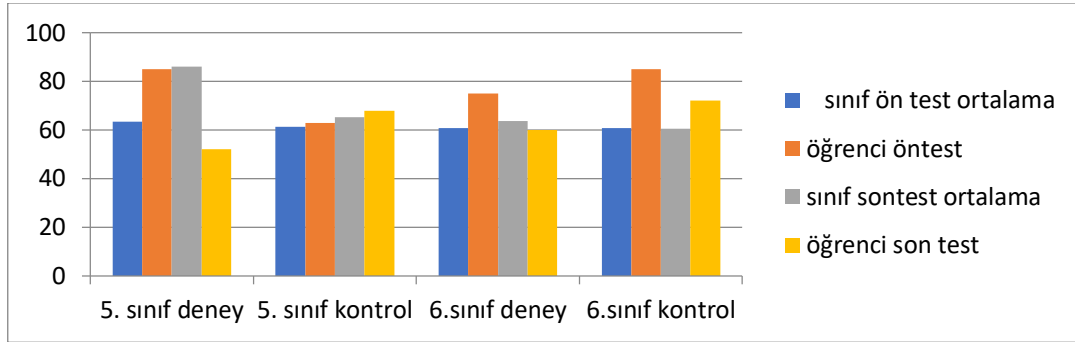
Şekil 4.1 incelendiğinde; 5. Sınıf deney grubu ön test başarı puanı ortalama $\bar{X} = 31.2$ iken kaynaştırma öğrencisinin ön test başarı puanı 33.33 tür. 5. Sınıf son test $\bar{X} = 52.7$ sınıfın ortalama değerinde anlamlı bir artış olurken kaynaştırma öğrencinin ortalama puanı 19,4 puan eksik olup puanında bir değişme yoktur. Kontrol grubu 5. Sınıf ön test başarı puanı ortalama $\bar{X} = 30.3$ iken kaynaştırma öğrencinin ön test başarı puanı 33.33 tür. 5. Sınıf kontrol grubu son test puan ortalama $\bar{X} = 56.7$ sınıfın ortalama değerinde anlamlı bir artış varken kaynaştırma öğrencinin son test başarı puanı 37.66 puan eksiktir.

Şekil 4.1 incelendiğinde; 6. Sınıf deney grubu ön test başarı puanı ortalama $\bar{X} = 43.1$ iken kaynaştırma öğrencisinin ön test başarı puanı 35 tir. 6. Sınıf deney son test $\bar{X} = 51.3$ sınıfın ortalama değerinde anlamlı bir artış olurken kaynaştırma öğrencinin ortalama puanı 6,3

puan eksiktir. Kontrol grubu 6. Sınıf ön test başarı puanı ortalama $\bar{X} = 47.9$ iken kaynaştırma öğrencinin ön test başarı puanı 35'tir. 5. Sınıf kontrol son test puan ortalama $\bar{X} = 54.25$ sınıfın ortalama değerinde anlamlı bir artış varken kaynaştırma öğrencinin son test başarı puanı 35'tir.

4.1.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencileri ile MEB fen bilimleri dersi ders planını göre öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik özyeterlik inançları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mı? Tek denekli araştırma yöntemi kullanılan bu alt problemlerde öğrencilerin öz yeterlik ölçek puanı sınıf ile karşılaştırılmalı olarak Şekil 4.2 de verilmiştir.



Şekil 4.2: Kaynaştırma öğrencilerin FÖYÖİ ön test son test puanları karşılaştırma grafiği.

Şekil 4.2 incelendiğinde; 5. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip deney grubu FÖYÖİ ön test puanı ortalama $\bar{X} = 63.3$ iken kaynaştırma öğrencisinin ön test puanı 85 tir. Öğrencinin FÖYÖİ Ön test puanı sınıfın ortalama puanından 22 puan fazladır. 5. Sınıf normal zihinsel deney grubu son test sınıf ortalaması $\bar{X} = 86.1$ sınıfının ortalama değerinde anlamlı bir artış olurken kaynaştırma öğrencinin puanı 52 dir. Kaynaştırma öğrencinin puanı 34.1 puan eksik olup sınıf ortalamasından farklılık göstermektedir. Kaynaştırma öğrencisinin MTTFÖ sonucunda FÖYÖİ öntest sontest puanında diğer öğrencilerde anlamlı bir artış olurken kaynaştırma öğrencisinde 11.3 puan azalma olmuştur.

5. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip kontrol grubu FÖYÖİ ön test puanı ortalama $\bar{X} = 61.2$ kaynaştırma öğrencinin ön test puanı 63 tür. 5. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip

kontrol grubu son test puan ortalama $\bar{X} = 65.4$ kaynaştırma öğrencisinin son test puanı 68 dir. Kaynaştırma öğrencisinin MEB fen kitabı eğitim programı sonucunda FÖYÖİ öntest sontest puanında diğer öğrencilerde anlamlı bir artış olmazken kaynaştırma öğrencisinde 5 puan artış olmuştur.

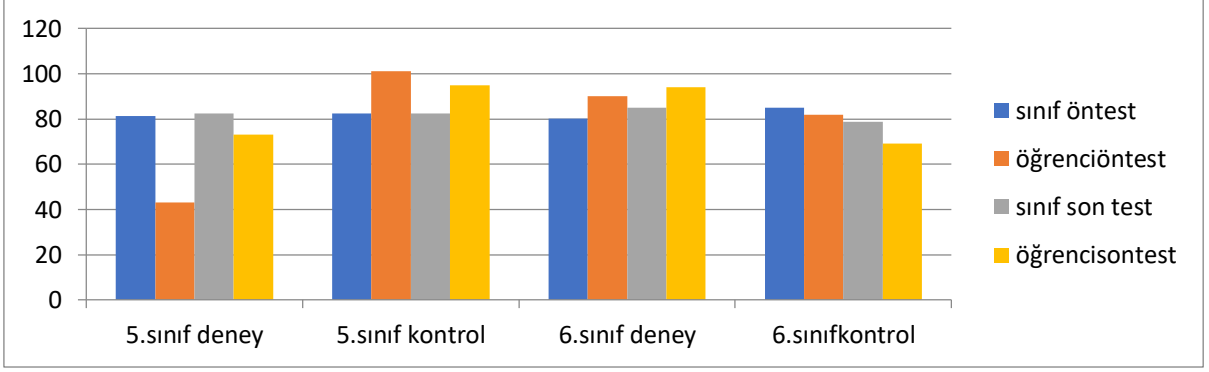
6. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip deney grubu FÖYÖİ ön test puanı ortalama $\bar{X} = 60.9$ iken kaynaştırma öğrencisinin FÖYÖİ ön test puanı 75. 6. Sınıf deney grubu diğer öğrencilerin son test $\bar{X} = 63.7$ sınıfın ortalama değerinde 3 puan bir artış olurken kaynaştırma öğrencinin ortalama puanı 6.3 puan azalmıştır.

6. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip kontrol grubu FÖYÖİ ön test puanı ortalama $\bar{X} = 60.9$ iken kaynaştırma öğrencinin ön test puanı 85'dir. 6. Sınıf kontrol grubu diğer öğrencilerin son test puan ortalama $\bar{X} = 60.4$ sınıfın ortalama değerinde anlamlı bir değişme olmamıştır. Kaynaştırma öğrencinin son test başarı puanı 72'dir. Kaynaştırma öğrencisinin MEB fen kitabı eğitim programı sonucunda FÖYÖİ öntest sontest puanında diğer öğrencilerde anlamlı bir değişim olmamış kaynaştırma öğrencisinde de 13 puan azalma olmuştur.

4.1.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu kaynaştırma öğrencileri ile MEB fen bilimleri dersi ders planını göre öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerin fen bilimleri motivasyon ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark var mı? Tek denekli araştırma yöntemi kullanılan bu alt problemlerde öğrencilerin fen bilimleri motivasyon ölçek puanı sınıf ile karşılaştırılmalı olarak Şekil 4.3 de verilmiştir.

Tek denekli araştırma yöntemi kullanılan bu alt problemlerde öğrencilerin öz yeterlik ölçek puanı sınıf ile karşılaştırılmalı olarak Şekil 4.3 de verilmiştir.



Şekil 4.3: Kaynaştırma öğrencilerin fen bilimleri motivasyon ölçeği ön test son test puanları karşılaştırma grafiği.

Şekil 4.3 incelendiğinde; 5. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip deney grubu fen bilimleri motivasyon ön test puanı ortalama $\bar{X} = 81.4$ iken kaynaştırma öğrencisinin ön test puan ortalaması 43 tür. Öğrencinin fen bilimleri motivasyon ön test puanı sınıfın ortalama puanından 38.4 puan azdır. 5. Sınıf normal zihinsel deney grubu son test sınıf ortalaması $\bar{X} = 82.3$ sınıfının ortalama değerinde 1.1 puan artış olurken kaynaştırma öğrencisinin son test puanı 73 dür. Kaynaştırma öğrencinin puanı 9.3 puan eksiktir. Kaynaştırma öğrencisinin MTTFÖ sonucunda fen bilimleri motivasyon öntest sontest puanında diğer öğrencilerde artış olurken kaynaştırma öğrencisinde de 30 puan artış olmuştur.

5. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip kontrol grubu fen bilimleri motivasyon ön test puanı ortalama $\bar{X} = 82.3$ kaynaştırma öğrencinin ön test puan ortalaması 101dir. 5. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip kontrol grubu son test puan ortalaması $\bar{X} = 82.3$ kaynaştırma öğrencisinin son test puanı 95 dir. Kaynaştırma öğrencisinin MEB fen kitabı eğitim programı sonucunda fen bilimleri motivasyon öntest sontest puanında diğer öğrencilerde anlamlı bir artış olmazken kaynaştırma öğrencisinde 6 puan azalma olmuştur.

6. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip deney grubu fen bilimleri motivasyon ön test puanı ortalama $\bar{X} = 80.2$ iken kaynaştırma öğrencisinin fen bilimleri motivasyon ön test puan ortalaması 90 dır. 6. Sınıf deney grubu diğer öğrencilerin son test $\bar{X} = 84.9$ sınıfın ortalama anlamlı bir artış olurken kaynaştırma öğrencinin ortalama puanı da 4 puan artmıştır.

6. Sınıf normal zihinsel beceriye sahip kontrol grubu fen bilimleri motivasyon ön test puanı ortalama $\bar{X} = 85$ iken kaynaştırma öğrencinin ön test puanı 82'dir. 6. Sınıf

kontrol grubu diğer öğrencilerin son test puan ortalaması $\bar{X} = 78.8$ sınıfın ortalaması değerinde anlamlı bir azalma olmuştur. Kaynaştırma öğrencinin son test başarı puanı 69 'dır. Kaynaştırma öğrencisinin MEB fen kitabı eğitim programı sonucunda fen bilimleri motivasyon öntest son test puanında diğer öğrencilerde anlamlı bir artış olmamış, kaynaştırma öğrencisinde de 9.8 puan azalma olmuştur.

4.2 Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmada nitel ölçme araçlarından araştırma sürecinde Mühendislik Ekibi Defteri, sonunda ise öz değerlendirme formları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler dereceli puanlama anahtarları ile analiz edilmiştir.

4.2.1 Mühendislik Ekibi Defteri (MED)

Deney grubu 5. Sınıf ve 6. Sınıf öğrencilerine dağıtılan Mühendislik Ekibi Defteri sınıflara homojen gruplar oluşturularak dağıtılmıştır. Mühendislik tasarım uygulamalarının aşamaları derecelendirilmiş puanlama anahtarı rubrik ile değerlendirilmiştir. Grupların Mühendislik Tasarım uygulamalarını değerlendirmeye yönelik olan puanlama anahtarı süreci değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Sınıf deney grubu 5. Sınıf 1. Tasarım “basit elektrik devresinde sembolleri kullanarak evin aydınlatılması” konulu ders planında yer alan “mühendislik ekibi defteri” deney grubu tasarım temelli fen eğitimi çalışma kâğıdı derecelendirme puanlama anahtarı analizi Tablo 4.19’ da verilmiştir.

Tablo 4.19 incelediğinde 5. Sınıf deney grubu Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretim ders planı 1’de yer alan; F.5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları, F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir. Kazanımlardan yola çıkarak “basit elektrik devresinde sembolleri kullanarak evin aydınlatılması” tasarımı dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinde Problemi tespit etme basamağında “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış.” Kategorisi G5 grubu “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış” kategorisi G1, G2, G3, *G4 grupları belirlenmiştir. Gruplar genel olarak problemi tespit etmiş ancak çalışma takvimi anlaşılır ve net bir şekilde yazılmamıştır.

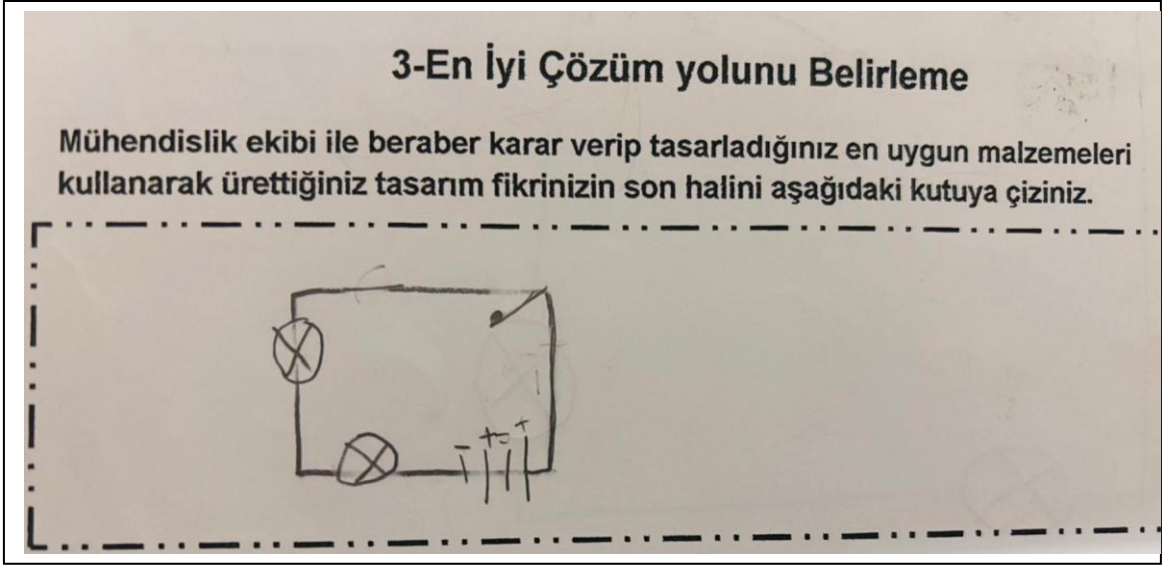
Tablo 4.19: MED 5. sınıf 1. tasarım basit elektrik devresinde semboller dereceli puanlama anahtarı analizi.

MED aşamaları	Kategori	Frekans	Gruplar
Problemi tespit etme	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış		
	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		G5
	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimini yazmamış.	1	G1,G2,G3,*G4
	Problemi yanlış tespit etmiş ve yanlış ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış	4	
	Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.		
En iyi çözümü belirleme	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.	3	G2,* G4 ,G5
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmemiş.	2	G3, G1
	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş.		
	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini yanlış çizmiş		
	Uygun malzemeleri bulamamış .Tasarım fikrini çizmemiş.		
Model tasarımı	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı..	3	G1,G2,G3,
	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.	2	*G4,G5
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.		
	Model tasarımını yapılmadı.		
Test etme ve geliştirme	Tasarım probleme uygun Test edilebilir	5	G1,G2,G3,*G4, G5
	Tasarım probleme uygun Test edilemez		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez		
	Tasarım yapılmamış		

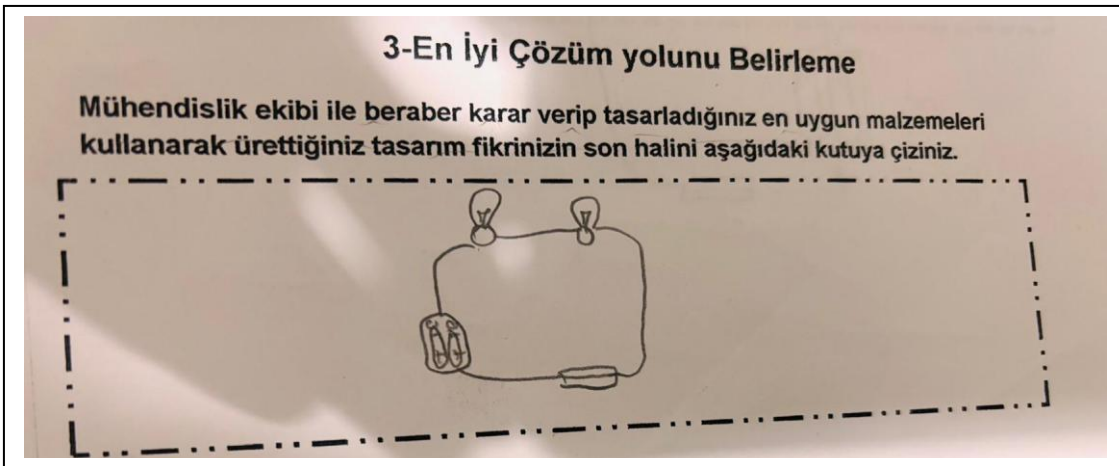
(Kaynaştırma öğrencinin yer aldığı grup * işareti ile belirtilmiştir)

En iyi çözümü belirleme basamağında, “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.” Kategorisinde G2,* G4, G5 grupları “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.” Kategorisinde G1,G3 grupları belirlenmiştir. Gruplar genellikle tasarım malzemelerini tam olarak seçmiş ve tasarım çizimlerine

yerleştirmede eksiklikler belirlenmiştir. Şekil4.4 de G5'in tasarım fikri çizimi Şekil4.5'de G1 in tasarım şekli çizimi değerlendirmeye örnek olarak verilmiştir. Model tasarımı basamağında "Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı" kategorisinde G1, G2, G3 grupları "Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı." Kategorisinde *G4, G5 grubu belirlendi. Test etme ve geliştirme basamağında tüm grupların tasarımlarının "Tasarım probleme uygun Test edilebilir" kategorisinde yer aldığı görölmektedir.



Şekil 4.4: G5 tasarım fikri çizimi.



Şekil 4.5: G1 tasarım fikri çizimi.

5.Sınıf deney grubu 2. Tasarım “Bilimsel araştırmada değişkenler” konulu ders planında yer alan “mühendislik ekibi defteri” deney grubu tasarım temelli fen eğitimi çalışma kâğıdı dereceli puanlama anahtarı analizi Tablo 4.20’ de verilmiştir.

Tablo 4.20: MED 5. sınıf 2. tasarım bilimsel araştırmada değişkenler dereceli puanlama anahtarı analizi.

MED aşamaları	Kategori	Frekans	Gruplar
Problemi tespit etme	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış	3	G1, G2, G5
	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş çalışma takvimini yazmamış	1	*G4
	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimini yazmamış.		
	Problemi yanlış tespit etmiş ve yanlış ifade etmiş çalışma takvimini yazmamış		
	Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.	1	G3
En iyi çözümü belirleme	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.	3	G1, G2, G5
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmemiş.	1	*G4
	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş.		
	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini yanlış çizmiş		
	Uygun malzemeleri bulamamış. Tasarım fikrini çizmemiş.	1	G3
Model tasarımı	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı..	3	G1,G2,G5,
	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.	1	*G4
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.	1	G3
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.		
	Model tasarımını yapılmadı.		
Test etme ve geliştirme	Tasarım probleme uygun Test edilebilir	3	G1,G2,G5
	Tasarım probleme uygun Test edilemez	1	*G4
	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez	1	G3
	Tasarım yapılmamış		

(Kaynaştırma öğrencinin yer aldığı grup * işareti ile belirtilmiştir)

Tablo 4.20 incelediğinde 5. Sınıf deney grubu Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimders planı2’de yer alan; F.5.7.2. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenleri tahmin eder. Kazanımdan yola çıkararak “Bilimsel araştırmada değişkenler” tasarımı dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinde Problemi tespit etme basamağında “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış.” Kategorisi G1,G2,G5 grupları “ Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş çalışma takvimini yazmamış” Kategorisi *G4grubu “Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.” G3 Grubu belirlenmiştir. Genel olarak problemi tespit etmiş çalışma takvimini net bir şekilde yazılmıştır. G3 yer alan deney grubu öğrencileri devamsız öğrenci sayısının fazla olması nedeniyle çalışma kâğıdında yer alan

problem tespit basamağında bulunmamışlardır. En iyi çözümü belirleme basamağında, “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.” Kategorisinde G1, G2, G5 grupları “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.” Kategorisinde *G4 grubu “Uygun malzemeleri bulamamış. Tasarım fikrini çizmemiş.” Kategorisinde G3 grubu belirlenmiştir. Model tasarımı basamağında “Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı” kategorisinde G1, G2,G5 grupları “Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.” Kategorisinde *G4 grubu “Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.” Kategorisinde G3 Grubu olarak belirlendi. Test etme ve geliştirme basamağında “Tasarım probleme uygun Test edilebilir. Kategorisinde G1, G2, G5 grupları, “Tasarım probleme uygun Test edilemez” Kategorisinde *G4 grubu “Tasarım probleme uygun değil Test edilemez.” Kategorisi G3 grubu belirlenmiştir.

5.Sınıf deney grubu 3. Tasarım “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenler” konulu ders planında yer alan “mühendislik ekibi defteri” deney grubu tasarım temelli fen eğitimi çalışma kâğıdı 3 dereceli puanlama anahtarı analizi Tablo 4.21’ de verilmiştir.

Tablo 4.21 incelediğinde 5. Sınıf deney grubu Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ders planı 3’de yer alan; **F.5.7.1.1.** Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyile gösterir. **F.5.7.2.1.** Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder. Kazanımlarından yola çıkarak “Karanlıktan aydınlığa giden odalar” tasarımı dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinde Problemi tespit etme basamağında “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış.” Kategorisi G2, G3 grupları “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış” Kategorisi G1, G5 grupları “Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimimi yazmamış.” *G4 Grubu belirlenmiştir. Genel olarak problemi tespit etmiş çalışma takvimini net bir şekilde yazılmıştır. G3 yer alan deney grubu öğrencileri devamsız öğrenci sayısının fazla olması nedeniyle çalışma kâğıdında yer alan problem tespit basamağında bulunmamışlardır. En iyi çözümü belirleme basamağında, “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.” Kategorisinde G1, G2, G5 grupları “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.” Kategorisinde *G4 grubu “Uygun malzemeleri bulamamış. Tasarım fikrini çizmemiş.” Kategorisinde G3 grubu belirlenmiştir.

Tablo 4.21: MED 5. sınıf 3. tasarım ampulün parlaklığını etkileyen değişkenler dereceli puanlama anahtarı analizi.

MED aşamaları	Kategori	Frekans	Gruplar
Problemi tespit etme	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış		
	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		G3, G2
	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimini yazmamış.	2	G1, G5
	Problemi yanlış tespit etmiş ve yanlış ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış	2	*G4
	Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.	1	
En iyi çözümleri belirleme	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.	2	G2, G3,
		2	G1, G5
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmemiş.	1	* G4
Model tasarımı	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş.		
	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini yanlış çizmiş		
	Uygun malzemeleri bulamamış. Tasarım fikrini çizmemiş.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı.	3	G1, G2, G3,
	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.	2	*G4, G5
Test etme ve geliştirme	Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.		
	Model tasarımını yapamadı.		
	Tasarım probleme uygun Test edilebilir	5	G1, G2, G3, *G4, G5
	Tasarım probleme uygun Test edilemez		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez		
	Tasarım yapılmamış		

(Kaynaştırma öğrencinin yer aldığı grup * işareti ile belirtilmiştir)

Model tasarımı basamağında “Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı” kategorisinde G1, G2, G5 grupları “Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.” Kategorisinde *G4 grubu “Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.” Kategorisinde G3 Grubu olarak belirlendi. Test etme ve geliştirme basamağında “Tasarım probleme uygun Test edilebilir”. Kategorisinde G1, G2, G5 grupları, “Tasarım probleme uygun Test edilemez” Kategorisinde *G4 grubu “Tasarım probleme uygun değil Test edilemez.” Kategorisi G3 grubu belirlenmiştir.

5. sınıf deney grubu MED 3 tasarım sonucu derecelendirilmiş puan anahtarı analizine göre grupların alacağı max puan = 48 , min puan =0 *G kaynaştırma öğrencilerin yer aldığı gruplardır. 5. Sınıf deney grubu 3 tasarımın derecelendirilmiş puan anahtarı analiz sonuçları tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo:4.22 5. sınıf deney grubun tasarımlarının dereceli puanlama anahtarı analiz sonuçları.

Sınıf	G1	G2	G3	*G4	G5
5.sınıf	43	46	31	35	43

Tablo 4.22 MED kaynaştırma öğrencinin yer aldığı *G4 31 puan almıştır. Kaynaştırma öğrencisi olmayan G1,G2,G5’ten daha düşük G3 ten daha yüksek puan almıştır.

6.Sınıf deney grubu 1. Tasarım “İletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları” konulu ders planında yer alan “mühendislik ekibi defteri” deney grubu tasarım temelli fen eğitimi çalışma kâğıdı 1 derecelendirme puanlama anahtarı analizi Tablo 4.23’ de verilmiştir. Tablo 4.23 incelediğinde 6. Sınıf deney grubu Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimders planı 1’de yer alan; **F.6.7.1.1.** Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.**F.6.7.1.2.** Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar. Kazanımlarından yola çıkarak “Detektör Tasarlıyorum” tasarımı dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinde Problemi tespit etme basamağında “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış.” Kategorisi *G2, G3, G4, G5 grupları “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış” Kategorisi G1 grubu belirlenmiştir. Genel olarak problemi tespit etmiş çalışma takvimini net bir şekilde yazılmıştır. En iyi çözümü belirleme basamağında, “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.” Kategorisinde G1, G3, G5, G4grupları “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.” Kategorisinde *G2 grubu “belirlenmiştir.

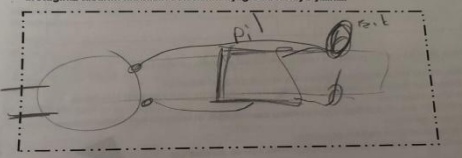

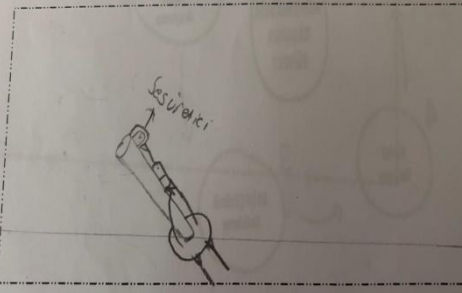

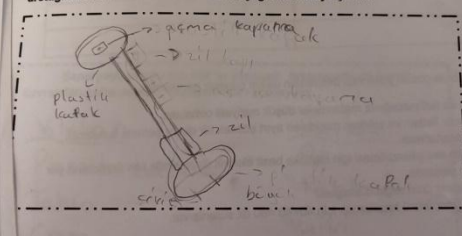

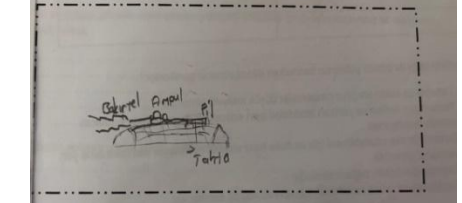

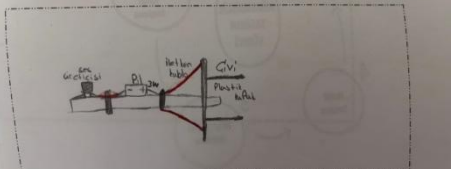

Tablo 4.23: MED 6.sınıf 1. tasarım dedektör tasarlıyorum dereceli puanlama anahtarı analizi.

Mühendislik			
Ekibi	Kategori	Frekans	Gruplar
Defteri			
aşamaları			
Problemi tespit etme	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış		
	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış	4	*G2,G3,G4,G5
	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimini yazmamış.	1	G1,
	Problemi yanlış tespit etmiş ve yanlış ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		
	Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.		
En iyi çözümü belirleme	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.	4	G1,G3, G5, G4
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmemiş.	1	*G2,
	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş.		
	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini yanlış çizmiş		
	Uygun malzemeleri bulamamış .Tasarım fikrini çizmemiş.		
Model tasarımı	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı..	5	G1,*G2,G3, G4,G5
	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.		
	Model tasarımını yapılmadı.		
Test etme ve geliştirme	Tasarım probleme uygun Test edilebilir	5	G1,*G2,G3,G4,G5
	Tasarım probleme uygun Test edilemez		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez		
	Tasarım yapılmamış		

(Kaynaştırma öğrencinin yer aldığı grup * işareti ile belirtilmiştir)

Model tasarımı basamağında “Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı” kategorisinde G1, *G2, G3, G4, G5 grupların tamamı model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapmıştır. Test etme ve geliştirme basamağında “Tasarım probleme uygun Test edilebilir. Kategorisinde G1, *G2, G3, G4, G5 gruplarının tamamı tasarımı probleme uygun ve test edilebilir şekilde yapmıştır. Tablo 4.24 grupların çözüm yollarının görseli ile mühendislik tasarım ders planı 1 “Detektör Tasarlıyorum” tasarımları verilmiştir.

Tablo 4.24: MED 6. sınıf 1. tasarım dedektör tasarlıyorum çözüm yolları ve model tasarımı.

En İyi Çözüm Yolunu Gösteren Tasarım Çizimi	Model Tasarımı
<p>G1</p> <p>3-En İyi Çözüm yolunu Belirleme</p> <p>Mühendislik ekibi ile beraber karar verip tasarladığınız en uygun maddeleri kullanarak ürettiğiniz tasarım fikrinizin son halini aşağıdaki kutuya çiziniz.</p> 	
<p>*G2</p> <p>b) Çözüm yollarını görsel olarak ifade ediniz</p> 	
<p>G3</p>  <p>4-Tasarımınızı yapmaya başlayın süreniz 40+40 80 dk</p>	
<p>3-En İyi Çözüm yolunu Belirleme</p> <p>Mühendislik ekibi ile beraber karar verip tasarladığınız en uygun maddeleri kullanarak ürettiğiniz tasarım fikrinizin son halini aşağıdaki kutuya çiziniz.</p>  <p>4-Tasarımınızı yapmaya başlayın süreniz 40+40 80 dk</p>	
<p>G4</p> <p>b) Çözüm yollarını görsel olarak ifade ediniz</p> 	

6. Sınıf deney grubu 2. tasarım “İletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları” konulu ders planında yer alan “mühendislik ekibi defteri” deney grubu tasarım temelli fen eğitimi çalışma kâğıdı 2 derecelendirme puanlama anahtarı analizi Tablo 4.25’ de verilmiştir.

Tablo 4.25: MED 6. Sınıf 2.tasarım tiyatro salonunu aydınlatıyorum derecelendirme puanlama anahtarı analizi.

MED Aşamaları	Kategori	Frekans	Gruplar
Problemi tespit etme	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış	4	G1, *G2,G3,G4 G5
	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		
	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimini yazmamış.		
	Problemi yanlış tespit etmiş ve yanlış ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		
En iyi çözümü belirleme	Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.	3	G1,G3, G5, *G2, G4
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.		
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmemiş.		
	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş.		
Model tasarımı	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini yanlış çizmiş	3	G1,*G2, ,G5
	Uygun malzemeleri bulamamış .Tasarım fikrini çizmemiş.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı..		
	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.		
Test etme ve geliştirme	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.	2	G3, G4
	Model tasarımını yapılmadı.		
	Tasarım probleme uygun Test edilebilir		
	Tasarım probleme uygun Test edilemez		
Test etme ve geliştirme	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir	4	G1,*G2,G3,G5
	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez		
	Tasarım yapılmamış		
		1	G4

Tablo 4.25 incelediğinde 6. Sınıf deney grubu Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi ders planı 2’ de yer alan; F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar. F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder. Kazanımlarından yola çıkarak “Tiyatro Salonunu aydınlatıyorum ”tasarımı dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinde Problemi

tespit etme basamağında “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış.” Kategorisi G1, G3, G5 grupları “ Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış” Kategorisi G2, G4 grupları belirlenmiştir. Genel olarak problemi tespit etmiş çalışma takvimini net bir şekilde yazılmıştır. En iyi çözümü belirleme basamağında, “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.” Kategorisinde G1, G3, G5 grupları “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.” Kategorisinde *G2, G4 grubu belirlenmiştir. Model tasarımı basamağında “Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı” kategorisinde G1,*G2, G5 grupları tamamı model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapmıştır. “Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı. Kategorisinde G3, G4 grupları belirlemiştir. Test etme ve geliştirme basamağında “Tasarım probleme uygun Test edilebilir. Kategorisinde G1, *G2, G3, G5 gruplarının tamamı tasarımı probleme uygun ve test edilebilir şekilde yapmıştır. Tasarım probleme uygun değil Test edilemez kategorisinde G4 belirlenmiştir. Tasarımı probleme uygun tamamlayamamışlardır.

6.Sınıf deney grubu 3. Tasarım “Elektriksel direnç ve ampul parlaklığı arasında ki ilişki” konulu ders planında yer alan “mühendislik ekibi defteri” deney grubu tasarım temelli fen eğitimi çalışma kâğıdı 3 derecelendirme puanlama anahtarı analizi Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26 incelediğinde 6. Sınıf deney grubu Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimders planı 3’de yer alan; **F.6.7.2.2.** Elektriksel direnci tanımlar. **F.6.7.2.3.** Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder. Kazanımlarından yola çıkarak “Kendi massa lambamı tasarlıyorum” tasarımı dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirildiğinde Problemi tespit etme basamağında “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış.” Kategorisi G1,*G2, G3, G5 grupları “Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış” kategorisi, G4 grubu belirlenmiştir.

Tablo 4.26: MED 6.sınıf 3. Tasarım kendi masa lambamı tasarlıyorum dereceli puanlama anahtarı analizi.

MED Aşamaları	Kategori	Frekans	Gruplar
Problemi tespit etme	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş. Çalışma takvimini yazmış	4 1	G1, *G2,G3, G5 G4
	Problemi tespit etmiş tam olarak ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		
	Problemi tespit etmiş ancak doğru ifade edememiş. Çalışma takvimini yazmamış.		
	Problemi yanlış tespit etmiş ve yanlış ifade etmiş Çalışma takvimini yazmamış		
	Problemi tespit edememiş boş bırakmış çalışma takvimini boş bırakmış.		
En iyi çözümü belirleme	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.	3	G1, *G2,G3, G5,
	Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmemiş.	2	, G4
	Uygun malzemeleri eksik seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmemiş.		
	Uygun malzemeleri yanlış seçmiş. Tasarım fikrini yanlış çizmiş Uygun malzemeleri bulamamış .Tasarım fikrini çizmemiş.		
Model tasarımı	Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı..	4	G1,*G2, G3,G5,
	Model tasarımını belirlediği malzemeler olmadan tam olarak yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle kısmen yapıldı.		
	Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.	1	G4
	Model tasarımını yapılmadı.		
Test etme ve geliştirme	Tasarım probleme uygun Test edilebilir	4	G1,*G2,G3,G5
	Tasarım probleme uygun Test edilemez		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilebilir		
	Tasarım probleme uygun değil Test edilemez Tasarım yapılmamış	1	G4

Genel olarak problemi tespit etmiş çalışma takvimini net bir şekilde yazılmıştır. En iyi çözümü belirleme basamağında, “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini tam olarak çizmiş.” Kategorisinde G1,*G2, G3, G5 grupları “Uygun malzemeleri tam olarak seçmiş. Tasarım fikrini eksik çizmiş.” Kategorisinde, G4 grubu belirlenmiştir. Model tasarımı basamağında “Model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapıldı” kategorisinde G1,*G2, G3, G5 grupları tamamı model tasarımını belirlediği malzemelerle tam olarak yapmıştır. “Model tasarımını belirlediği malzemelerle yapılamadı.” Kategorisinde G4 grubu belirlenmiştir. Test etme ve geliştirme basamağında “Tasarım probleme uygun Test edilebilir.” Kategorisinde G1,*G2, G3, G5 gruplarının

tamamı tasarımı probleme uygun ve test edilebilir şekilde yapmıştır. “Tasarım yapılmamış” kategorisinde G4 grubu yer almaktadır.

6. sınıf deney grubu MED 3 tasarım sonucu derecelendirilmiş puan anahtarı analizine göre grupların alacağı max puan = 48 , min puan =0 *G kaynaştırma öğrencilerin yer aldığı gruplardır. 6. Sınıf deney grubu 3 tasarımın derecelendirilmiş puan anahtarı analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27: 6. sınıf deney grubu tasarımlarının derecelendirilmiş puan anahtarı analiz sonuçları.

Sınıf	G1	*G2	G3	G4	G5
6.sınıf	44	43	43	30	40

Tablo 4.27 MED kaynaştırma öğrencinin yer aldığı *G2 43 puan almıştır. Kaynaştırma öğrencisi olmayan G1’den düşük G3 eşit puan G4, G5 den yüksek puan almıştır.

4.2.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları

Araştırmanın bu kısmında yarı yapılandırılmış görüşme soruları dereceli puanlama anahtarı ile analiz edilmiştir. Araştırmada 5. ve 6. Sınıf deney ve kontrol gruplarından akademik başarı ölçeği son test verilerinden iyi, orta, çok iyi başarı seviyesinde olan üçer öğrenci ve kaynaştırma öğrencilerinin tamamı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi etkinliklerinin bitiminde deney grubuna, MEB ders kitabında yer alan müfredatın tamamlanması ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

4.2.2.1 5. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular

5. sınıf deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme soruların analizi derecelendirilme puanlama anahtarı ile Tablo 4.28’ de verilmiştir.

Tablo 4.28: 5.sınıf deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları.

Açık Uçlu Değerlendirme Soruları Kazanımları	Kategori	f	Görüşülen öğrenci
1.Soru kazanımları F.5.7.1.	Basit bir elektrik devresinde sembolleri tanıır.		
	Basit bir elektrik devresinde sembolleri kısmen tanıır.	3	Ö1,Ö2, Ö3
	Basit bir elektrik devresinde sembolleri tanıyamaz.	1	*Ö4
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
2.soru kazanımları F.5.7.1.1.	Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle tam çizer.		
	Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle kısmen çizer.	3	Ö1, Ö2,Ö3
	Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle çizemez.	1	*Ö4
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
3.soru kazanımlar F.5.7.2.	Verilen devrelerde bağımlı ve bağımsız değişkenleri tam olarak buldu.	2	Ö1,Ö3
	Verilen devrelerden yalnızca birinin değişkenlerini kısmen buldu.	1	Ö2
	Her iki devre şemasını bilimsel değişkenleri yanlış buldu..	1	*Ö4
	Verilen devrelerin bilimsel değişkenlerini boş bıraktı		
4.soru kazanımları F.5.7.2.	Verilen bir problem üzerinden değişkenleri tam ve doğru yazar tasarımı çizer.	1	Ö1
	Verilen bir problem üzerinden değişkenleri kısmen yazar tasarımı çizer.	2	Ö2,Ö3
	Verilen bir problem üzerinden değişkenleri yanlış yazar tasarımı çizmez.		
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4
5.soru kazanımları F.5.7.2.1.	Hipotez cümlesini kurdu ve hipoteze göre değişkenleri belirledi	1	Ö1
	Hipotez cümlesini kurdu ve veya kurmadı. Hipoteze göre değişkenleri belirledi	2	Ö2,Ö3
	Hipotez cümlesini yanlış yazdı veya boş bıraktı.		
	Hipoteze göre değişkenleri yanlış ve veya boş bıraktı Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4
6.soru kazanımları F.5.7.2.1.	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak tam ve doğru çizdi	3	Ö1,Ö2,Ö3
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak eksik çizdi		
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak yanlış çizdi		
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4

(* işareti 5.Sınıf Deney grubunda yer alan kaynaştırma öğrenci için gösterilmiştir.)

Tablo 4.28 incelendiğinde 5. Sınıf deney grubu öğrencilerinin MTTFÖ sonunda yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdiği yanıtlar **1.Sorunun** kazanımları “Basit bir elektrik devresinde sembolleri tanır.” Kategorisinde Ö1, Ö2, Ö3 elektrik sembolleri tanırken, “Basit bir elektrik devresinde sembolleri kısmen tanır.” Kategorisinde *Ö4 kaynaştırma öğrenci yer almaktadır. **2.sorunun** kazanımlarından yola çıkarak “Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle tam çizer”. Kategorisinde Ö1, Ö2, Ö3 belirlenmiştir. “Her iki devre şemasını bilimsel değişkenleri yanlış buldu.”*Ö4 ün verdiği cevaplar olarak belirlenmiştir. **3. Sorunun** kazanımlarına bakıldığında “Verilen devrelerde bağımlı ve bağımsız değişkenleri tam olarak buldu.” Kategorisinde Ö1, Ö3 “Verilen devrelerden yalnızca birinin değişkenlerini kısmen buldu.” Kategorisini Ö2 “Her iki devre şemasını bilimsel değişkenleri yanlış buldu.” *Ö4 olarak belirlenmiştir. **4.sorunun** kazanımları” Verilen bir problem üzerinden değişkenleri tam ve doğru yazar tasarımı çizer. Kategorisinde Ö1, “Verilen bir problem üzerinden değişkenleri kısmen yazar tasarımı çizer.” Ö2, Ö3 “Yanıt ve /veya açıklama vermedi.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir. **5. Sorunun** kazanımlarında yer alan “Hipotez cümlesini kurdu ve hipoteze göre değişkenleri belirledi.” Kategorisinde Ö1 belirlendi. Hipotez cümlesini kurdu ve veya kurmadı. “Hipoteze göre değişkenleri belirledi.” Ö2, Ö3 belirlendi. “Yanıt ve /veya açıklama vermedi.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir. **6. Sorunun** kazanımlarında yer alan “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak tam ve doğru çizdi.” Kategorisinde Ö1, Ö2, Ö3 belirlendi. “Yanıt ve /veya açıklama vermedi.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir.

4.2.2.2 5. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular

5. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme soruların analizi dereceli puanlama anahtarı ile Tablo 4.29’da verilmiştir. Tablo 4.29 incelendiğinde 5. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin MEB ders kitabında yer alan öğretim planı tamamladıktan sonra sonunda yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdiği yanıtlar **1. Sorunun** kazanımları “Basit bir elektrik devresinde sembolleri tanır.” Kategorisinde Ö1,Ö2 belirlendi. “Basit bir elektrik devresinde sembolleri kısmen tanır.” Kategorisinde Ö3 belirlendi. “Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle çizemez.” Kaynaştırma öğrenci *Ö4 yer almaktadır.

Tablo 4.29: Kontrol grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları.

Görüşme Kazanımları	Soruları	Kategori	f	Görüşülen öğrenci
1.Soru kazanımları F.5.7.1.	Basit bir elektrik devresinde sembolleri tanıır.		1	Ö1,Ö2
	Basit bir elektrik devresinde sembolleri kısmen tanıır.		1	Ö3
	Basit bir elektrik devresinde sembolleri tanıyamaz.		1	*Ö4
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi			
2.soru kazanımları F.5.7.1.1.	Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle tam çizer.		1	Ö1, Ö2
	Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle kısmen çizer.		1	Ö3
	Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle çizemez.		1	*Ö4
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi			
3.soru kazanımlar F.5.7.2.	Verilen devrelerde bağımlı ve bağımsız değişkenleri tam olarak buldu.			
	Verilen devrelerden yalnızca birinin değişkenlerini kısmen buldu.		2	Ö1,Ö2
	Her iki devre şemasını bilimsel değişkenleri yanlış buldu..		1	Ö3
	Verilen devrelerin bilimsel değişkenlerini boş bıraktı		1	*Ö4
4.soru kazanımları F.5.7.2.	Verilen bir problem üzerinden değişkenleri tam ve doğru yazar tasarımı çizer.			
	Verilen bir problem üzerinden değişkenleri kısmen yazar tasarımı çizer.		2	Ö1,Ö2
	Verilen bir problem üzerinden değişkenleri yanlış yazar tasarımı çizmez.		1	Ö3
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi		1	*Ö4
5.soru kazanımları F.5.7.2.1.	Hipotez cümlesini kurdu ve hipoteze göre değişkenleri belirledi		1	Ö1
	Hipotez cümlesini kurmadı. Hipoteze göre değişkenleri belirledi		1	Ö2
	Hipotez cümlesini yanlış yazdı veya boş bıraktı.		1	Ö3
	Hipoteze göre değişkenleri yanlış ve veya boş bıraktı		1	
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi		1	*Ö4
6.soru kazanımları F.5.7.2.1.	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak tam ve doğru çizdi			
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak eksik çizdi		2	Ö1,Ö2
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak yanlış çizdi		2	Ö3 *Ö4
	Yanıt ve /veya açıklama vermedi			

(* işareti 5.Sınıf Deney grubunda yer alan kaynaştırma öğrenci için gösterilmiştir.)

2.sorunun kazanımlarından yola çıkarak “Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle tam çizer”. Kategorisinde Ö1,Ö2 belirlenmiştir. “Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle kısmen çizer.” Kategorisinde Ö3 belirlendi. “Basit elektrik devresinin şeklini sembollerle çizemez.” *Ö4 belirlenmiştir. **3. Sorunun** “Verilen devrelerden yalnızca birinin değişkenlerini kısmen buldu.” Kategorisini Ö1, Ö2 “Her iki devre şemasını bilimsel değişkenleri yanlış buldu.” Ö3 olarak belirlenmiştir. “Verilen devrelerin bilimsel değişkenlerini boş bıraktı. Kategorisinde *Ö4 yer almaktadır. **4.sorunun** kazanımları” “Verilen bir problem üzerinden değişkenleri kısmen yazar tasarımı çizer.” Ö1, Ö2 “Verilen bir problem üzerinden değişkenleri yanlış yazar tasarımı çizmez”. Kategorisinde Ö3 belirlenmiştir. “Yanıt ve /veya açıklama vermedi.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir. **5. Sorunun** kazanımlarında yer alan “Hipotez cümlesini kurdu ve hipoteze göre değişkenleri belirledi.” Kategorisinde Ö1 belirlendi. “ Hipotez cümlesini kurdu ve veya kurmadı. Hipoteze göre değişkenleri belirledi.” Ö2 belirlendi. Hipotez cümlesini yanlış yazdı veya boş bıraktı. Ö3 belirlendi “Yanıt ve /veya açıklama vermedi.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir. **6. Sorunun** kazanımlarında yer alan “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak eksik çizdi” Kategorisinde Ö1, Ö2 belirlendi. “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenlere yönelik tasarımı bilimsel olarak yanlış çizdi.” Kategorisinde Ö3,*Ö4 belirlenmiştir.

4.2.2.3 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular

6. sınıf deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme soruların analizi derecelendirilme puanlama anahtarı ile Tablo 4.30’da verilmiştir. Tablo 4.30 incelendiğinde 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin MTTFÖ sonunda yarı yapılandırmış görüşme sorularına verdiği yanıtlar **1. Sorunun** “Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eder.” Kategorisinde Ö1,Ö2,Ö3,*Ö4 tüm öğrenciler iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt etmişlerdir. **2.sorunun** kazanımlarından yola çıkarak “İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eden tasarımı tam çizer.” Kategorisinde Ö1,Ö2,Ö3,*Ö4 tüm öğrenciler belirlenmiştir. **3. Sorunun** kazanımlarına bakıldığında “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri tahmin eder.” Kategorisinde Ö1,Ö2,*Ö4 belirlenirken ;“ Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri kısmen tahmin eder.” Kategorisini Ö3 belirlenmiştir.

Tablo 4.30: 6.Sınıf deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları.

Görüşme Soruları Kazanımları	Kategori	f	Görüşülen öğrenci
1.Soru F.6.7.1.1	Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eder.	4	Ö1,Ö2,Ö3,*Ö4
	Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri kısmen ayırt eder.		
	Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt edemez. Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
2.soru F.6.7.1.2	İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eden tasarımı tam çizer.	4	Ö1, Ö2, Ö3,*Ö4
	İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eden tasarımı eksik çizer.		
	İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eden tasarımı yanlış çizer. Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
3. SORU	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri tahmin eder.	3	Ö1, Ö2,*Ö4
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri kısmen tahmin eder.		
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri yanlış tahmin eder.. Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
4.SORU	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım tam yaptı.	3	Ö1, Ö2,*Ö4
	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım eksik yaptı.		
	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım yanlış yaptı. Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
5.SORU	Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır.	3	Ö1,Ö2,*Ö4
	Değişken dirence örnek verir.		
	Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek veremez. Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştıramaz. Değişken dirence örnek veremez. Yanıt ve /veya açıklama vermedi		
6.SORU	Değişken direnci kullanarak tasarımı tam çizdi	2	Ö1,Ö2, *Ö4 Ö3
	Değişken direnci kullanarak tasarımı eksik çizdi.		
	Değişken direnci en direnci kullanarak tasarımı yanlış çizdi Yanıt ve /veya açıklama vermedi		

(* işareti 6.Sınıf Deney grubunda yer alan kaynaştırma öğrenci için gösterilmiştir.)

4.sorunun kazanımlarında “Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım tam yaptı.” Kategorisinde Ö1,Ö2,*Ö4 belirlendi. “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri kısmen tahmin eder.” Ö3 belirlenmiştir.**5. Soru** kazanımlarında yer alan “Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek verir.” Kategorisinde Ö1,Ö2,*Ö4 belirlendi .”Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek veremez.”.Ö3 belirlendi. **6. Soru** kazanımlarında yer alan “Direnci kullanarak tasarımı tam çizdi.” Kategorisinde Ö1,Ö2 belirlendi. “Değişken Direnci kullanarak tasarımı eksik çizdi.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir. “Değişken direnci kullanarak tasarımı yanlış çizdi” Kategorisinde Ö3 belirlenmiştir.

5.sınıf MTTFÖ deney grubu ile 5. sınıf MEB fen bilimleri ders kitabı müfredatına göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme soruları dereceli puanlama analizi sonuçları Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31 Öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme soruları dereceli puanlama analizi sonuçları.

Öğrenci	Puan
DÖ1	21
DÖ2	19
DÖ3	20
*DÖ4	6
KÖ1	19
KÖ2	19
KÖ3	11
*KÖ4	3

Tablo 4.31 de Deney grubu öğrenci (DÖ), Deney grubu kaynaştırma öğrenci (*DÖ) Kontrol grubu öğrenci (KÖ), Kontrol grubu kaynaştırma öğrenci (*KÖ) olarak belirtilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında yarı yapılandırılmış görüşmelerde kaynaştırma öğrencilerinin deney ve kontrol gruplarında en düşük puanları aldığı belirlenmiştir.

4.2.2.4 6. Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularından Elde Edilen Bulgular

6. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizi dereceli puanlama anahtarı ile Tablo 4.32’ de verilmiştir.

Tablo 4.32: 6.sınıf kontrol grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları.

Görüşme Soruları	Kategori	f	Görüşülen Öğrenci
1.SORU	Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eder.	3	Ö1,Ö2,Ö3
	Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri kısmen ayırt eder. Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt edemez. Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4
3. SORU	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri tahmin eder.	3	Ö1,Ö2,Ö3
	Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri kısmen tahmin eder. Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri yanlış tahmin eder.. Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4
4.SORU	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım tam yaptı.	2	Ö1,Ö2
	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım eksik yaptı.	1	Ö3
	Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım yanlış yaptı. Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4
5.SORU	Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek verir.	2	Ö1,Ö2
	Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek veremez.	1	Ö3
	Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştıramaz. Değişken dirence örnek veremez. Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4
6.SORU	Değişken direnci kullanarak tasarımı tam çizdi	2	Ö1,Ö2
	Değişken direnci kullanarak tasarımı eksik çizdi.	1	Ö3
	Değişken direnci en direnci kullanarak tasarımı yanlış çizdi Yanıt ve /veya açıklama vermedi	1	*Ö4

(* işareti 6.Sınıf Deney grubunda yer alan kaynaştırma öğrenci için gösterilmiştir.)

Tablo 4.31 incelendiğinde 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin MEB ders kitabı kazanımları sonunda yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdiği yanıtlar **1. Sorunun** “Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eder.” Kategorisinde Ö1,Ö2,Ö3 belirlenmiştir. “Basit bir elektrik devresini kullanarak iletken ve yalıtkan maddeleri ayırt edemez.” Kategorisinde *Ö4 belirlenmiştir. **2. Sorunun** kazanımlarından yola çıkarak “ İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eden tasarımı tam çizer”. Kategorisinde Ö2 belirlenmiştir. “Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım eksik yaptı.” Kategorisinde Ö1,Ö3 öğrenciler belirlenmiştir. “İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt eden tasarımı yanlış çizer.”*Ö4 belirlenmiştir. **3. Sorunun** kazanımlarına bakıldığında “Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri tahmin eder.” Kategorisinde Ö1,Ö2,Ö3 belirlendi.“ Yanıt ve /veya açıklama vermedi” Kategorisini *Ö4 belirlenmiştir. **4. sorunun** kazanımlarında “Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım eksik yaptı.” Kategorisinde Ö1,Ö2 belirlendi. “Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörleri kullanarak tasarım yanlış yaptı.” Ö3 belirlenmiştir. “ Yanıt ve /veya açıklama vermedi” Kategorisini *Ö4 belirlenmiştir. **5. Soru** kazanımlarında yer alan “Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek verir.” Kategorisinde Ö1,Ö2 belirlendi .”Uzunlukları farklı olan aynı cins tellerin dirençlerini karşılaştırır. Değişken dirence örnek veremez.”.Ö3 belirlendi. Yanıt ve /veya açıklama vermedi” Kategorisini *Ö4 belirlenmiştir. **6. Soru** kazanımlarında yer alan “Direnci kullanarak tasarımı eksik çizdi.” Kategorisinde Ö1,Ö2 belirlendi. “Değişken Direnci kullanarak tasarımı yanlış çizdi.” Kategorisinde Ö3 belirlenmiştir. Yanıt ve /veya açıklama vermedi” Kategorisini *Ö4 belirlenmiştir.

4.2.2.5 5. ve 6. Sınıf Deney Grubu Öğrencilerinin Öz Değerlendirme Kontrol Listesi

Sonuçlarından Elde Edilen Bulgular

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin sonucunda öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek için beş sorudan oluşan ve kendilerini değerlendirmelerini sağlayan en yüksek 5 en düşük 1 puan olmak üzere verdikleri puanların bulguları Tablo 4.33’ de verilmiştir. 5.ve 6. sınıf deney grubu öğrencilerinden akademik başarıları iyi, orta, zayıf olmak üzere toplam 8 öğrenci ve kaynaştırma öğrencileri seçilerek uygulanmıştır.

Tablo 4.33’e göre deneye katılan 5. Sınıf ve 6. Sınıf öğrencilerinin öz değerlendirme kontrol listesine bakıldığında öğrencilerin min. 20 puan max. 25 puan aldığı ve $\bar{x} = 22.5$

olduğu görülmektedir. Öz değerlendirme kontrol listesine katılan öğrencilerin MTTFÖ konusunda Öz değerlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Kaynaştırma *Ö4 ile *Ö8 öz değerlendirme kontrolü sonucunda akranlarından yüksek puan aldığı belirlenmiştir.

Tablo 4.33: Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirme kontrol listesi puanları.

Öğrenci no	Sınıf	Puan	Min.	max	\bar{x}
Ö1	5	25	-	5	5
Ö2	5	25	-	5	5
Ö3	5	21	4	5	4.20
*Ö4	5	18	2	5	4.20
Ö5	6	20	2	5	4
Ö6	6	24	4	5	4.80
Ö7	6	21	1	5	4.20
*Ö8	6	23	4	5	4.60
Toplam		22.5	20	25	4.5

*Kaynaştırma öğrencilerini temsil etmektedir.

Öz değerlendirme kontrol listesinin açık uçlu sorularından elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

6.Soru *Bu aktivitelerden ne öğrendim? Neleri öğrenemedim?* Sorusuna verilen cevaplar aşağıda ki kodlama sistemi ile verilmiştir.

5, 5.sınıf , 6 6.sınıf, Ö öğrenci,*Ö kaynaştırma öğrenci, K kız , E erkek

5. sınıf deney grubu öğrencilerin basit elektrik devresi yapımı ve sembolleri öğrenirken, 6.sınıf deney grubu öğrencilerinin grup çalışmalarına ve işbirliğine yönelik öğrenimlerde bulunulduğu belirtildi.

5.S KÖ1 *“Elektrik devresini yapmayı öğrendim. Öğrenemediğim şey kalmadı .”*

5.s KÖ2 *“Elektrik devresi nasıl çalışır? Öğrendim.”*

5.S EÖ3 *“Elektrik devresi sembolleri öğrendim. kağıttan uçak tasarlamayı öğrenemedim.”*

5.S E*Ö4 *“Lamba yapmayı öğrendim.”*

6.S KÖ1 *“Takımla çalışmayı diğerlerinin fikirlerini almayı öğrendim.”*

6.S KÖ2 *“Dedektör tasarımını çok anlayamadım evde tekrar ettim.”*

6.S K*Ö3 *“Grup çalışmasının önemini öğrendim”*

7. soru *“Bu çalışmada ne gibi zorluklarla karşılaştım ? Bana kolay gelen ne idi?”*

5. sınıf öğrencilerinin karşılaştığı zorluk malzeme eksikliği , kolay gelen ise elektrik devresi yapımı ve tasarım oluşturma , 6. sınıf öğrencilerinin ise grup çalışmasında malzeme eksikliğinde zorlanılırken kolay gelen ampulün ışık vermesi konusunda zorlandı.

5.S EÖ1 *“Malzemelerin eksik olmasından dolayı zorlandım. Elektrik devresini çok kolay yapabiliyorum”*

5.S KÖ1 *“Arkadaşlarımın yardım etmesi beni güçlendirdi.”*

6.S EÖ1 *“Bu çalışmalarda pil,pil yatağı ,duy ,ampul gibi şeyleri birbirine bağlamakta zorlandım . Bana kolay gelen ise tasarımları oluşturmaktı.”*

8.soru *“Çalışmayı yeniden yapsam neyi daha iyi yapardım ? Neleri değiştirdim.”*

5. sınıf öğrencileri elektrik devresini ve grup çalışmasını daha iyi yapardım olarak belirtirken ,6. Sınıf öğrencileri elektrik devre elemanlarını bağlamayı ve tasarım şeklini daha iyi yapardım olarak belirtti.

6.S EÖ1 *“Pil gücünü ve kabloların bağlantısını daha iyi yapardım.”*

6.S KÖ1 *“Tasarım modellerini ve lamba çalışmasında ki direnci ”*

9.soru *“Bu çalışmalarda en iyi ve en kötü yaptığım şeyler neler idi?”*

5. ve 6. sınıf öğrencileri en iyi yaptığı şeyleri grup içi yardımlaşma ,en kötü yaptığım şey ise elektrik devreleri arkadaşlarımdan yardım alamamak olarak belirtti.

5.SKÖ1 *“En iyi yardımlaşma ,En kötü devre”*

5.SKÖ2 *“Arkadaşlarımın bir süre sonra bana yardım etmemesi”*

5.SEÖ1 *“En iyi çalışmayı grubumla paylaşarak yaptım . En kötü yok”*

6.SEÖ1 *“En iyi yaptığım şeyi tek başıma yaptım . En kötü yaptığım şey grup çalışmalarında arkadaşlarıma yardım edemedim.”*

10. soru *“Bu çalışmalar sonucunda ileride mühendis olmak ister misin?”*

5. sınıf öğrencilerinden 3 öğrenci evet isterim 1 öğrenci istemem şeklinde belirtti.6. sınıf öğrencilerinden ise 3 öğrenci hayır istemem derken 1 öğrenci evet isterim şeklinde belirtti.

5.SKÖ1 *“Başka bir meslek istediğim için olmam.”*

6. SEÖ1 *“Bu çalışmalarla mühendisliğin zor bir meslek olduğunu öğrendim. Bu yüzden hayır istemem.”*

11. soru “ En çok sevdiğim mühendislik uygulaması tasarımı:

5. sınıf öğrencileri oyun tasarımı olduğu için 3. tasarım karanlıktan aydınlığa giden odaları belirtmiştir.6. sınıf öğrencileri ise 1. tasarım dedektör tasarlıyorum 1 öğrenci , 2. tasarım tiyatro salonu tasarlıyorum 2 öğrenci 3. Tasarım kendi masa lambamı tasarlıyorum 1 öğrenci . 6. Sınıf öğrencileri eğlenceli bulduğu tasarımlar yönünde görüşünü belirtmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde elde edilen bulgular doğrultusunda değerlendirmeler tartışılarak sunulmuştur. Tasarım Temelli Fen Öğretiminin kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarılarına ve bazı duyuşsal değişkenlerine etkisi incelenmiştir. Araştırmaya katılan 5. ve 6. Sınıf kaynaştırma öğrencilerinin bulguları deney ve kontrol gruplarından ayrıştırılarak alt problemlere göre elde edilmiş bulgular tartışılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar yazılmıştır.

5.1 Öğretimin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisine İlişkin Sonuçlar

MTTFÖ ile öğrenim gören 5. ve 6. Sınıf deney grubu ve fen bilimleri ders planı programına göre eğitim alan 5.ve 6. Sınıf kontrol grubu öğrencilerinin EDEABT ve EİABT ön testlerinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buradan başlangıçta deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birbirine denk olduğunu söyleyebiliriz. MTTFÖ deney gruplarında ise akademik başarı ölçeği son testlerinde anlamlı bir artış bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin de ön test sontest akademik başarı ölçeklerinde anlamlı artış bulunmuştur. 5. ve 6. Sınıf deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ortalamaları arasında ki fark 5. Sınıf kontrol grubu lehine oluşurken 6. Sınıf öğrencilerinde deney grubu lehinedir. Akademik Başarının deney ve kontrol grubu kaynaştırma öğrencilerinin ortalamaları ile sınıf ortalamalarının ön test –son test bulgularında öğrencilerin ön test ve son test puanlarının sınıf ortalamasından düşük olduğu MTTFÖ ile MEB fen bilimleri dersi öğretim programının uygulandığı yöntem ve tekniklerin kaynaştırma öğrencilerinin akademik başarılarına sınıf ortamında anlamlı bir artış göstermediği söylenebilir.

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara bakıldığında 5. Sınıf deney grubu öğrencilerinin kazanımları tanıma, sembolleri çizme, değişkenleri açıklama ve kazanımlara yönelik oluşturulan problem cümlelerine uygun tasarım çizme konusunda 5. Sınıf kontrol grubuna göre bilimsel ve açıklayıcı cevap veren öğrenci sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir. 5. Sınıf deney grubu öğrencisi kazanımları tanıyabilmiş sembolleri kullanamamış ve tasarım oluşturamamıştır. Kontrol grubu 5. Sınıf öğrencisi ise kazanımları ve sembolleri tanıyamamış tasarım oluşturma adımlarına geçememiştir. 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinin yarı yapılandırılmış sorularda adımları sırasıyla uygulamış ve kontrol grubuna göre karşılaştığı problemlerde bilimsel dil kullanarak çözmüştür. Kontrol grubu

öğrencilerinin Tasarım oluşturma sürecinde eksiklikler yaşadığı bulgular arasındadır. 6. sınıf kaynaştırma öğrencilerinin kaynaştırma durumları farklı olduğu için karşılaştırılamamıştır. Fakat deney grubunda yer alan üstün yetenekli birey tanıli öğrencinin akademik başarı ölçeğinde düşük veriler görülmesine rağmen yarı yapılandırılmış açık uçlu sorulara normal zihin becerilerine sahip akranlarıyla benzer cevaplar vermiştir.

Mühendislik ekibi defteri derecelendirilmiş puanlama anahtarına bakıldığında öğrencilerin tasarım sürecinde , problemi tespit etme en iyi çözümü belirleme, model tasarımı, test etme ve geliştirme basamaklarında 6. Sınıf öğrencilerinin 5. Sınıf öğrencilere göre daha fazla puan aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazı araştırmalarına bakıldığı zaman MTTFÖ akademik başarıyı arttırdığı yönünde bulgulara rastlanır ancak öğrencilerin bu süreçte tasarıma odaklanarak problemi çözmeye aşamasında kullanılan bilimsel yöntemleri, kullanacakları kazanımları önemsemediği belirtilmektedir. Yapılan araştırmada MTTFÖ öğrencilerin akademik başarılarını arttırmıştır. (Ercan ve Şahin, 2015).

Yapılan araştırma da deney ve kontrol gruplarında anlamlı akademik başarı artışı göstermiştir. Bu araştırmaya benzer sonuçlar MTTFÖ öğrencilerin akademik başarılarında ve LGS gibi akademik başarılarında anlamlı bir etki olmadığı sonucuna benzer sonuç bulan araştırmalar alan yazında mevcuttur (Subaşı ve Şahin, 2023; Alinak, 2018; Irak 2019; Bayar, 2021).

Kaynaştırma öğrencilerinin sınıf ortamında normal zihinsel becerilere sahip akranlarıyla beraber fen bilimleri akademik başarı değerlendirilmelerine bakıldığı zaman kaynaştırma öğrencilerinin sınıf ortamında değil akranlarından ayrı olarak destek eğitim odalarında değerlendirildiği araştırmalarda yer almaktadır. Ayrıca ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen STEM ,mühendislik tasarım temelli fen öğretimi uygulamalarında sınıf ortamında yapılan araştırmalarda kaynaştırma öğrencilerin verileri yer almamaktadır (Korkmaz vd., 2019, Irak, (2019), Yapılan araştırma sonucunda MTTFÖ kaynaştırma (üstün yetenekli birey ,hafif düzeyde zihinsel yetersizlik)tanılı öğrencilerinin sınıf ortamında akademik başarılarında anlamlı bir etki yaratmamıştır.

5.2 Öğretimin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Fen Bilimleri Motivasyonlarına Etkisine İlişkin Sonuçlar

5.ve 6. Sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark görülmezken. 5.ve 6. Sınıf Deney ve Kontrol grubu Fen Bilimleri Motivasyon ön test son testlerinin puan farklarının karşılaştırılmasında 6. Sınıf deney grubu öğrencilerin son test puanlarında kontrol grubuna göre anlamlı bir artış olduğu söylenebilir. 5. sınıf deney grubu öğrencilerinde ise kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir artış olmamıştır. MTTFÖ öğrencilerin fen bilimleri dersi motivasyonlarında sınıflar arası farklılık gözlenmiştir.

MTTFÖ 6. Sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonların da artış olduğu bu araştırmada alan yazı araştırmalarında da benzer sonuçlar yer almaktadır (Satar ve Doğru, 2022; Şimşek ve Soysal, 2022; Atacan 2020; Satar 2021).

Kaynaştırma öğrencilerin MTTFÖ fen bilimleri motivasyonları 5. ve 6. sınıf düzeyinde pozitif yönde etki etmiştir. MEB ders kitabı müfredatına göre öğrenim gören kaynaştırma öğrencilerinin fen bilimleri motivasyon puanlarında azalma görülmektedir. MTTFÖ kaynaştırma öğrencilerin fen bilimleri motivasyonlarında anlamlı etki yaratmıştır.

5.3 Öğretimin Kaynaştırma ve Diğer Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Etkisine İlişkin Sonuçlar

5. ve 6. sınıf MTTFÖ uygulamaları sonucunda deney grubu 5. Sınıf öğrencilerinin ön test son test puanlarında anlamlı bir artış olurken MEB fen ders kitabı öğretim programı uygulanan kontrol grubu öğrencilerinde ise anlamlı bir artış olmamıştır. 6. Sınıf deney grubu öğrencilerinde de artış olurken kontrol grubu öğrencilerinde artış olmamıştır. Bu durumda MTTFÖ öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik öz-yeterlilik ve inanç konusunda olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

Kaynaştırma öğrencilerinden alınan FÖYÖİ verilere bakıldığı zaman deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamında ön test –son test puanlarının düştüğü, sınıf ortalamalarının altında kaldığı görülmüştür. Bu durum kaynaştırma öğrencilerinin sınıf ortamında yürütülen fen öğretim ve yöntemlerinin kaynaştırma öğrencileri üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı yönündedir.

Alan yazın araştırmalarına bakıldığı zaman kaynaştırma öğrencilerinin bireysel ortamlarda (Destek Eğitim Odası) ya da kaynaştırma öğrencilerinden üstün yetenekli bireylerin bulunduğu BİLSEM okullarında yapılan araştırmalarda kaynaştırma öğrencilerin duyuşsal becerilerin de anlamlı gelişme görölürken sınıf ortamında bu etkiler veri sonuçlarına göre gözlenememektedir.

Araştırmadan elde edilen veriler sınıf ortamında öğrenim gören tam zamanlı kaynaştırma öğrencilerinin Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi uygulamalarında grup çalışmalarında akranlarıyla olumlu iletişim kurduğu yönündedir. Ancak fen kavramlarının kullanımı diğer disiplinlerle ilişki kurmakta zorlandığı görölmüştür bu durum kaynaştırma öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik özyeterlik ve inanç puanlarında sınıfa göre düşüşe neden olduğu ve alan yazın araştırmalarında da benzer durumlar olduğu tespit edilmiştir (Ünay, 2012).

6. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma da yer alan bulgular, tartışma ve sonuçlardan yola çıkılarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

6.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

Bu araştırmada MTTFÖ 5. ve 6. Sınıf ortamında öğrenim gören kaynaştırma öğrencileri de ele alınarak akademik başarı ölçeği, öz yeterlilik ve inanç ölçeği, motivasyon ölçeği kullanılarak MTTFÖ 'nün etkililiği ölçülmüştür. Akademik başarıda deney ve kontrol grubu öğrencilerinde anlamlı bir farklılık gözlenmezken, duyuşsal özelliklerde deney grubu lehine anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. Kaynaştırma öğrencileri üzerinde ise MTT fen öğretimi sınıf ortamında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bu durum MEB ders kitabı programına göre ilerleyen kontrol grubu için de geçerlidir. Bu bağlamda kaynaştırma öğrencileri için bireysel etkinliklerin yapılması önerilebilir.

MTTFÖ uygulamalarında uygulama sırasında öğrencilerin fen, matematik, teknoloji kavramlarını bir arada kullanma becerisi sağlamaktadır. Fen bilimleri derslerinde MTTFÖ kullanılması önerilebilir.

MTTFÖ grup çalışmalarında öğrencilerin işbirlikçi öğrenmeleri teşvik etmesi adına, grup bilinci grup içi görev dağılımı ile öğrencilerin öğrenmelerinde sorumluluk almaları sağlanmıştır. Öğrencilerin bu sorumlulukları yerine getirmesinde kullanılması önerilebilir. Grup çalışmaların da araç gereç eksiklikleri veya getirilmemesi süreci aksatan bir unsurdur. MTTFÖ kaynaştırma öğrencileri ile daha sade ve bireysel alanda çalışmalar yapılması önerilebilir.

6.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışma 5. ve 6. sınıftaki 4 kaynaştırma öğrencisi ve kaynaştırma durumu farklı olan öğrenciler ile sınırlıdır. Araştırma benzer kaynaştırma öğrencilerinin yer aldığı özel alt sınıflarda, destek eğitim odalarında tekrarlanabilir.

Araştırma öğrencilerin akademik başarı, öz yeterlik ve motivasyon değişkenleri ile sınırlıdır. Öğrencilerin başka duyuşsal ve bilişsel alanlarına yönelik araştırmalar da yapılabilir.

Araştırmada diğer disiplinlerin değişkenleri ölçülmemiştir. Fen Bilimleri dersi dışında Matematik, Teknoloji ve Mühendislik becerilerinde de değişimleri gözlemlenebilir.

Kaynaştırma öğrencilerinin tasarım temelli öğrenmeleri konusunda alan yazın icelendiğinde tam zamanlı kaynaştırma öğrencileri çalışmalarda ayrı bir örneklem olarak ele alınmamış veya veri setinden çıkarılmıştır. Fen bilimleri eğitiminde yeni öğretim, yöntem ve teknikler kullanılırken kaynaştırma öğrencilerinin sayısı ve verileri de çalışmalara dahil edilebilir.

6.3 Fen Bilimleri Öğretmenlerine ve Okul İdaresine Yönelik Öneriler

MTTFÖ uygulamaları disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Öğretmenlerin bu alanla ilgili hizmet içi eğitim veya seminerlerle de teşvik edilerek okul ortamına yayılması sağlanabilir.

Mühendislik uygulamalarının kullanıldığı yurtiçi ve yurtdışı yarışmalara katılımlar teşvik edilebilir.

Okullarda MTTFÖ sınıfları ve kulüpleri oluşturularak öğrencilerin daha aktif çalışması desteklenebilir.

7. KAYNAKLAR

- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.
- Akgündüz, D. (2018). Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada Stem Eğitimi İçinde, (ss. 19-49). Ankara: Anı Yayıncılık
- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi içinde (ss. 19-49)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu. *İstanbul: Scala Basım*. [A Report On Stem Education in Turkey: A Provisional Agenda Or A Necessity? White Paper]. *İstanbul Aydın Üniversitesi Stem Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.
- Akkuş, A. N. Ş. (2019). *Fen Bilimleri dersine giren öğretmenlerin kaynaştırma eğitimine yönelik görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans, Sakarya Üniversitesi).
- Akkuş, Ö. (2015). *Bilimin toplumsal işlevi açısından bilim tarihinin yeniden inşası: John D. Bernal* (Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Aktamış, H., Kiremit, H. Ö.ve Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Alinak Bozkurt, H. (2018). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM kariyerine yönelik algıları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Alkan, V., Şimşek, S. ve Erbil, B. A. (2019). Mixed Methods design: a narrative literature review. *Journal of Qualitative Research in Education*, 7(2).
- Arseven, A. (2016). Öz yeterlilik: Bir kavram analizi. *Electronic Turkish Studies*, 11(19), 63-80.
- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.

- Atacan, B. (2020). *7. sınıf fen bilgisi dersinde tasarım odaklı düşünmeye yönelik etkinliğin öğrencilerin motivasyon, ekip çalışması ve derse ilişkin bakış açılarına etkisi* (Yüksek lisans, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Aydede, M. N. ve Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi 1. *Kastamonu Education Journal*, 17(1), 137-152.
- Balçın, M. ve Çavuş, R. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki motivasyona dayalı öğretime ilişkin algıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (36), 18-37.
- Balçın, M. D. ve Yıldırım, M. (2021). Kaynaştırma öğrencilerinin fen bilimleri dersi STEM çalışmalarının değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 1-35.
- Bıkmaz, F. H. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 197-210.
- Brunsell, E. (2012). The engineering design process. *Integrating engineering+ science in your classroom*, 3-5.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş. ve Çakmak, E. K. (2015). Bilimsel araştırma yöntemleri, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry ve research design: Choosing Among Five approaches*. Losangeles, Usa: Sage
- Creswell, J. W. ve Sözbilir, M. (2017). Karma yöntem araştırmalarına giriş.
- Çolakoğlu, M. ve Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Denizli, H. (2015). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin ve fen bilimleri dersini alan kaynaştırma öğrencilerinin kaynaştırma eğitimi uygulamaları sürecine ilişkin görüş ve önerileri* (Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Devrim, K. (2023). *Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi Yöntemiyle İncelenmesi* (Yüksek lisans tezi).
- Doğan, Ş. (2022). *Kaynaştırma eğitiminde fen öğretimi Fen bilimleri öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimi algı ve tecrübeleri* (Yüksek lisans tezi).

- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. ve Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of technology education*, 19(2), 22-39.
- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi. *Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.
- Feder, M., Pearson, G. ve Katehi, L. (Eds.). (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. National Academies Press.
- Gök, R. ve Dokumacı, A. H. (2021). Branş öğretmenlerinin kaynaştırma uygulamaları sürecine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Asya Studies*, 5(16), 15-22.
- Gül, K. S. (2020). *Ders planları kurgusunda öğretme öğrenme yaklaşımlarıyla uygulamalı STEM eğitimi* (1. baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Günay, D. ve Çalık, A. (2019). İnovasyon, icat, teknoloji ve bilim kavramları üzerine. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-11.
- Gürbüz, F., Turgut, Ü. ve Salar, R. (2013). 7E modelinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 10(3), 80-94.
- Gürkan, M. (2011). Okullarımızda neden nasıl niçin kaynaştırma. *Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.*
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Householder, D. L. ve Hailey, C. E. (2012). Incorporating engineering design challenges into STEM courses.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D. ve Carberry, A. (2011). *Infusing engineering design into high school stem courses*. Web Site: [http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.869.9893&rep=rep1&type=pdf\(open in a new window\)](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.869.9893&rep=rep1&type=pdf(open%20in%20a%20new%20window)) adresinden 8 Şubat 2024 tarihinde edinilmiştir.

- Irak, M. (2019). *5. sınıf fen bilimleri dersi ışığın yayılması ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve STEM'e karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri* (Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi).
- Kaplan, E., Bektas, O. ve Karaca, M. (2021). Fen bilimleri motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 60-81.
- Kaplan, Y. (2023). *Mühendislik temelli fen öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve girişimcilik becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncüyıl Üniversitesi).
- Karaağaçlı, M. ve Mahiroğlu, A. (2005). "Yapılandırmacı öğretim açısından teknoloji eğitiminin değerlendirilmesi." *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi* 16(1): 47-63.
- Korkmaz, Ö., Acar, B., Çakır, R., Erdoğan, F. U. ve Çakır, E. (2019). Eğitsel robot setleri ile fen ve teknoloji dersi basit makineler konusunun ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin STEM beceri düzeylerine ve derse dönük tutumlarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 372-391.
- Kök, Ş. ve Delen, İ. (2023). Özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için hazırlanan bireyselleştirilmiş eğitim programlarının ve tasarım temelli uygulamaların incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 1489-1512.
- Ladachart, L., Radchanet, V. ve Phothong, W. (2022). Design-Thinking Mindsets Facilitating Students' Learning of Scientific Concepts in Design-Based Activities. *Journal of Turkish Science Education*, 19(1), 1-16.
- Lewis, T. (2009). Creativity in technology education: Providing children with glimpses of their inventive potential. *International Journal of Technology and Design Education*, 19, 255-268.
- Massachusetts, D. O. E. (2006). Massachusetts science and technology/engineering curriculum framework. *Malden: Massachusetts Department of Education..*
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2019). *Eğitim analiz ve değerlendirme raporları serisi No: 8*. Millî Eğitim Bakanlığı. ISBN: 978-975-11-5099

- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022). *PISA 2022 OECD ülke raporu: Türkiye*.
https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_03/21120745_26152640_pisa2022_rapor.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*.
<https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678onayli.pdf>
- Mertoğlu, H. ve Karataş, Ç. (2023). *Fen bilimleri dersinde kaynaştırma eğitim modelinin uygulanması: Işığın yayılması ünitesi*. 8th International Education and Innovative Sciences Congress, Ankara.
- Okulu, H. Z. ve Unver, A. O. (2021). Mühendisliğin STEM eğitimine entegrasyonunda kuramsal bir inceleme. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 545-558.
- Özer, S. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin ailelerinin ve branş öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi)
- Özkaya, M. (2023). *Tasarım temelli fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına, günlük yaşam problemlerini çözme becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi* (Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Roth, W. M. (2001). Learning science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.
- Sanır, H. (2009). Kaynaştırma eğitimine devam eden öğrencilerin akademik öğrenme ile ilgili karşılaştıkları sorunların öğretmen ve aile görüşleri açısından değerlendirilmesi.
- Sarı, H. ve Karamuklu, E. S. (2021). Destek eğitim odalarında ders veren öğretmenlerin kaynaştırma öğrencilerine yönelik kullanılan materyal ve teknolojik aletlerin teminine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Special Education Journal: International*, 3(2), 27-53.
- Sarı, U. (2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 157-167.
- Satar, C. (2021). Tasarım temelli fen öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin ilgileri, motivasyonları ve akademik başarılarına etkisi: Güneş, Dünya ve Ay.
- Satar, C. ve Doğru, M. (2022). Tasarım temelli fen öğretiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin ilgileri, motivasyonları ve akademik başarılarına etkisi: güneş,

- dünya ve ay. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 5(1), 66-79.
- Sözbilir, M. (2009). Nitel veri Analizi. Retrived from <https://fenitay.wordpress.com/wp-content/uploads/2009/02/1112-nitel-arac59ftc4b1rmada-veri-analizi.pdf>
- Subaşı, Y. ve Şahin, F. (2023). Tasarım temelli fen eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin teknoloji algılarına ve akademik başarılarına etkisi. *Turkish Journal Of Primary Education*, 8(2), 40-65.
- Sucuoğlu, B. (2004). Türkiye'de kaynaştırma uygulamaları: Yayınlar/araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 5(02).
- Sucuoğlu, B. ve Özokçu, O. (2005). Kaynaştırma öğrencilerinin sosyal becerilerinin değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(01), 41-65.
- Şad, S. N. ve Arıbaş, S. (2010). Bazı gelişmiş ülkelerde teknoloji eğitimi ve Türkiye için öneriler. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), 278-299.Şad, S. N. And S.
- Şenel, A. ve Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(12), 45-65.
- Şimşek, C. L. ve Soysal, M. T. (2022). Deprem temalı mühendislik tasarım temelli STEM etkinliklerinin akademik başarı, motivasyon, STEM'e yönelik tutum ve 21. yüzyıl becerilerine etkisi. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 6(4), 133-157.
- Tatlı, E. (2007). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacı öğretmen rollerini yerine getirme düzeyleri. *S. Demirel Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi*, (Yüksek Lisans Tezi), Burdur.
- Ting, Y. L. (2016). STEM from the perspectives of engineering design and suggested tools and learning design. *Journal of Research in STEM Education*, 2(1), 59-71.
- Tosun, C., İlhan, N., Tatar, E., Tüysüz, C. ve Karakuyu, Y. (2015). Ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin fen başarıları belirleyicileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 29-45.
- Uluyol, Ç. ve Pehlivan, K. (2019). STEM ve eğitimde uygulama örneklerinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 848-861.
- Uzoğlu, M. ve Denizli, H. (2017). Fen bilimleri dersini alan kaynaştırma öğrencilerinin kaynaştırma uygulamaları sürecine ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1271-1283.

- Ünay, E. (2012). *Bireysel destek eğitiminin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları ve özyeterlilik algıları üzerindeki etkililiği* (Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi).
- Ünsal, İ. ve Bakar, E. (2022). Fen bilimleri dersi öğretim programı ve fen bilimleri ders kitaplarında STEM eğitim yaklaşımının yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 623-647.
- Wendell, K. B. ve Lee, H. S. (2010). Elementary students' learning of materials science practices through instruction based on engineering design tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 580-601.
- Woodward, J. (1994). The role of models in secondary science instruction. *Remedial and Special Education*, 15(2), 94-104.
- Yalçın, H. G., Çevik, E. E. ve Kaya, H. (2018). Fen bilimleri dersinde pozitif ve negatif motivasyonun kaygı düzeyine ve akademik başarıya etkisinin araştırılması. *Online Science Education Journal*, 3(2), 60-71.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaman, S. (2016). Ortaokul öğrencileri için fen öğrenmeye yönelik öz-yeterlilik inanç ölçeği uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2).
- Yılmaz, E. ve Melekoğlu, M. A. (2018). Kaynaştırma eğitiminin yasa ve uygulamalardaki durumunun Türkiye ve Avrupa bağlamında değerlendirilmesi. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 5(1), 1-17.

EKLER

EKLER

EK A: Ölçekler

Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrenci,

Aşağıda sizin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon düzeylerinizi belirlemek amacıyla 21 maddeden oluşan bir ölçek yer almaktadır. Sizlerden ricamız, tüm maddelere cevap vermenizdir. Burada verdiğiniz cevaplar kimse ile paylaşılmayacaktır. Her bir maddeye katılma oranınıza göre uygun puanı vermeniz gerekmektedir. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederiz.

SORU NO	MADDELER					
		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.	Fen biliminin yaşantımın bir parçası olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5
2.	Fen bilimleri öğrenmek için gerekli çabayı gösteririm.	1	2	3	4	5
3.	Fen deneylerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
4.	Fen bilimleri öğrenmeyi isterim.	1	2	3	4	5
5.	Fen bilimleri öğrenmek için çok çalışırım.	1	2	3	4	5
6.	Fen projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
7.	Fen bilimlerinde beceriler kazanmayı isterim.	1	2	3	4	5
8.	Sınıf tartışmalarında fikir ortaya atma konusunda kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
9.	Fen bilimleri öğrenmemi sağlayacak yöntemler kullanmayı isterim.	1	2	3	4	5
10.	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri edinmek için çaba sarf ederim.	1	2	3	4	5
11.	Fen bilimleri öğrenebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
12.	Fen bilimlerinde yeni fikirleri öğrenmek istemem	1	2	3	4	5
13.	Fen Bilimleri dersinde belirlediğim hedefe ulaşmak için yapmam gerekenden fazlasını yapmak için uğraşırım.	1	2	3	4	5
14.	Fen ödevlerimi yapma konusunda kendime güvenmem.	1	2	3	4	5
15.	Fen bilimleri iyi öğrenmemi sağlayan stratejiler kullanırım.	1	2	3	4	5
16.	Fen Bilimleri sınavlarında yüksek not alacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
17.	Fen Bilimleri dersi ile ilgili bir görevi yerine getirirken içimdeki başarıma isteği en üst seviyede olur.	1	2	3	4	5
18.	Fen bilimlerinde önceden öğrendiğim konuları yeni öğrendiklerim ile ilişkilendirebilirim.	1	2	3	4	5
19.	Fen Bilimleri dersinde verilen ödevleri yapmak isterim.	1	2	3	4	5
20.	Fen Bilimleri'nde projeler yapmak istemem.	1	2	3	4	5
21.	Fen Bilimleri sorularında doğru sonuçlara ulaşacağıma eminim.	1	2	3	4	5

FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK ÖZYETERLİK –İNANÇ ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenci;

Bu ölçek fen bilgisi derslerini öğrenme ile ilgili öz yeterliğini –inanç ölçmek amacıyla yüksek lisans tez araştırmamda kullanmak için hazırlanmıştır. Lütfen ölçekte yer alan durumunuzu ifade eden maddeyi yuvarlak içine alınız ve hiçbir maddeyi boş bırakmayınız. Cevaplarınız gizli kalacak ve yalnızca bilimsel araştırmada kullanılacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

KİŞİSEL BİLGİLER

Cinsiyet: ()Kız ()Erkek

Sınıf:...../.....

Fen 1. Dönem başarı notu

I-0-45 arası

II-45-55 arası

III-55-70 arası

IV-70-85arası

V-85-100arası

Madde NO	MADDELER	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Karasızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Madde1	Kendimi fen alanında oldukça yetenekli görüyorum.	1	2	3	4	5
Madde2	Fenle ilgili olayların açıklamasını yapabilirim .	1	2	3	4	5
Madde3	Arkadaşlarım fen konularını anlamada güçlük çektiğinde onlara daha fazla çalışmalarını için ısrar ederim.	1	2	3	4	5
Madde4	Arkadaşlarımın fen ile ilgili sordukları soruları rahatlıkla cevaplandıracağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Madde5	Fen konularını öğrenme güçlüğü çeken arkadaşlarıma gerekli yardımı sağlayabilirim	1	2	3	4	5
Madde6	Fen konularını çok iyi öğrenebileceğimi düşünüyorum	1	2	3	4	5
Madde7	Fen bilimleri dersinde, öğretmenimin benden beklentisinden daha fazlasını yapmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
Madde8	Fen konularında yeteri kadar bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
Madde9	Fen bilimlerini, arkadaş grubumla daha iyi çalışırım.	1	2	3	4	5
Madde10	Fen konularında çalışırken heyecan duyuyorum.	1	2	3	4	5
Madde11	Fen alanında başkalarının çalışmalarında başarılı olduğunu gördüğümde ben de fen bilgisi çalışırım.	1	2	3	4	5

Madde12	Fen ile ilgili projelerde başarılı olayım veya olmayayım görev alabilirim .	1	2	3	4	5
Madde13	Fen bilimlerinde kendimi arkadaşlarımdan çoğundan daha yetenekli bulurum	1	2	3	4	5
Madde14	Fen bilimleri dersinde sınıfın en başarılı öğrencilerinden birisi olmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
Madde15	Fen ile ilgili bir konuda çalışırken bir problemle karşılaştığımda gerekli çözümleri hemen bulabilirim	1	2	3	4	5
Madde16	Fen konularına yönelik ileri düzeyde çalışmalar yapabilirim.	1	2	3	4	5
Madde17	Fen bilimlerini, dersi geçmek için değil öğrenmek için çalışırım	1	2	3	4	5

ELEKTRİĞİN İLETİMİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Öğrencinin

Adı ve Soyadı :

Sınıfı ve Şubesi :

1) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

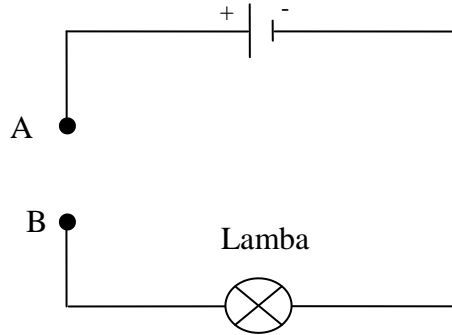
- A) Pil devrede potansiyel farkı oluşturmakla görevlidir.
- B) Ampul devreden elektrik geçip geçmediğini gösterir.
- C) Ampulün içine yerleştirildiği devre elemanına duy denir.
- D) Bağlantı kablosu bozuk da olsa devre çalışır.

2) Aşağıdaki maddelerden hangileri yalıtkandır?

- I. Plastik
- II. Demir kaşık
- III. Metal çubuk
- IV. Cam

- A) I ve IV B) II ve III C) I ve II D) III ve IV

3)



Yukarıda verilen devrede A-B test uçları arasına aşağıda verilen maddelerden hangisi ya da hangileri konursa ampul ışık verir?

- I. Bakal it
- II. Bakır tel
- III. Plastik tarak
- IV. Metal anahtar

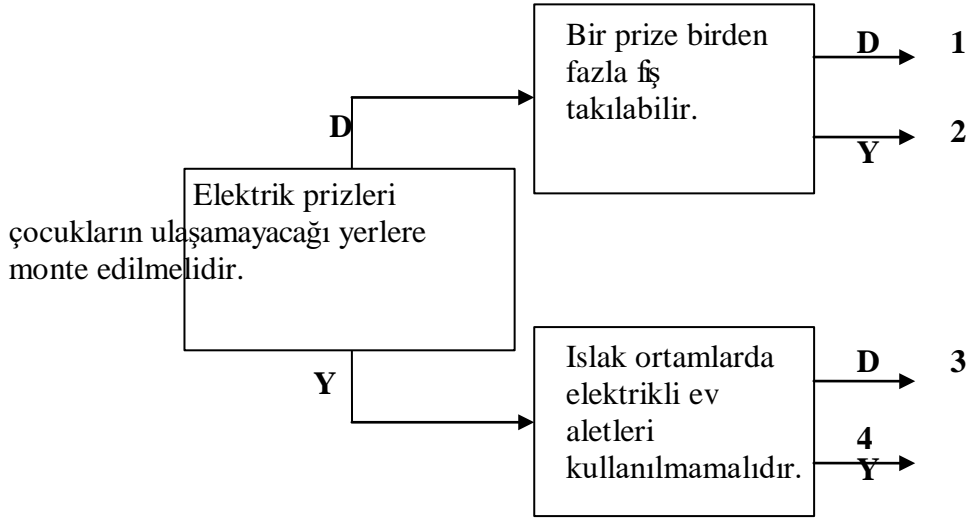
- A) II ve IV B) II ve III C) Yalnız II D) III ve IV

9) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi veya hangileri elektrik çarpmasına karşı alınan önlemlerdir?

- I. Islak zeminlerde hatta ellerimiz ıslak dahi olsa boşuna yanan lambaları derhal söndürmek
- II. Prizleri çocukların ulaşamayacağı yere monte etmek
- III. İletken telleri yalıtkan maddeyle kaplamak
- IV. Bir prize çok sayıda fiş takmak

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) II, III ve IV

10)



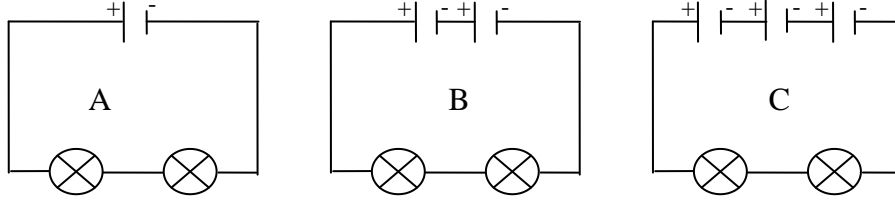
Yukarıda verilen tanımlayıcı dallanmış ağaç modelinde ilk kutudan başlayarak bilgiler okunduğunda kaç numaralı çıkışa varılır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

11) Uzunluğunu L, kesit alanı A olan bir iletkenin uzunluğunu 2L, kesit alanını 2A yaparsak direncindeki değişme nasıl olur?

- A) 2 kat azalır B) Değişme olmaz C) 2 kat artar D) 4 kat artar

12)



Şekildeki piller ve lambalar özdeş olduğuna göre, A, B ve C devrelerindeki lambalar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) C devresindeki lambalar en parlak yanar.
- B) B devresindeki lambalar en parlak yanar.
- C) Bütün devrelerdeki lambalar aynı parlaklıkta yanar.
- D) A devresindeki lambalar en parlak yanar.

13) Maddelerin üzerinden geçen akıma karşı gösterdikleri tepkiye ne denir?

- A) Akım
- B) Direnç
- C) Akım Şiddeti
- D) Potansiyel farkı

14) Kesit alanı (kalınlığı) A ve uzunluğu L olan bir iletkenin direnci, aşağıda verilenlerin hangisi veya hangileri yapıldığında azalır?

- I. Kesit alanı (kalınlığı) 2A olduğunda
- II. Uzunluğu 3L olduğunda
- III. Kesit alanı (kalınlığı) A/2 olduğunda

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve III
- D) Yalnız I

15) Elektrik iletim kablolarında altın ya da gümüş yerine bakır veya alüminyum iletken tellerinin kullanılmasının asıl nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yalıtımlarının daha kolay olması
- B) Elektrikliği daha iyi iletmeleri
- C) Daha güzel gözükmeleri
- D) Daha ucuz olmaları

16) Bir iletkenin direnci aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) İletkenin Şekline
- B) İletkenin kesatine
- C) İletkenin cinsine
- D) İletkenin uzunluğuna

17) İletken teller ve elektrikli cihazlar, elektrik kaçağının önlenmesi için yalıtkan maddelerle kaplanır. **Burada yalıtkan maddelerin hangi özelliğinden yararlanır?**

- A) Renklerinin iletkenlerden daha güzel oluşundan
- B) İletkenlerden daha sağlam olmalarından
- C) Dirençlerinin iletkenlerden daha fazla olmasından
- D) İletkenlerden daha yumuşak olmasından

18) **Aşağıdakilerden hangisinin ya da hangilerinin direnci vardır?**

- I. Ampul
- II. Bağlantı Kablosu
- III. Pil

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I, II ve III

19) **Aşağıda verilen ifadelerden kaç tanesi doğrudur?**

- ✓ Yalıtkanların direnci çok büyüktür.
- ✓ Bir iletkenin direnci, iletkenin cinsine, uzunluğuna ve kesitine bağlıdır.
- ✓ Devreyi açıp kapamaya yarayan devre elemanı anahtardır.
- ✓ Değişken dirence reosta denir.

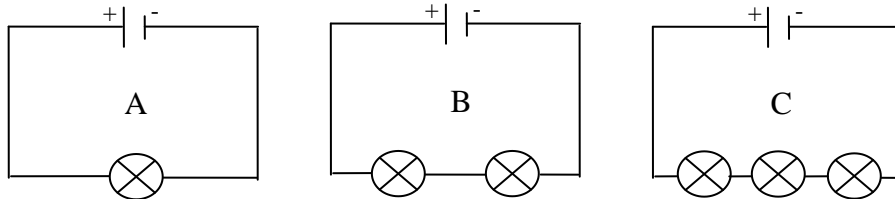
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

20) **Aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?**

- I. Ampulün de bir direnci vardır.
- II. Direnç birimi amperdir.
- III. Ampulün ışık vermesini sağlayan içindeki flaman teldir.

- A) I ve II B) Yalnız III C) I ve III D) I, II ve III

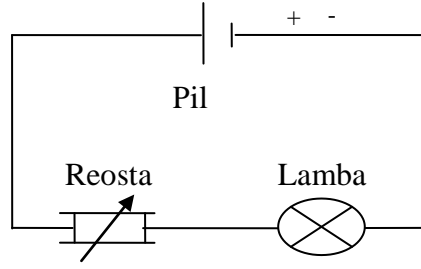
21)



Şekillerdeki piller ve lambalar özdeş olduğuna göre, A, B ve C devrelerindeki lambalar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bütün devrelerdeki lambalar aynı parlaklıkta yanar.
- B) B devresindeki lambalar en parlak yanar.
- C) C devresindeki lambalar en parlak yanar.
- D) A devresindeki lamba en parlak yanar.

22)



Yukarıdaki elektrik devresi ampul, pil, reostadan oluşmaktadır ve lamba yanmaktadır. **Reostanın direnci artırıldığında lambanın parlaklığında hangi değişiklik meydana gelir?**

- A) Bir değişiklik olmaz.
- B) Kademeli olarak artar.
- C) Kademeli olarak azalır.
- D) Önce artar, sonra azalır.

EK B: Ders Planları

TASARIM TEMELLİ DERS PLANI 5. SINIF

Etkinliğin adı: Evimi Aydınlatıyorum Sınıf: 5. Sınıf Ders planı 1	Etkinliğin konusu: Devre elemanlarının sembollerle gösterimi Devre şemalarının çizimi Ders saati :2H+2U+2D=6 Ders Saati
2. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	Elektrik ,devre şeması ,temel geometrik şekiller
Güvenlik önlemleri	
Etkinliğe İlişkin MEB Kazanımları FEN	Fen F.5.7.1. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
TEKNOLOJİ TASARIM	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT.8. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1.Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT 7.1. 2. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla üç boyutlu görsellere dönüştürür. TT.8.1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT.8.1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT.8.1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır
MÜHENDİSLİK	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	Araştırma-incelemeye dayalı öğretim –anlatım soru cevap-problem çözme –tartışma-grupla çalışma
2.BÖLÜM	
Giriş -Önbilgileri Yoklama –Merak uyandırma	
Öğrencilere sembollerin önemi ile ilgili https://ders.eba.gov.tr/ video izletilir. Öğrencilerle sembollerin önemi ve hayatımıza katkıları hakkında aşağıdaki sorular ışığında tartışılır. 1-Semboller günlük hayatımızda nerelerde karşımıza çıkar? 2-Semboller hayatımızı kolaylaştıran yönleri nelerdir? Öğrencilerden basit elektrik devresinin de sembollerle gösterimi için uygun çözümler ve öneriler geliştirmeleri beklenir.	
Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme	
Öğrencilerden kâğıda pil ampul anahtar iletken tel ve duy kullanarak basit bir elektrik devresi şekli çizmesi istenir. Elektrik devrelerinin devre elemanları incelenir. Devre elemanlarını herkesin farklı şekilde çizdiği gösterilir. Bu çizimler farklı algılanabilir. Bilim adamları tarafından yapılan devre	

elemanlarının sembolleri sırasıyla çizilir. Sembollerin anlamları sırasıyla gösterilir.

Devre Elemanı	Resmi	Sembolü
Anahtar		
Bağlantı Kablosu		
Ampul		
Pil		

3.BÖLÜM

Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)

Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi	<p>Öğrencilerden herkesin anlayabileceği şekilde 2 ampul 2 adet 1,5 V pil iletken tel ve anahtar kullanarak basit bir elektrik devresi şeması çizmeleri ve ev maketini aydınlatmaları beklenmektedir.</p> <p>Ev maketini kullanarak</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Kullanacakları elektrik devresinin sembolleri ile çizilmesi✓ Ampullerin ışık vermesi✓ Elektrik devresini ev maketinin içine yerleştirmeleri amaçlanmıştır. <p>İlk tasarımlarını test etmek için 40' süre ,tasarımlarına son halini vermek için 30' sürelerinin olduğu belirtildi.</p>
Olası çözüm yollarının geliştirilmesi	<ol style="list-style-type: none">8. Tasarım Temelli Semboller etkinliği için gruplar oluşturulur.9. Gruplara yapacakları etkinliklerin elektrik devre elemanların sembollerle gösteriminin olası sonuçlarını göstermek.10. Hazırladığı basit elektrik devre sembollerini bir ev maketi tasarlayarak üzerinde göstermeleri istenir.11. Hazırladığı ev maketinin geometrik ölçümlere ve görsel tasarımına dikkat etmeleri istenir.12. Hazırlanan projeler değerlendirilir.13. Her grup üyesinden istenilen veriler toplanır.14. Veriler doğrultusunda ev maketi ve elektrik devre elemanları sembolleri ve Sembollere

	bakarak basit bir elektrik devresi kurulumu üzerinde tartışır.		
En uygun çözümün belirlenmesi	Grupların geliştirdikleri fikirler sınıfla tartışılır. En uygun çözüm yolları belirlenir. Grupların çözüm yollarını denemeleri için uygun araç gereçlerini sınıfa getirmeleri istenir.		
Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mukavva Cetvel İLETKEN TEL ✓ Yapıştırıcı 2 AMPUL ANAHTAR ✓ Makas 2 ADET 1.5 V PİL 		
	Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi		
Öğrencilere basit bir elektrik devresinin kurulması ampul ,pil anahtar ,iletken telin birbirine bağlanması göstermek için tincercad programı aracılığıyla basit elektrik devresini kurmalarına yönelik 3 boyutlu tasarım örneği yapmaları istenir.			
5. BÖLÜM			
İletişim (Değerlendirme)			
Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.			
Değerlendirme Soruları			
Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.			
1-Kulladığımız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?			
2- Hazırladığımız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?			
3-Hazırladığımız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?			
Tasarım Değerlendirme Rubriği			
1	2	3	4
Zayıf	Orta	İyi	Mükemmel
Puan	Nitelikler		
.....	Tasarımın yapılması ve özgünlük		
.....	Tasarımın dayanıklı olması		
.....	Mühendislik Tasarım Sürecini İçermesi		
.....	Zaman yönetimi		
.....	Tasarımın problemi çözme derecesi		
Toplam puan			

Etkinliğin adı: Kağıttan uçak tasarlıyorum Sınıf :5.Sınıf Ders Planı 2	Etkinliğin konusu: Bilimsel araştırmalarda değişkenler Ders saati : 2H+2U+2D=6 DERS SAATİ
1. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	Bağımlı değişken ,bağımsız değişken ,kontrol değişkeni ,geometrik şekiller ,uzunluk ölçme
Güvenlik önlemleri	
Etkinliğe İlişkin MEB Kazanımları FEN	Fen F.5.7.2. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenleri tahmin eder.
TEKNOLOJİ TASARIM	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklemlerle açıklar. TT.8.1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT.7.1. 2. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla üç boyutlu görsellere dönüştürür. TT.8.1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT.8.1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT.8.1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır .
MÜHENDİSLİK	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	Araştırma-incelemeye dayalı öğretim –anlatım soru cevap-problem çözme –tartışma-grupla çalışma, tasarım temelli fen öğretimi
2.BÖLÜM	
Giriş -Önbilgileri Yoklama –Merak uyandırma	
Öğrencilere önbilgilerin ön bilgilerini yoklama için Bitkinin büyümesinde etkili olan faktörler sorulur. Merak uyandırmak için öğrencilere bitkilerin gelişimin incelendiği resimler gösterilir. Bir öğrenci bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini gözlemlemek istiyor. Bunun için nasıl bir deney düzeneği tasarlayabilir? Deneyin de özdeş bitkilerden birini karanlık birini aydınlık ortama koyarak deney düzeneği hazırlanır ve gözlem sonuçları not edilir. Gözlem sonuçları öğrencilere gösterilir. https://www.youtube.com/watch?v=QJmIs_RoKhg	
Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme	
Bitkilerin büyümesine etki eden temel faktörlerden ışığın etkisini gözlemlemek isteyen öğrenciler nasıl bir deney düzeneği hazırlamıştır. Sizde bitkilerin büyümesinde su faktörünü ele almak isteseydiniz nasıl bir deney düzeneği hazırlardınız? Bazı bilimsel araştırmalarda değişkenlerin etkisini gözlemlemek için araştırmamıza bir tahminde bulunur ve bu tahminleri test etmek için değişkenleri kontrol ederiz. Bilimsel araştırma yöntemi nedir ? Bilimsel araştırma yapılırken, karşılaşılan problemlerin çözümü için bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bu problemlerin çözümünde kontrollü deneyler yapılmaktadır. Kontrollü deney konusunda daha ayrıntılı bilgi için Değişken nedir? Bir deneyde bilerek yapılan değişikliklere değişken denir. Üç tür değişken vardır. 1. Bağımsız değişken Bizim değiştirdiğimiz değişkendir. Bir tane bağımsız değişken vardır. 2. Bağımlı değişken Bağımsız değişkene bağlı olarak değişir. 3. Kontrol edilen değişken (Sabit tutulan değişken)	

Deneyde değiştirilmez, sabit tutulur. Bunlar araştırma konusu değildir.
Öğrencilerden gözlemledikleri deneyin değişkenleri bulmaları istenir.

Bilimsel araştırma değişkenleri	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Sabit değişken
	Su miktarı	Bitkinin büyümesi	Bitkinin türü, ortamın sıcaklığı,

3.BÖLÜM

Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)

Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi	<p>Bu aşama da öğrencilerin önceki derslerde öğrendiği konuları tasarım temelli öğrenme yöntemini kullanmaları için çalışma kâğıdı verilir. Bu kısımda öğrenciler problem durumunu okur ve verilen problem durumunun ne olduğunun ya da nelere ihtiyacın olduğunun ortaya konmasını istenir. Bu bölümde öğrencilerden araştırmalar yapılması da beklenmelidir. Okul ortamında araştırmaların çabuk ve işlevsel olabilmesi için akıllı tahta ve bilişim sınıfı kullanılması sağlanır.</p> <p>Kâğıttan uçak yarışmasına katılsaydınız en uzun mesafeyi ölçen uçağı nasıl tasarlardınız? Kâğıttan uçak yarışmasında uçağınızın en uzun yolu alması için neleri araştırmanız gereklidir?</p>
---	--

Olası çözüm yollarının geliştirilmesi	<p>Hipotez: Hava ile kanat arasındaki etkileşimin daha uzun yüzeyde gerçekleştiği uzun kanat yapılı uçak modeli sahip olduğu hava ile etkileşim özelliği nedeniyle diğer uçak modellerine göre daha fazla yol alır.</p>
--	---

En uygun çözümün belirlenmesi	<p>Problemin çözümü için öğrencilerin araştırmaları doğrultusunda problemin çözümü için en uygun yolların belirlenmesi istenir bunun için akıllı tahta ve bilgisayar laboratuvarında araştırma yapılması beklenir..</p> <p>Hipotezi verilen probleme uygun öğrencilerin bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini yazmaları beklenir.</p> <p>Öğrencilerin araştırmaları sonucunda farklı uçak kanat tasarımlarını araştırmaları ve problemin çözümüne yönelik farklı çözüm yollarını ve çizimlerini yapmaları beklenir.</p> <p>Bu bölümde problem durumunu ortadan kaldıracak en uygun çözüm yolu belirlenir ve artık bu yol üzerinden devam edilecektir.</p> <p>Bir önceki bölümdeki alternatif çözüm yollarından problem durumuna en uygun çözümün belirlenmesi sağlanmalıdır. Bu problem durumunda genellikle beklenen cevap uçak kanadının uçağın uçuş mesafesini etkiler” şeklinde olmalıdır.</p>
--------------------------------------	---

Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar	Eşit miktarda renkli kağıt, makas, yapıştırıcı
---	---

Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi

Bu bölümde belirlenen en uygun çözüm yoluna ait bir model çizilir daha sonra bu çizim modelin temel kısımlarını içeren bir prototipe çevrilir ve prototip geliştirilerek uygun bir model tasarlanmış olur.

Bir önceki basamakta ki en uygun çözüm için elde bulunan araç gereçlerle basit kağıttan uçak yapılır ve test edilmesi sağlanır. Eğer uçak düzgün ve işlevsel ise o zaman prototip hayata geçirilir ve esas tasarımın yapılması sağlanır.

5. BÖLÜM

İletişim (Değerlendirme)

Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.

Değerlendirme Soruları

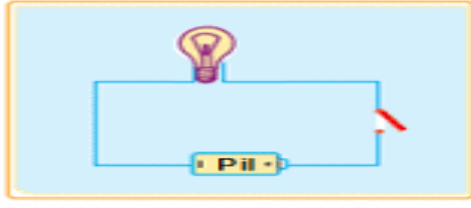
Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.

1-Kulladığımız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?

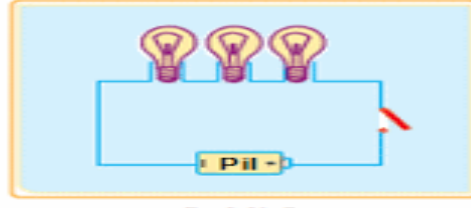
2- Hazırladığımız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?

3-Hazırladığımız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?

Etkinliğin adı: Odalardaki nesneyi bulma oyunu TASARLIYORUM Sınıf: 5. Sınıf Ders planı 3	Etkinliğin konusu: Karanlıktan Aydınlığa giden odalar tasarlıyorum Ampul parlaklığını değiştiren etkenler. Ders saati : 2H+2U+2D=6 DERS SAATİ
1. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	Pil sayısı ,lamba sayısı
Güvenlik önlemleri	Makas ,silikon tabancası kullanırken dikkatli olalım
Etkinliğe İlişkin MEB Kazanımları FEN	Fen F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.
TEKNOLOJİ TASARIM	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT.8. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT 7.1. 2. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla üç boyutlu görsellere dönüştürür. TT.8.1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT.8.1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT.8.1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır .
MÜHENDİSLİK	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	Araştırma-incelemeye dayalı öğretim –anlatım soru cevap-problem çözme –tartışma-grupla çalışma, deney
2.BÖLÜM	
Giriş -Önbilgileri Yoklama –Merak uyandırma	
Öğrencilere ampulün parlaklığının farklı olduğu ortamlar gösterilir. Ampul parlaklığını etkileyen değişkenler neler olabilir sorusu sorularak tartışılır. 1-Ampul sayısı değişmeden pil sayısının değişmesi nasıl sonuçlanır? 2-Pil sayısı değişmeden ampulün sayısının değişmesi nasıl sonuçlanır? Öğrencilerden ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri kullanarak deney düzeneği tasarlama ve ortamlardaki ışık miktarını arttırmak için nasıl çözüm yolları geliştirmeleri beklenir. Öneriler tartışılır.	
Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme	
Öğrencilere ampulün parlaklığını değiştiren etkenler den bahsedilir. Öğrencilerin deney düzeneklerini kurarak ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri tespi etmeleri ve gözlemlenmeleri sağlanır.	
Deney no:1	

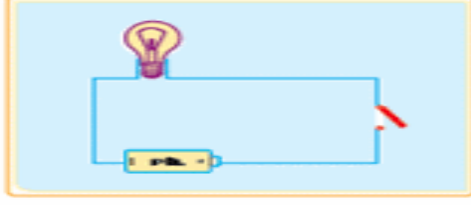


Şekil 1

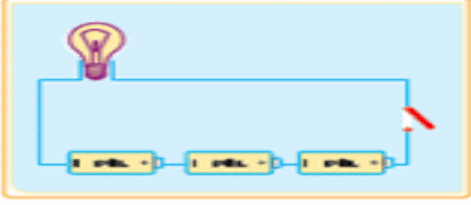


Şekil 2

Deney no:2



Şekil 1



Şekil 2

3.BÖLÜM

Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)

<p>Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi</p>	<p>Öğrencilere ampul parlaklığı azdan çoğa doğru olacak odalar tasarımlarını ve odaların içerisine yerleştirilen nesneyi bulmaları için bir oyun tasarımları istenir.</p> <p>1.Tasarlayacağı oyun düzeneği en az 3odadan oluşan bir düzenek olmalı. 2.Hazırlayacağı odalar karanlıktan başlayarak ampulün parlaklığını arttırarak devam etmeli 3. Odaların içinde birer nesne bulunmalı</p>
<p>Olası çözüm yollarının geliştirilmesi</p>	<p>1-Tasarım temelli fen eğitimi için gruplar oluşturulur.</p> <p>2-Gruplara yapacakları etkinliğin ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri kullanarak bir tasarım modeli oluşturmaları gerektiği hissettirilir.</p> <p>3-Ampulün parlaklığını etkileyen değişkenler kullanılarak hazırlanan deney raporları gözden geçirilebilir.</p> <p>4-Deney raporlarından yola çıkarak öğrencilerin bağımsız,bağımlı,kontrol değişkenini belirlemeleri istenir.</p> <p>5-Grupların Tasarımları için çalışma kağıdındaki yönergeleri takip etmeleri istenir.</p> <p>6-Gruplar arasında iş bölümü yapılır ve veriler toplanır.</p> <p>7-Veriler doğrultusunda karanlıktan başlayarak ampulün parlaklığını sırasıyla arttırarak içindeki nesnenin keşfedilmesi için oda ve lambanın parlaklığını arttıran bir oyun üzerinde düşünceleri istenir.</p>
<p>En uygun çözümün belirlenmesi</p>	<p>Grupların geliştirdikleri fikirler sınıfça tartışılır ve en uygun çözüm yolları belirlenir.</p> <p>Grupların çözüm yollarını denemek için uygun araç ve gereçleri sınıfa getirmeleri istenir.</p>
<p>Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar</p>	<p>Ampul, duy, anahtar, pil ,pil yatağı mukavva , silikon yapıştırıcı, mukavva, makas, poşet dosya</p>
	<p>Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi</p>

Öğrencilerin ampul parlaklığını değiştirerek hazırladığı nesneyi bul oyunu için çözüm önerilerinin taslak çizimlerini yapmaları istenir. Tinkercad programı aracılığıyla 3 boyutlu tasarımın yapılması beklenir. Farklı tasarım üretmelerine yönelik rehberlik yapılır.

- 1)öncelikle tasarımda yer alan odaların boyutuna karar verir.Mukavvanın boyutlarını belirleyerek odaların şekline karar verir.
- 2)odaların tasarımını belirledikten sonra ,ampulların parlaklığını artan şekilde düzenek kurması beklenir.
- 3)odalara sırasıyla farklı parlaklıktaki ampulleri yerleştirerek düzeneğin son halini almasını sağlar.
- 4)Odaların 1 yüzeyini saydam maddde ile kaplar.
- 5)odaların güzel görünmesini sağlayacak çeşitliçizim ve meteryaller kullanabilir.
- 6)son olarak hazırlanan karanlıktan aydınlığa nesneyi bul oyunu kontrol edilir.

5. BÖLÜM

İletişim (Değerlendirme)

MÜHENDİSLİK EKİBİ DEFTERİ ÇALIŞMA KAĞIDI RUBRİC

Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.

Değerlendirme Soruları

Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.

- 1-Kulladığımız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?
- 2- Hazırladığımız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?
- 3-Hazırladığınız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?

Tasarım Değerlendirme Rubriği

1	2	3	4
Zayıf	Orta	İyi	Mükemmel

Puan	Nitelikler
.....	Tasarımın yapılması ve özgünlük
.....	Tasarımın dayanıklı olması
.....	Mühendislik Tasarım Sürecini İçermesi
.....	Zaman yönetimi
.....	Tasarımın problemi çözme derecesi
Toplam puan	

Etkinliğin adı: DEDEKTÖR TASARLIYORUM Sınıf :6. Sınıf Ders planı 1	Etkinliğin konusu: İletken maddeler, yalıtkan maddeler, iletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları Ders saati : 1H+2U+2D=6 DERS SAATİ
1. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	İletken ,yalıtkan , basit elektrik devresi ,
Güvenlik önlemleri	
Etkinliğe İlişkin MEB Kazanımları	Fen F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.
	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT.8. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar.
	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	Deney ,soru cevap , araştırma ,problem çözme
2.BÖLÜM	
Giriş -Ön bilgileri Yoklama –Merak uyandırma	
Derse girişte öğrencilere https://ders.eba.gov.tr/ders/ adresinden video izletilerek merak uyandırılır. Şehirden çok uzakta olan elektrik evlerimize nasıl ulaşır ? Evlerimize ulaşan elektrik hangi araçlarda kullanılır? Öğrencilerin elektrik iletkeni ve yalıtkanı maddeleri birbirinden ayırt etmesi ve iletken ve yalıtkan maddeleri birbirinden ayırabilecek bir araç tasarlama beklenir.	
Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme	
Elektriğin eve ulaşmasında elektrik direklerinde kullanılan tellerin özellikleri tellerin direklere bağlandığı noktalarda bulunan seramiklerin konulma sebebi sorulara dikkat çekilir. Peki maddelerin iletken ve yalıtkan olarak nasıl sınıflayacağız? Öğrenci cevapları alınarak deney düzeneği kurulur. MEB fen ders kitabı yapalım öğrenelim etkinliği ile iletken ve yalıtkan maddeler gözden geçirilir.	

YAPALIM ÖĞRENELİM

ELEKTRİK ENERJİSİNİ İLETEN VE İLETMEYEN MADDELER

Bu etkinlik ile bazı maddelerin iletken mi, yalıtkan mı olduğunu test ederek belirlemeyi amaçlıyoruz.

NELER LAZIM?
Pil, ampul, duy, bağlantı kabloları, alüminyum folyo, çivi, plastik kaşık, tahta parçası, kurşun kalem ucu, cam bardak, madeni para, iki adet beherglas, şekerli su, sirkeli su.

HAYDİ BAŞLAYALIM

- Devre elemanlarını kullanarak basit bir elektrik devresi kuralım.
- Ampulün ışık verip vermediğini, devrede problem olup olmadığını kontrol edelim.
- Devredeki bağlantı kablosunu birbirinden ayırarak test devresi oluşturalım.
- X ve Y test uçlarının arasına farklı katı maddeleri temas ettirdiğimizde ve test uçlarını beherglas içerisinde farklı sıvılara daldirdiğimizde ampulün yanıp yanmayacağını tahmin edelim. Tahminlerimizi aşağıdaki tabloya kaydedelim.
- Tahminlerimizi test etmek için X ve Y test uçlarının arasına farklı katı maddeleri temas ettirelim. Ampullerin ışık verip vermediğini gözlemleyerek tabloya not edelim.
- Aynı şekilde test uçlarını beherglas içerisinde farklı sıvılara daldıralım. Ampullerin ışık verip vermediğini gözlemleyerek tabloya not edelim.

TAHMİN

Madde	TAHMİN		GÖZLEM	
	Ampul ışık verir.	Ampul ışık vermez.	Ampul ışık verdi.	Ampul ışık vermedi.
Alüminyum folyo				
Çivi				
Plastik kaşık				
Tahta parçası				
Kurşun kalem ucu				
Cam bardak				
Madeni para				
Şekerli su				
Sirkeli su				

DÜŞÜNÜP DEĞERLENDİRELİM
Deneyde test uçlarını temas ettirdiğiniz maddelere göre ampulün ışık verip vermemesinin nedeni nedir?

3.BÖLÜM

Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)

Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi	MED Etkinlik kağıdından yola çıkarak öğrencilerin Ece 'nin kaybolan altın kolyesini arkadaşlarıyla beraber oynadığı kum havuzunda bulmaları istenir. Öğrencilere ' iletken ve yalıtkan maddeleri birbirinden ayıracak böylelikle insanların kayıp metal eşyalarını bulmalarını kolaylaştıracak bir ürün tasarlama istenir' detektör ismini vereceğimiz bu aletin ✓ İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt edecek bir devre şeması kurulacak şekilde tasarlanması ✓ Detektörün ses çıkarabilmesi için mutlaka basit elektrik devresinde ses üreticisine yer vermeleri gerektiği hatırlatılmalıdır.
Olası çözüm yollarının geliştirilmesi	1.Tasarım temelli fen eğitimi için gruplar oluşturulur. 2.Grupların yapacakları etkinlik için etkinlik kağıdındaki yönergeleri takip etmeleri istenir. 3.Dedektör yapımında iletken ve yalıtkan maddelerin önemi sorgulanır ve gruplara ayrılır. 4. Daha önce yapılan detektör projeleri araştırılır ve keşfedilir. 5.grupların konu ile ilgili araştırma yapabilmeleri için akıllı tahta ve bilgisayar sınıfı kullanılır. 3. Detektör için yapılan araştırmalar ve çizimler sonucu gerekli malzemeler tespiti için gruplar düşünmeleri beklenir.
En uygun çözümün belirlenmesi	Grupların geliştirdikleri fikir sınıfça tartışılır. En uygun çözüm yolları belirlenir. Grupların çözüm yollarını keşfetmeleri için en uygun malzemeleri sınıfa getirmeleri istenir.
Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar	Ses üreticisi, mukavva, sert plastik, çiviler, bağlantı kabloları, pil

Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi			
<p>Öğrencilerin Tincercad programını kullanarak 3 boyutlu tasarım yapmaları beklenir.</p> <p>1.Öncelikle materyalin boyutuna karar verilir ve ölçümler alınır.</p> <p>2-Dedektörün gövdesi için mukavva ölçülerek kesilir.</p> <p>3-Mukavvanın uç kısımlarına sert plastik yerleştirilir.</p> <p>4-Plastiğe dikkatli biçimde iki çivi yerleştirilir.</p> <p>5-çiviler ile detektörün gövdesine basit elektrik devresi kullanarak test edilir.</p> <p>6-test uçları arasına farklı maddeler yerleştirerek tasarımını test eder.</p>			
5. BÖLÜM			
İletişim (Değerlendirme)			
<p>Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.</p>			
<p>Değerlendirme Soruları</p> <p>Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.</p> <p>1-Kulladığımız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?</p> <p>2- Hazırladığımız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?</p> <p>3-Hazırladığımız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?</p>			
Tasarım Değerlendirme Rubriği			
1	2	3	4
Zayıf	Orta	İyi	Mükemmel
Puan		Nitelikler	
.....		Tasarımın yapılması ve özgünlük	
.....		Tasarımın dayanıklı olması	
.....		Mühendislik Tasarım Sürecini İçermesi	
.....		Zaman yönetimi	
.....		Tasarımın problemi çözme derecesi	
Toplam puan			

Etkinliğin adı: Elektrik çarpmasına karşı bir sistem modeli tasarlıyorum Sınıf :6. Sınıf Ders planı 2	Etkinliğin konusu: İletken ve yalıtkan maddelerin kullanım alanları Ders saati :2H+2U+2D
1. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	Elektriksel direnç , İletken ,yalıtkan
Güvenlik önlemleri	Kesici aletler,silikon tabancası ve yapıştırıcı malzemelerin kullanımına dikkaet edelim
Etkinliğe ilişkin MEB Kazanımları FEN	Fen F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
TEKNOLOJİ TASARIM	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT.8. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT 7.1. 2. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla üç boyutlu görsellere dönüştürür. TT.8.1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT.8.1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT.8.1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır .
MÜHENDİSLİK	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini

	kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	Soru –cevap, beyin fırtınası , araştırma inceleme ,problem çözme ,işbirlikli öğrenme

2.BÖLÜM

Giriş -Ön bilgileri Yoklama –Merak uyandırma

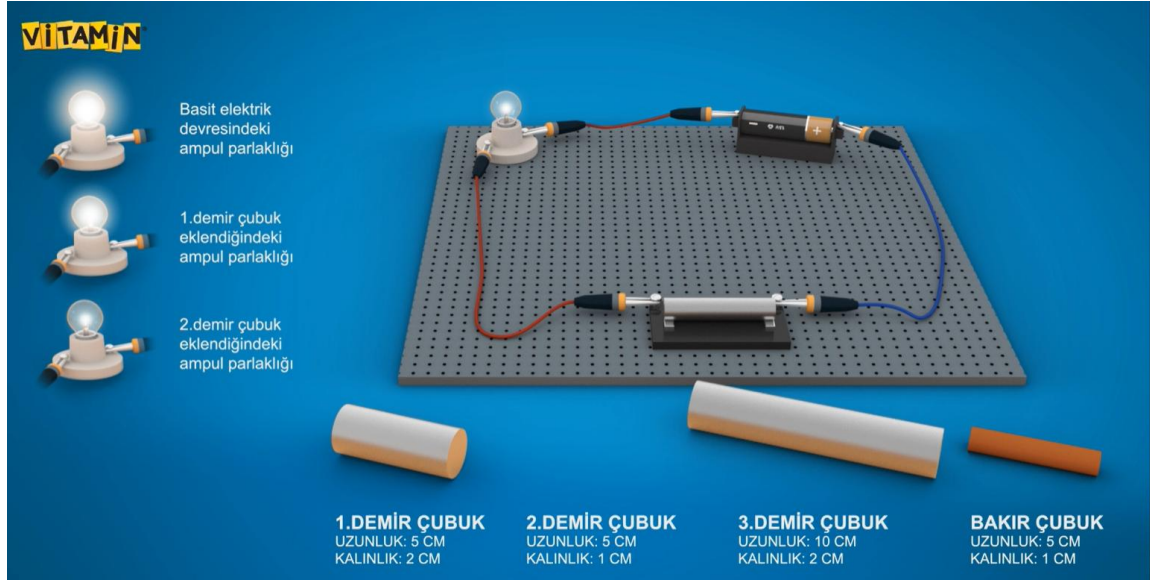
Öğrencilere elektrik enerjisinin yolculuğu ile ilgili video izletir(<https://ders.eba.gov.tr/>). Fen Bilimleri ders kitabında yer alan ilgili bölüm okunarak Öğrencilere sorular sorularak elektrik enerjisinin maddelerle karşılaştığında yaşadığı zorluk tartışılır.

1. Elektriksel direncin fazla olduğu maddelere örnek verebilir misiniz?
2. Elektriksel direncin az olduğu maddelere örnek verebilir misiniz?

Öğrencilere elektriksel direnci farklı olan kablolar verilerek basit elektrik devresi kurularak kabloların direncini karşılaştırılması istenir. Bu konu ile ilgili tartışmaları ve öneride bulunmaları istenir.

Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme

Öğrencilere aynı cins eşit uzunlukta farklı kalınlıkta,farklı cins eşit uzunlukta eşit kalınlıkta demir ve bakır teller kullanarak deney düzeneklerini similyonda hazırlamaları ve ampulün parlaklıklarını karşılaştırmaları istenmiştir. İletkenlerin direncinin nelere bağlı olduğunu tartışır ve sonuca ulaşır.



3.BÖLÜM

Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)

Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

MED Etkinlik kâğıdından yola çıkarak öğrencilere SENERYO verilir. Tiyatro salonunda yer alan ampullerin parlaklıkları karşılaştırmaları beklenir.

- ✓ Ampulün parlaklığının farklı olmasının nedenini elektriksel direnç ile ilişkilendirmelerini yönelik örnek tiyatro salonu aydınlatması gösterilir
- ✓ Özdeş ampuller ve özdeş enerji kaynakları kullanarak

	<p>Tiyatro salonunun aydınlatma tasarımı hakkında seneryodan yola çıkarak problem cümlesi kurulması beklenir</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ampulün parlak olduğu sahne alanı ile parlaklığın daha az olduğu Sahne alanının tasarımı belirlenir. ✓ Tasarımda basit elektrik devresinden yola çıkılacağı belirtilir. ✓ Tasarımda kullanacağı malzemeleri belirtir.
Olası çözüm yollarının geliştirilmesi	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mühendislik Tasarım temelli STEM etkinliği için gruplar oluşturulur. 2.Gruplar tasarlayacağı tiyatro salonunun şekli ve iletken tellerin dirençlerini karşılaştırılması beklenir. 3. kullanacağı iletken tellerin dirençleri belirlenerek .Tasarım şekline çizilir. 4. Olası çözüm yolları değerlendirilerek grupların konu ile ilgili veri toplaması istenir. 5. Topladıkları veriler yardımıyla Tiyatro salonu aydınlatma alanlarını düşünmeleri için süre verilir.
En uygun çözümün belirlenmesi	Grupların belirledikleri en uygun çözüm yoluna ilişkin malzemeleri sınıfa getirerek tasarımı yapmaları istenir.
Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar	Ampuller, duyu, pil ,karton ,renkli karton ,silikon yağıştırıcı makas,değişken çap ve uzunlukta iletken teller
	4. bölüm
	Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi



Öğrencilerin getirdikleri malzemeleri kullanarak tiyatro salonunda sahnenin aydınlık ,oturma alanının eşit ampul ve eşit enerji miktarı ile oturma alanının loş olmasını sağlayacak bir sistem kurması beklenir.

1. Kartonlar yardımıyla sahne ve oturma alanı dizayn edilir
2. Basit elektrik devreleri kullanarak iletken telin direncini değiştirirler.
3. Elektiksel direncin az ve fazla olduğu devreleri eba similasyon programını kullanarak yinelerler.
4. Basit elektrik devrelerinde yer alan tellerin elektriksel dirençleri

5. Bölüm İletişim Değerlendirme

Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.

Değerlendirme Soruları

Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.

- 1-Kulladığımız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?
- 2- Hazırladığımız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?
- 3-Hazırladığınız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?

Tasarım Değerlendirme Rubriği

1	2	3	4
Zayıf	Orta	İyi	Mükemmel

Puan	Nitelikler
.....	Tasarımın yapılması ve özgünlük
.....	Tasarımın dayanıklı olması
.....	Mühendislik Tasarım Sürecini İçermesi
.....	Zaman yönetimi
.....	Tasarımın problemi çözme derecesi
Toplam puan	

Etkinliğin adı: Kendi massa lambamı tasarlıyorum Sınıf :6. Sınıf Ders planı 3	Etkinliğin konusu: Elektriksel direnç ve ampul parlaklığı arasında ki ilişki Ders saati :2H+2U+2D
1. BÖLÜM	
Anahtar Kavramlar	Değişken direnç, REOSTA
Güvenlik önlemleri	Makas, tornavida, silikon tabancası kullanırken dikkatli olalım
Etkinliğe İlişkin MEB Kazanımları FEN	Fen F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar. F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.
TEKNOLOJİ TASARIM	Teknoloji Tasarım TT.8.1. 1. Günlük hayatta karşılaştığı tasarım problemlerini örneklerle açıklar. TT.8. 1. 2. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular. TT.8.1. 3. Tasarım planlama sürecini uygular. TT.7.1.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT 7.1. 2. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla üç boyutlu görsellere dönüştürür. TT.8.1. 4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur. TT.8.1. 5. Tasarladığı ürünü değerlendirir. TT.8.1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır .
MÜHENDİSLİK	Mühendislik 1. Mühendislik ve tasarım ilişkisini ifade eder. 2- Çevresindeki ürünleri mühendislik ve tasarım kavramları açısından ilişkilendirir. 3. Mühendislik tasarım sürecini kullanarak bir ürün tasarlar.
Öğretim Strateji Yöntem ve Teknikleri	SORO CEVAP,BEYİN FIRTINASI ,İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME,PROBLEM ÇÖZME ,ANLATIM
2.BÖLÜM	
Giriş -Ön bilgileri Yoklama –Merak uyandırma	
Öğrencilere Elektriksel Direnç Konulu bir video izletilir. 6. Sınıf Elektriksel iletimi elektriksel direnç (ders.eba.gov.tr). 1.İzledikleri videodan yola çıkarak Fırınlardan sıcaklık ayarından söz edilir. 2.Fırınlardan gibi benzer sıcaklık ayarları olan elektrikli araçlara örnek istenir. (öğrencilerden ütü, kett, vb cevaplar beklenir.) Öğrencilerden elektriksel direnç değişirse neler olur? Tartışmaları beklenir.	

Dikkat Çekme-Güdüleme –Gözden Geçirme	
<p>Öğrencilerden evde kullandıkları değişken dirence sahip ürünleri belirlemeleri istenir. Değişken dirence sahip nesnelerin ortak özellikleri belirtilir Sıcaklık ayarı ,ışık ayarı ,ses ayarı vb cevaplar beklenir. Değişken direnci elektrik devre elemanı olarak REOSTA kullanımı sembolle gösterilir. Dirençteki değişimi şekille göstermeleri beklenir. Direncin artması ve azalmasıyla elektrik enerjisinde meydana gelen değişimleri belirtir.</p>	
3.BÖLÜM	
Uygulama (Mühendislik Tasarım Süreci)	
Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi	<p>Öğrenciler MED tasarım çalışma kâğıdında verilen senorya da problemi belirmesi beklenir. “Parlaklığını kendim ayarlayabileceğim bir masa lambası tasarlaya bilimiyim ?” sorusunu sormalıdır. Parlaklığı değiştirmek için gerekenler nelerdir? Öğrencilerin değişken direnç reostayı tasarımlarında kullanmaları gerektiği belirtilir</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Basit elektrik devresi devre elemanlar ✓ Karton,ahşap ,metal lambanın ayakta durabilmesini sağlayan bir aksam <p>İlk tasarım çizimlerini test etmeleri için sınıfa getirilen örnek deney malzemeleri ile 40 dk uygulama yapılır Deney malzemeleri Basit elektrik devre elemanları ,reosta güç kaynağı</p>
Olası çözüm yollarının geliştirilmesi	<ol style="list-style-type: none"> 1.Mühendislik Tasarım temelli STEM etkinliği için gruplar oluşturulur. 2.Gruplar tasarlayacağı masa lambasının şekli ve değişken direnç reosta çizimleri istenir 3. kullanacağı malzemeler belirlenerek . Tasarım şekline çizilir. 4. Olası çözüm yolları değerlendirilerek grupların konu ile ilgili veri toplaması istenir. 5. Topladıkları veriler yardımıyla masa lambasının parlaklığını değiştirmek için neler yapılabilir; düşünmeleri için süre verilir.
En uygun çözümün belirlenmesi	<p>Grupların geliştirdikleri fikirler tartışılır en uygun çözüm yolları belirlenir. Grupların çözüm yollarını değerlendirebilmek için malzemeleri sınıfa getirmeleri istenir.</p>
Temel araç-gereç materyal ve Kaynaklar	<p>Basit elektrik devresi ,reosta tasarımı ,karton ,makas,yapıştırıcı</p>
4.Bölüm Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi	

- 1.Öğrencilerin masa lambasının parlaklığını değiştirmek için sembolleri kullanarak basit elektrik devresini çizmeleri beklenir
- 2.Öncelikle tasarımın boyutuna ve kütlesine dikkat etmeleri ve ölçüm almaları beklenir.
- 3.Masa lambasının gövdesi için karton ahşap vb taşıyıcı malzemelerin ayakta tutmasını sağlayacak ayak tasarımı yapılır.
- 4Masa lambasının dayanıklılığı ve ayakta durması test edilir
- 5.Lmasa lambasına yerleştirilen elektrik devre elemanları içerisinde ki reosta belirlenir.

5.İletişim ve değerlendirme

Tasarımın sunumu yapılır ve sırasıyla gruplar tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirmede açık uçlu sorulardan ve tasarım değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır.

Değerlendirme Soruları

Tasarımın sunumu yapılır ve belirlenen kriterle ışığında tasarımlar değerlendirilir.

- 1-Kulladığımız elektrik devre sembolleri herkes tarafından anlaşılır mı?
- 2- Hazırladığımız Tasarımda aydınlatma basit elektrik devrenizin sembolleri ile uyumlu mu?
- 3-Hazırladığınız ev maketinde hangi geometrik şekilleri kullandınız?

Tasarım Değerlendirme Rubriği

1	2	3	4
Zayıf	Orta	İyi	Mükemmel

Puan	Nitelikler
.....	Tasarımın yapılması ve özgünlük
.....	Tasarımın dayanıklı olması
.....	Mühendislik Tasarım Sürecini İçermesi
.....	Zaman yönetimi
.....	Tasarımın problemi çözme derecesi
Toplam puan	

MÜHENDİSLİK EKİBİ DEFTERİ 5. SINIF 1.TASARIM SEMBOLLER

EKİP ADI



MÜHENDİSLER

Grup başkanı:
Grup sözcüsü:
Grup teknik ressamı:
Grup üyeleri:
Varsa diğer görevliler

SENARYO

SEMBOLLER

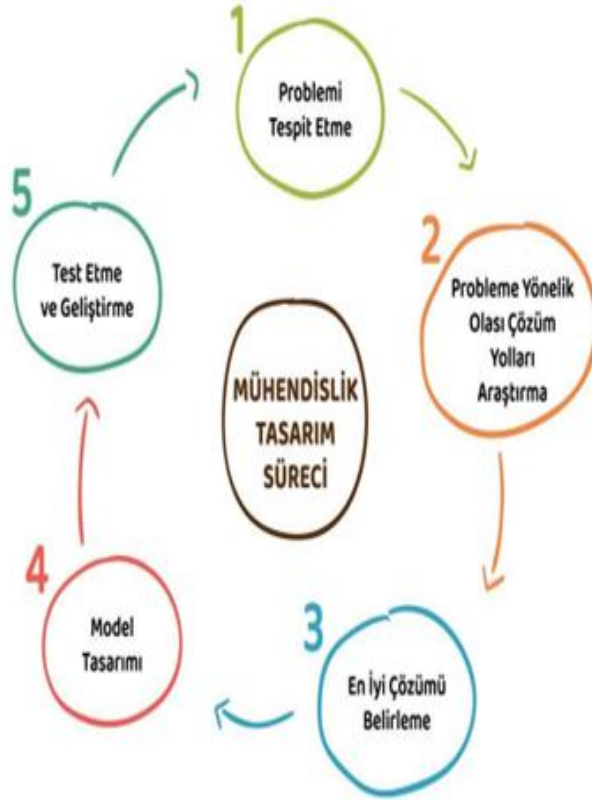
Teknoloji tasarım dersinde grup arkadaşları ile beraber ev maketi tasarımı yapan Mert evin aydınlanması için de çeşitli malzemeler kullanmak istemiş ve malzemeleri not etmiştir. Ancak makette aydınlatma tasarımında hazırladığı basit elektrik devresinin şemasını arkadaşları ile paylaşmalıdır. Grup arkadaşlarına gösterirken hazırlayacağı basit elektrik devresinin şemasını göstermiş fakat arkadaşları şekli pek anlayamamıştır. Mert evin aydınlatmasında 2 ampul 2 adet 1,5 V pil iletken tel ve anahtar kullanmıştır. Şekle bakan arkadaşları ise devre elemanlarının yerleşimi konusunda kararsızlık yaşamaktadır.

Senaryoyu okudunuz. Mert'in yapacağı tasarım da hangi kavramları kullanacaktır. Bu kavramları açıklayınız.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

Şimdiki göreviniz, oluşturduğunuz mühendis ekibi ile "Mühendislik Tasarım Süreci" basamaklarını takip edip bir mühendis olarak çalışmak ve Ahmet'e yardım etmektir.

Aşağıda verilen basamaklar mühendislik tasarım süreci basamaklarını göstermektedir. Bu basamakları sırayla takip etmeniz ve tamamlamanız beklenmektedir.



Mert elektrik devre şemasında resimleri çizemediği için anlaşlamadığını düşünmektedir.

Kurduğunuz mühendislik ekibi ile Mert'e yardımcı olalım.

1.Aşama Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

a)Mert'in ve grup arkadaşlarının şikâyeti nedir?

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

b)Bu probleme çözüm üretirken nasıl bir yol izlemeliyim. Çalışma takviminizi yazınız.

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

2.Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

a)Bu probleme yönelik olası çözüm yollarını araştırıp grup arkadaşlarımız ile tartışınız ve not ediniz.

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

b) Çözüm yollarını görsel olarak ifade ediniz

.....

C-Seçtiğiniz malzemeleri nedenleri ile yazınız.

Seçilen malzeme	Nedeni

Ç. çözüm yollarının olumlu ve olumsuz yanlarını yazın.

OLUMLU	OLUMSUZ

Mühendislik ekibi ile çözüm yollarımızı belirlerken dikkat etmeniz gerekenler.

- ✓ Tasarım da kullanacağımız malzemeler düşük maliyetli olmalıdır.
- ✓ Tasarımlarınızda 2 ampul, 2 pil kullanarak devre şeması oluşturulacaktır.
- ✓ Tasarımda yer alan ev modeli estetik olmalıdır.
- ✓ Tasarladığımız ürün sağlam olmalıdır
- ✓ Tasarladığımız ürünü hazırlamak için 40+40=80 dk. süreniz var.

Tasarımınız için kullanacağımız malzemelerin tutarını yazarak hesaplayınız.

Malzeme	Adet	Tutar

Toplam tutar:

3-En İyi Çözüm yolunu Belirleme

Mühendislik ekibi ile beraber karar verip tasarladığımız en uygun malzemeleri kullanarak ürettiğiniz tasarım fikrinizin son halini aşağıdaki kutuya çiziniz.

4-MODEL TASARIMI

Tasarımınız için mühendis arkadaşlarınız ile belirlediğiniz malzemeleri kullanarak tasarımınızı yapmaya başlayın süreniz 40+40 80 dk.



5-TEST ETME VE GELİŞTİRME

Mühendisler olarak hazırlamış olduğunuz tasarımı test etme ve sunma zamanı! Ürününüzü denedikten sonra kriterlere uygunluğunu test ederek puanlayınız.

PUAN	SEMBOLLE GÖSTERİLEN DEVRE NİN TASARIMA UYGUNLUĞU
3	SEMBOL VE DEVRE ŞEMASI UYGUN
2	SEMBOL DOĞRU DEVRE ŞEMASI YANLIŞ
1	SEMBOL VE DEVRE ŞEMASI YANLIŞ
EKİP PUANI

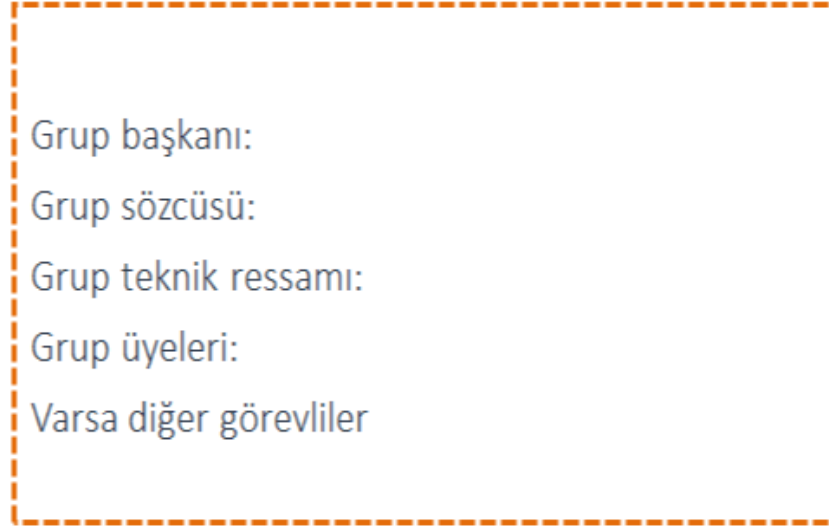
MÜHENDİSLİK EKİBİ DEFTERİ

6.SINIF 1.TASARIM DEDEKTÖR TASARLIYORUM

EKİP ADI



MÜHENDİSLER



Grup başkanı:
Grup sözcüsü:
Grup teknik ressamı:
Grup üyeleri:
Varsa diğer görevliler

6. SINIF DENEY GRUBU 1. TASARIM DETEKTÖR TASARLIYORUM

Devam İletken Yalıtkan malzemeleri kullanarak Detektör tasarlıyorum

SENARYO

ELİF VE ALTIN KOLYESİ

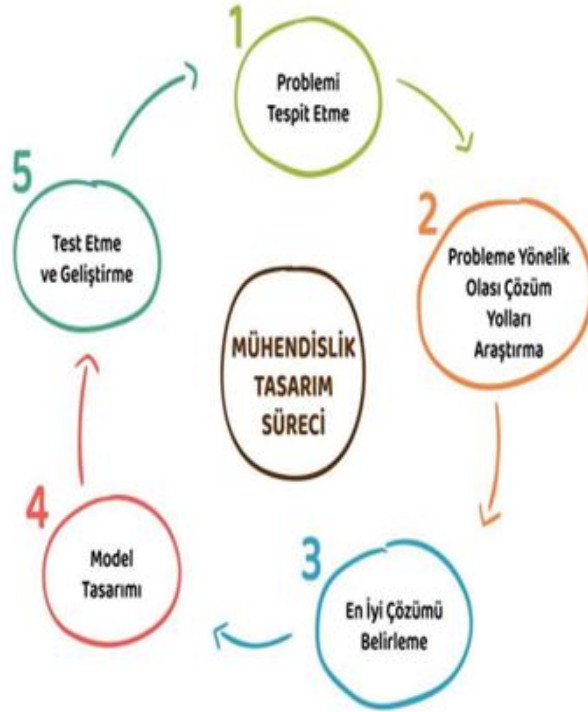
Yaz tatilinde ananesinin yazlığına gidecek olan Elif çok heyecanlıdır. Çünkü ananesinin yazlığı Aydın Kuşadası'nda deniz kenarında sevimli bahçeli bir evdir. Elif her yaz tatilinin büyük bir kısmını burada geçirir. Arkadaşları ile denize girer kumdan kaleler yapar ve çok eğlenirlerdi. Bir gün Elif'e ananesi ucunda dört yapraklı yonca olan altın kolye hediye eder Elif çok mutlu olur ve hiç çıkarmaz. Ertesi gün arkadaşları ile kumda oynarken sabah boynuna taktığı yonca kolyenin düştüğünü fark eder ve Elif çok üzülür arkadaşları ile altın kolyeyi aramaya koyulur. Kumlar o kadar sıcak ve çok ki Elif çaresizlik içinde bulamayacağını düşünür ve üzülür. Arkadaşlarından biri keşke bir alet olsa da kumda iletken ve yalıtkanları ayırabilse böylelikle kaybettiğimiz metal eşyalarımızı bulabiliriz der. Elif acaba böyle bir alet tasarlayabilir miyim diye düşünür?

Senaryoyu okudunuz. Elif'in yapacağı tasarımında da hangi kavramları kullanacaktır. Bu kavramları açıklayınız.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

Şimdiki göreviniz, oluşturduğunuz mühendis ekibi ile **"Mühendislik Tasarım Süreci"** basamaklarını takip edip bir mühendis olarak çalışmak ve Ahmet'e yardım etmektir.

Aşağıda verilen basamaklar mühendislik tasarım süreci basamaklarını göstermektedir. Bu basamakları sırayla takip etmeniz ve tamamlamanız beklenmektedir.



Kurduğunuz mühendislik ekibi ile Elif'e yardımcı olalım.

1.Aşama Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

a) Elif'in ve arkadaşlarının şikâyeti nedir?

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

b) Bu probleme çözüm üretirken nasıl bir yol izlemeliyim. Çalışma takviminizi yazınız.

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

2.Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

a)Bu probleme yönelik olası çözüm yollarını araştırıp grup arkadaşlarımız ile tartışınız ve not ediniz.

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

b) Çözüm yollarını görsel olarak ifade ediniz

.....

C-Seçtiğiniz malzemeleri nedenleri ile yazınız.

Seçilen malzeme	Nedeni

Ç. Çözüm yollarının olumlu ve olumsuz yanlarını yazınız.

OLUMLU	OLUMSUZ

Mühendislik ekibi ile çözüm yollarımızı belirlerken dikkat etmeniz gerekenler.

- ✓ Tasarım da kullanacağımız malzemeler düşük maliyetli olmalıdır.
- ✓ Tasarımınız İletken ve yalıtkan maddeleri ayırt edecek bir devre şeması kurulacak şekilde tasarlanmalı
- ✓ Detektörün ses çıkarabilmesi için mutlaka basit elektrik devresinde ses üreticisine yer vermeniz gereklidir.
- ✓ Tasarladığımız ürün sağlam olmalıdır
- ✓ Tasarladığımız ürünü hazırlamak için 40+40=80 dk süreniz var.

Tasarımınız için kullanacağımız malzemelerin tutarını yazarak hesaplayınız.

Malzeme	Adet	Tutar

Toplam tutar:

3-En İyi Çözüm yolunu Belirleme

Mühendislik ekibi ile beraber karar verip tasarladığımız en uygun malzemeleri kullanarak ürettiğiniz tasarım fikrinizin son halini aşağıdaki kutuya çiziniz.



4-MODEL TASARIMI

Tasarımınız için mühendis arkadaşlarınız ile belirlediğiniz malzemeleri kullanarak model tasarımını oluşturalım.

4-Tasarımınızı yapmaya başlayın süreniz 40+40 80 dk.

5-TEST ETME VE GELİŞTİRME

Mühendisler olarak hazırlamış olduğunuz tasarımı test etme ve sunma zamanı! Ürününüzü denedikten sonra kriterlere uygunluğunu test ederek puanlayınız.

PUAN	Detektör Tasarımının Probleme Uygunluğu
3	Detektörde iletken ve yalıtkan malzemeler doğru kullanılmış ve ses çıkarıyor.
2	Detektörde iletken ve yalıtkan malzemeler doğru kullanılmış ses çıkarmıyor
1	Detektörde iletken ve yalıtkan malzemeler yanlış kullanılmış ses çıkarmıyor
EKİP PUANI

MÜHENDİSLİK EKİBİ DEFTERİ 5.Sınıf
2.TASARIM Kâğıttan Uçak Tasarlıyorum



EKİP ADI

MÜHENDİSLER

Grup başkanı:

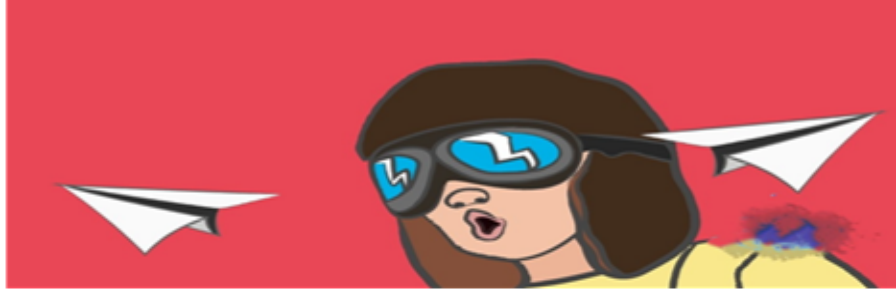
Grup sözcüsü:

Grup teknik ressamı:

Grup üyeleri:

Varsa diğer görevliler

Kâğıt Uçak Yapıyoruz



Hafta sonu arkadaşlarının doğum gününe katılacak olan Mete çok heyecanlanır. Çünkü Arkadaşı Efe doğum gününde kâğıttan uçak yarışması düzenleyecektir. Kâğıttan uçak yapmayı çok seven Mete çok mutlu olur ve koşarak eve gider ve araştırmaya koyulur. Mete uçağın kanatları konusunda kararsızlık yaşamaktadır. Koşarak eve gider ve kâğıttan uçak yapımı ile ilgili araştırmalara başlamıştır.

Kâğıt uçak yapımına girişmeden önce küçük de olsa bir plan yapmamda yarar var diye düşünür. Öncelikle uçaktan ne beklediğinize karar vermelidir. Onun yavaşça süzülerek uzun bir süre uçmasını mı istiyor? Yoksa olabildiğince uzağa gitmesini mi bekliyor? Değişik amaçlara uygun uçaklar, yapı olarak da birbirinden farklı olduğu için, bu amacı ilk başta saptanması onun için önemlidir. Ayrıca değişik yapılarıdaki uçakları en iyi uçuracak kanat yapısında aerodinamik düzenlemeler olduğunu öğrenen Mete kanat yapıları farklı olan Uçaklar tasarlıyor fakat her defasında farklı büyüklükte kâğıtlar kullanıyor. Kanat yapılarındaki farklı olmasına rağmen hangisinin daha uzağa gideceğini anlayamıyor.

Uçak yarışmasının kuralları ise;

- Herkes eşit miktarda kâğıt kullanacak
- Fırlatış biçimleri aynı olacak
- Aynı ortamda uçaklar sırayla uçurulacak

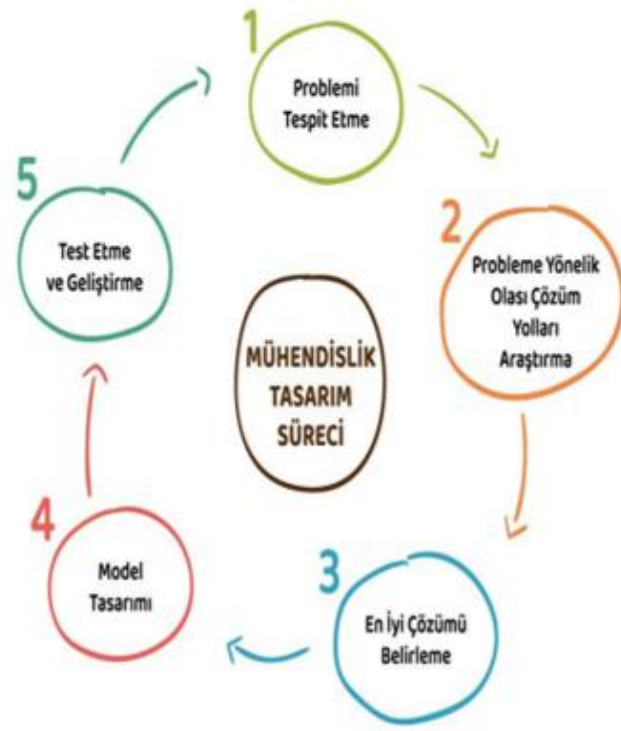
Senaryoyu okudunuz. Mete'nin yapacağı tasarım da hangi kavramları kullanacaktır. Bu kavramları açıklayınız.

Bu senaryoda Mete'nin kontrollü deney düzeneğindeki değişkenleri bulmasına yardım edelim.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

Şimdiki göreviniz, oluşturduğunuz mühendis ekibi ile **"Mühendislik Tasarım Süreci"** basamaklarını takip edip bir mühendis olarak çalışmak ve Ahmet'e yardım etmektir.

Aşağıda verilen basamaklar mühendislik tasarım süreci basamaklarını göstermektedir. Bu basamakları sırayla takip etmeniz ve tamamlamanız beklenmektedir.



Mete kontrollü deney düzeneği kurarak bu tasarımı yapmayı planlıyor.

Kurduğunuz mühendislik ekibi ile Mete'ye yardımcı olalım.

1.Aşama Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

a) Mete'nin tasarımında problemi nedir ne neye ihtiyacı vardır yazınız.

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

b) Bu probleme çözüm üretirken nasıl bir yol izlemeliyim. Çalışma takviminizi yazınız.

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

2.Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

a) Bu probleme yönelik olası çözüm yollarını araştırıp grup arkadaşlarımız ile tartışınız ve not ediniz.

Mete'nin deney düzeneğinde kullanacağı değişkenleri belirtelim.

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

b) Çözüm yollarını görsel olarak ifade ediniz

.....

C-Seçtiğiniz malzemeleri nedenleri ile yazınız|

Seçilen malzeme	Nedeni

Ç. çözüm yollarının olumlu ve olumsuz yanlarını yazın.

OLUMLU	OLUMSUZ

Mühendislik ekibi ile çözüm yollarımızı belirlerken dikkat etmeniz gerekenler.

- ✓ Tasarımda kullanacağımız malzemeler düşük maliyetli olmalıdır.
- ✓ Tasarımlarınızda eşit miktarda kâğıt kullanılacaktır.
- ✓ Tasarım grup üyeleri hep beraber hazırlayacak ve en uygun tasarımı seçecektir.
- ✓ Tasarladığımız ürün sağlam olmalıdır ve kanat yapısı diğer gruplardan farklı olmalıdır.
- ✓ Tasarladığımız ürünü hazırlamak için 40+40=80 dk. süreniz var.

Tasarımınız için kullanacağımız malzemelerin tutarını yazarak hesaplayınız.

Malzeme	Adet	Tutar

Toplam tutar:

3-En İyi Çözüm yolunu Belirleme

Mühendislik ekibi ile beraber karar verip tasarladığımız en uygun malzemeleri kullanarak ürettiğiniz tasarım fikrinizin son halini aşağıdaki kutuya çiziniz. Uçağımızın kanat yapısını belirgin bir şekilde göstermeyi unutmayalım.

4-MODEL TASARIMI

Tasarımınız için mühendis arkadaşlarınız ile belirlediğiniz malzemeleri kullanarak tasarımınızı yapmaya başlayın süreniz 40+40 80 dk.

Tasarladığınız uçağı test etme zamanı uzunluk ölçümü yardımıyla uçaklarımızın aldığı yolu hesaplayalım

Deneme sayısı	Aldığı yol(cm)
1. Deneme	
2. Deneme	
3. Deneme	



5-TEST ETME VE GELİŞTİRME

Mühendisler olarak hazırlamış olduğunuz tasarımı test etme ve sunma zamanı! Ürünüünüzü denedikten sonra kriterlere uygunluğunu test ederek puanlayınız.

PUAN	Uçak tasarımının senaryoya uygunluğu
3	UÇAK TASARIMI DEĞİŞKENLERE UYGUNDUR VE UÇAK MESAFE KAT EDER
2	UÇAK TASARIMI DEĞİŞKENLERE UYGUNDUR VE UÇAK MESAFE KAT ETMEZ
1	UÇAK TASARIMI DEĞİŞKENLERE UYGUN DEĞİLDİR.
EKİP PUANI

MÜHENDİSLİK EKİBİ DEFTERİ

6. Sınıf 2.TASARIM "TİYATRO SALONU"



EKİP ADI

MÜHENDİSLER

Grup başkanı:
Grup sözcüsü:
Grup teknik ressamı:
Grup üyeleri:
Varsa diğer görevliler

TİYATRO SALONU



Hayatın da ilk defa tiyatroya gidecek olan Murat ve Han çok heyecanlıdır. Çünkü en sevdikleri kitaplardan biri olan Pinokyo'yu, tiyatrodan izleyebileceklerdir. Sınıf arkadaşları ile beraber buluşup tiyatro salonuna girerler her yer dolmuştur bir anda sahnedeki ışıkların oturdukları yerdeki ışıklardan daha parlak olduğunu gözlemler.

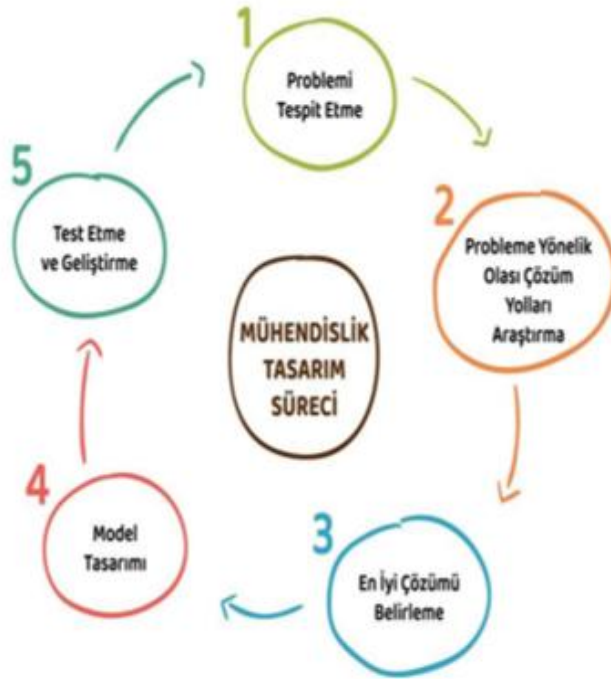
Murat sahnede ki tiyatro oyuncularının ışıklarının oturduğu yerdeki ışıklardan daha parlak yanması sayesinde tiyatro oyuncularının ve sahnenin daha net ve güzel görüldüğünü fark eder. Acaba bu nasıl oluyor diye düşünen Murat oyun çıkışında merak ettiği soruyu Han'a sorar.

Han sahnedeki ampullerin sayısı ile oturma alanında ki ampullerin sayısı aynı olmasına rağmen nasıl sahne aydınlatması daha parlak olduğunu söyler. Murat ve Han bu sırada gösteriyi çok beğenirler. Okulumuz içinde bir tiyatro salonu tasarlamalıyız diye düşünürler.

Haydi, mühendisler iş başına Murat ve Han ile birlikte bir tiyatro salonu tasarlayalım ve aydınlatılması için ne gerekli bulalım.

Senaryoyu okudunuz. Murat ve Han'ın yapacağı tasarım da hangi kavramları ve kullanacaktır. Bu kavramları açıklayınız.

Bu senaryoda Murat ve Han kontrollü deney düzeneğinde ki ile değişkenleri bulmasına da yardım edelim.



Elektrik devre şemasında ampulün parlaklığını etkileyen diğer değişkenleri düşünelim.

Kurduğunuz mühendislik ekibi ile Murat ve Han'a yardımcı olalım.

1.Aşama Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

a)Murat ve Han'ın tasarımında problemi nedir neye ihtiyacı vardır?

Bu senaryoda Murat ve Han kontrollü deney düzenleğinde ki ile değişkenleri bulmasına da yardım edelim.

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

b)Bu probleme çözüm üretirken nasıl bir yol izlemeliyim. Çalışma takviminizi yazınız.

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

2.Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

a)Bu probleme yönelik olası çözüm yollarını araştırıp grup arkadaşlarımız ile tartışınız ve not ediniz.

Araştırmalarımızı sınıfımızın akıllı tahtasını ve bilişim odasını kullanarak devam edebilirsiniz.

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

b) Çözüm yollarını görsel olarak ifade ediniz.

(TİYATRO SALONLARINI GÖZLEMLEYEREK TASARIMIZA ŞEKİL VERELİM)

.....

C-Seçtiğiniz malzemeleri nedenleri ile yazınız.

Seçilen malzeme	Nedeni

Ç. çözüm yollarının olumlu ve olumsuz yanlarını yazınız.

OLUMLU	OLUMSUZ

Mühendislik ekibi ile çözüm yollarınızı belirlerken dikkat etmeniz gerekenler.

- ✓ Tasarımda kullanacağınız malzemeler düşük maliyetli olmalıdır.
- ✓ Tasarımlarınızda tiyatro salonu sahne alanı ile oturma alanı olarak planlanmalıdır.
- ✓ Tasarım grup üyeleri hep beraber hazırlayacak ve en uygun tasarımı seçecektir.
- ✓ Tasarladığınız ürün sağlam olmalıdır.
- ✓ Tasarladığınız ürünü hazırlamak için 40+40=80 dk. süreniz var.

Tasarımınız için kullanacağınız malzemelerin tutarını yazarak hesaplayınız.

Malzeme	Adet	Tutar

Toplam tutar:

3-En İyi Çözüm yolunu Belirleme

Mühendislik ekibi ile beraber karar verip tasarladığınız en uygun malzemeleri kullanarak ürettiğiniz tasarım fikrinizin son halini aşağıdaki kutuya çiziniz. Kullanacağımız devre şemalarını sembollerle göstermeyi unutmayalım.

4-MODEL TASARIMI

Tasarımınız için mühendis arkadaşlarınız ile belirlediğiniz malzemeleri kullanarak tasarımınızı yapmaya başlayın süreniz 40+40 80 dk.



5-TEST ETME VE GELİŞTİRME

Mühendisler olarak hazırlamış olduğunuz tasarımı test etme ve surma zamanı! Ürününüzü denedikten sonra kriterlere uygunluğunu test ederek puanlayınız.

PUAN	Tiyatro salonu aydınlatma senaryoya uygunluğu
3	Tasarım senaryoya uygun
2	Tasarım senaryoya uygun fakat eksik malzeme kullanılmış
1	Tasarım senaryoya uygun değil.
EKİP PUANI

MÜHENDİSLİK EKİBİ DEFTERİ 3. Tasarım
5. SINIF “KARANLIKTAN AYDINLIĞA GİDEN ODALAR”

Grup adı:

Grup başkanı:

Grup sözcüsü:

Grup teknik ressamı:

Grup üyeleri:

Varsa diğer görevliler:

KONU: AMPULÜN PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER
F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder
F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyile gösterir.

Senaryo 3

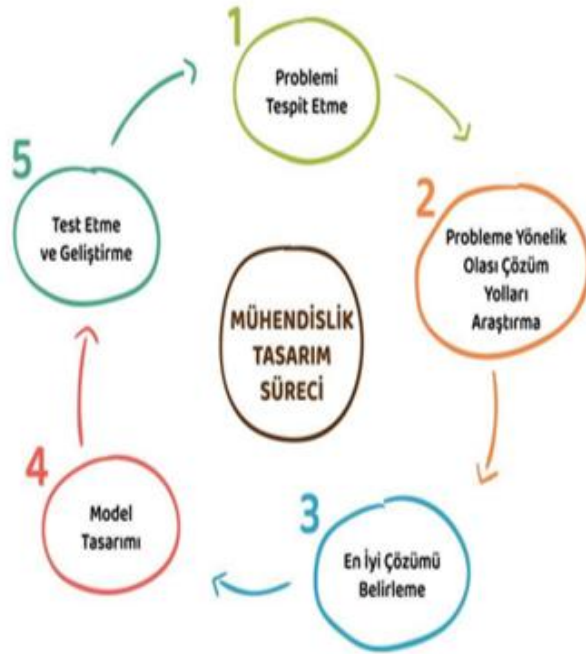
KARANLIKTAN AYDINLIĞA GİDEN ODALAR

Akşam yemeğini ailece yemek için sabırsızlanan Alp o gün çok heyecanlıydı çünkü dedesi ve ananesi akşam yemekte olacak ve çok eğleneceklerdi. Dedesi Alp ile oyunlar oynardı. Ananesi ise her geldiğinde ona hikâyeler anlatırdı. Beklenen akşam yemeği gelmiş ve yemeklerini yemişlerdi. Oyun hayalleri kuran Alp dedesine yeni aldığı oyuncağı göstermek için odasına yöneldiğinde bir anda tüm ışıklar söndü ve tüm odalar karanlık oldu. Alp çok üzüldü dedesine elinde ki oyuncağı gösterdi fakat dedesi oyuncağın ne olduğunu tahmin edemedi. Annesi koşarak el feneri aldı ve Alp'e işte bunlarla dedene oyuncağın gösterebilirsin dedi fakat yeni aldığı oyuncağın tuşlarını bulması için ışık yeterli değildi.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

Şimdiki göreviniz, oluşturduğunuz mühendis ekibi ile "Mühendislik Tasarım Süreci" basamaklarını takip edip bir mühendis olarak çalışmak ve Ahmet'e yardım etmektir.

Aşağıda verilen basamaklar mühendislik tasarım süreci basamaklarını göstermektedir. Bu basamakları sırayla takip etmeniz ve tamamlamanız beklenmektedir.



Kurduğunuz ekip ile Alpin oyuncakını göstermesi için ona yardım edelim.

1.Aşama Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

a)Alp in oyuncacağının gösterememesinin sebebi sizce nedir?

b)Bu probleme çözüm üretirken nasıl bir yol izlemeliyim. Çalışma takviminizi yazınız.

Alp in oyuncacağını gösterebilmek ve dedesiyle oyun oynatabilmesi için Alp için bir oyun tasarlayalım. Tasarımda ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri düşünelim.

2.Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

Tasarımı oluştururken birden fazla çözüm üretelim. Çözümlerimizde lambanın parlaklığını artacak şekilde tasarlamayı unutmayalım.

3.Aşama: En iyi Çözüm Yolumu Belirlenmesi:

Tasarımda kullanılacak devre şemalarını çiziniz. Her oda için ayrı devre şemasını taslak üzerinde gösterelim ve en uygun çözümü grup arkadaşlarımızla tartışalım

4.Aşama: Model Tasarımı



Prototipimizi tinker cad programını kullanarak 3 boyutlu tasarım haline dönüştürelim.

Prototipimiz için gerekli malzemeleri sınıfımıza getirelim

Tasarım prototipinizi çizin ve tasarımımızın özelliklerini belirtiniz.

5.Aşama: Test etme ve geliştirme

Tasarımınızı Sınıftaki diğer arkadaşlarımıza sununuz ve tasarım hakkında diğer arkadaşların fikirlerini alarak tasarımınızı nasıl geliştireceğiniz belirtiniz?

PUAN	Tasarımın senaryoya uygunluğu
3	Tasarım senaryoya uygun
2	Tasarım senaryoya uygun fakat eksik malzeme kullanılmış
1	Tasarım senaryoya uygun değil.
EKİP PUANI

MUHENDISLIK EKİBİ DEFTERİ 3. TASARIM 6. SINIF "MASA LAMBASI YAPIYORUM"

Grup adı:

Grup başkanı:

Grup sözcüsü:

Grup teknik ressamı:

Grup üyeleri:

Varsa diğer görevliler:

Senaryo 3



KONU: AMPULÜN PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder

F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembollerıyla gösterir.

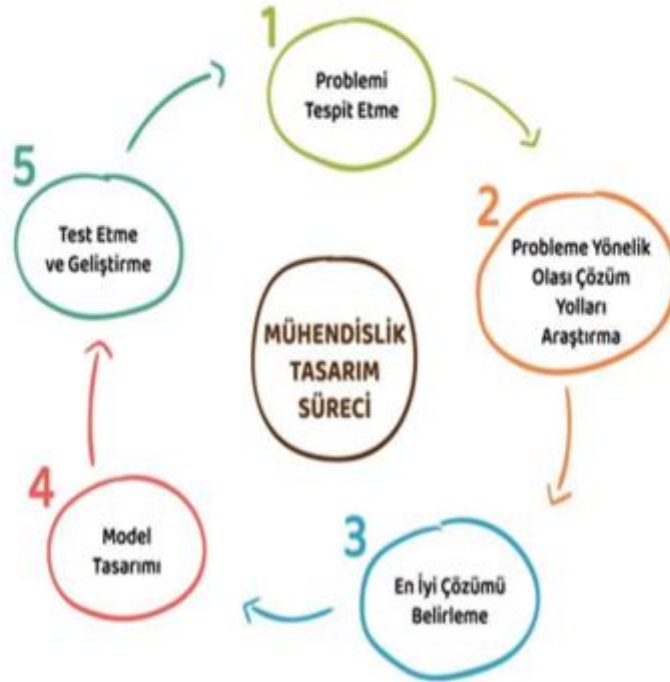
MASA LAMBASI YAPIYORUM

Baharın gelmesiyle havalar ısınmaya başlamış, ağaçlar çiçek açmış her yer rengârenk olmaya başlamıştı. Zeynep ve ailesi bu güzel günleri fırsat bilerek doğa yürüyüşü yapmaya karar vermişler; Gezinti sırasında o kadar güzel vakit geçirmişler ki zamanın nasıl geçtiğini fark etmemişler bile yürüyüşleri esnasında bir anda park alanında aydınlatma lambaları yanmış ve Zeynep annesine "Anne ne kadar güzel değil mi hava kararsa bile parkı aydınlatan lamba var. Ben de bazen odam karanlık olduğunda kardeşimi rahatsız etmeden kitap okumak için odamın aydınlanmasını istiyorum. Zeynep acaba ben de akşam kardeşimi rahatsız etmeden kitap okumak için bir masa lambası yapabilir miyim?" diye düşünür. Zeynep masa lambasının parlaklığını arttırıp azaltarak ihtiyacı olduğu durumlarda da kullanmak istiyor.

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ

Şimdiki göreviniz, oluşturduğunuz mühendis ekibi ile "Mühendislik Tasarım Süreci" basamaklarını takip edip bir mühendis olarak çalışmak ve Ahmet'e yardım etmektir.

Aşağıda verilen basamaklar mühendislik tasarım süreci basamaklarını göstermektedir. Bu basamakları sırayla takip etmeniz ve tamamlamanız beklenmektedir.



Kurduğunuz mühendislik ekibi ile Zeynep'e yardım edelim

1.Aşama Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi

A -Zeynep masa lambasının tasarımında hangi kavramları kullanmalıdır?

B-Zeynep probleme çözüm üretirken nasıl bir yol izlemelidir. Çalışma takvimini yazsın.

Zeynep'in sorununu çözebilmek için nasıl bir yol izlemeli. Sınıfımızda ki akıllı tahtayı da kullanarak araştırmalarımızı yapalım. Çalışma takvimimizi belirleyelim

2.Aşama: Olası Çözümlerin Geliştirilmesi:

Tasarımı oluştururken birden fazla çözüm üretelim. Çözümlerimizde lambanın parlaklığını artıracak ve azalacak şekilde tasarlamayı unutmayaalım.

3.Aşama: En İyi Çözüm Yolunun Belirlenmesi:

Tasarımda kullanılacak devre şemalarını çizelim. Devre şemasını taslak üzerinde gösterelim ve en uygun çözümü grup arkadaşlarımızla tartışalım

4.Aşama: Model Tasarımı



Prototipimizi tinkercad programını kullanarak 3 boyutlu tasarım haline dönüştürelim.

Prototipimiz için gerekli malzemeleri sınıfımıza getirelim

Tasarım prototipinizi çiziniz ve tasarımınızın özelliklerini belirtiniz.

5.Aşama : İletişim :

Tasarımınızı Sınıftaki diğer arkadaşlarımıza sununuz ve tasarım hakkında diğer arkadaşların fikirlerini alarak tasarımınızı nasıl geliştireceğiniz belirtiniz?

Tasarımınızı Sınıftaki diğer arkadaşlarımıza sununuz ve tasarım hakkında diğer arkadaşların fikirlerini alarak tasarımınızı nasıl geliştireceğiniz belirtiniz?

PUAN	Tasarımın senaryoya uygunluğu
3	Tasarım senaryoya uygun
2	Tasarım senaryoya uygun fakat eksik malzeme kullanılmış
1	Tasarım senaryoya uygun değil
EKİP PUANI

EK D: Görüşme Soruları

5.Sınıf Soruları

1. Tasarım Semboller


1.soru: Aşağıdakilerden hangisi basit(sade) devre için gerekli değildir?

A) Pil

B) Ampul

C) Anahtar

D) Bağlantı Kablosu

2.soru: Dünya'nın her yerinde  bu sembol neyi ifade eder? Neden?

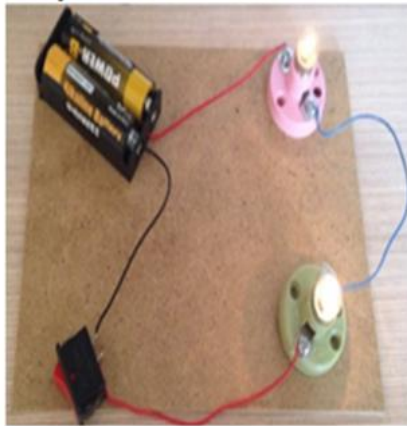
3.soru: Devre elemanlarının sembollerini altma çiziniz.

Ampul Duy Pil Açık anahtar Kapalı anahtar Pil yatağı Bağlantı kablosu

4.soru: Devre elemanlarının görevleri nelerdir?

5.soru: Devre elemanlarını sembolle gösterilmesinin önemi nedir.

6. soru: Arkadaşlarına aşağıda hazırladığı basit elektrik devresini çizmek isteyen öğrenci, sizce nasıl bir yöntem kullanmalıdır.



2 Tasarım Kâğıttan uçak tasarlıyorum Açık Uçlu Değerlendirme soruları

1.soru: Ampul sayısı ampul parlaklığını etkiler cümlesine göre değişkenleri yazınız.

Bağımlı değişken:

Bağımsız değişken:

Kontrol edilen değişken:

2.soru: Ampul sayısının ampul parlaklığını nasıl etkilediğini devre şemaları kurarak gösteriniz.

3.soru: A devresinde 1 ampul, 2 pil, B devresinde 1 ampul, 1 pil bulunmaktadır.

Buna göre Bağımlı bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri bulunuz.



Bağımsız Değişken:

Bağımlı Değişken:

Kontrol Edilen Değişken:

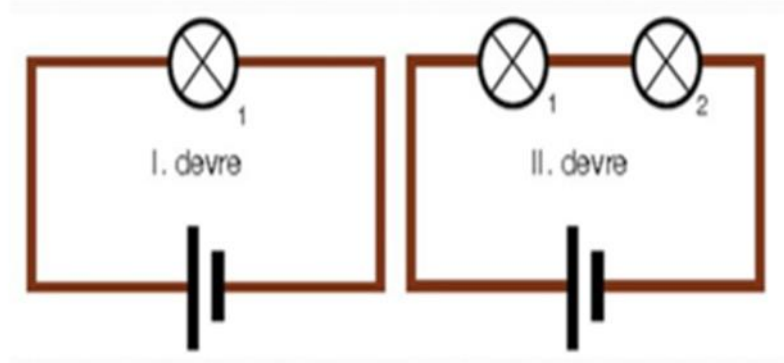
5. soru: Okulumuzun uçurtma şenliğinde öğrenciler kendi yaptıkları uçurtmalar ile şenliğe katılmak istiyorlar. Uçurtma yapımın da nelere dikkat etmeleri gerektiğini araştıran Hülya ve İhsan uçurtmanın şekli havada süzülmesi için çok önemli olduğunu öğrenirler. Hülya ve İhsan aynı malzemeleri kullanır fakat İhsan dörtgen uçurma, Hülya ise beşgen uçurtma yapar kuyruk uzunlukları aynı olan bu uçurtmaları rüzgârlı günde uçurdıklarında Hülya'nın uçurtması havada daha fazla süzülmemektedir.

Yukarıdaki metinde Hülya ve İhsan aynı malzemeleri kullanmıştır, Yaptıkları uçurtma da değişkenler sizce nelerdir.

Yukarıdaki metni okudunuz siz de bir uçurtma tasarlasanız şekli nasıl olurdu tasarım şeklini çizin ve kısaca açıklayınız?

3.Tasarım: Karanlıktan Aydınlığa giden Odalar

Açık Uçlu Değerlendirme soruları



1.soru:

1.a dım: Yukarıdaki devrelere bakarak hipotez kurmanız istense bu cümle ne olurdu?

2.a dım: Kurduğunuz hipoteze göre değişkenleriniz nelerdir?

Bağımsız değişken:

Bağımlı değişken:

Sabit değişken:

3.a dım: Hipotezinizi test etmek için yeni bir devre çiziniz.

4.a dım: Hipoteziniz doğru mu? Neden böyle olduğunu düşünüyorsunuz?

5.a dım: Hipotezinizde yer almayan ama devrede yer alan elemanlar var mı?

2.Soru

Evinin odalarında aynı aydınlatmalar bulunan Elif salını daha aydınlık, oturma odasını aydınlık dinlenme odalarının ise daha az aydınlık olmasını istiyor. Elif'in evinde ki odaları için aydınlatma tasarımını da Elif'e yardım edeceksiniz.

Tasarımınızı aşağıya çiziniz

1. TASARIM DETEKTÖR TASARLIYORUM

1.soru

Aşağıdaki devrenin test uçları, farklı maddelerden oluşan telin tabloda belirtilen noktalarına dokunduruluyor. Buna göre, ampulün durumunu tabloya işaretleyiniz.



Dokundurulan Noktalar	Ampulün Durumu	
	Ampul Yanar.	Ampul Yanmaz.
1 - 2		
2 - 3		
4 - 5		
3 - 4		
3 - 5		
3 - 6		
2 - 4		
1 - 3		



2.soru

Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyunuz. Bilgi doğru ise önüne "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. () Elektriğin geçişine izin veren maddelere iletken madde denir.
2. () Elektriği iletmeyen maddelere yalıtkan madde denir.
3. () Gazların tamamı iletkenidir.
4. () Katı maddelerin tümü iletkenidir.
5. () Elektriği ileten ve iletmeyen sıvı maddeler vardır.
6. () Yıldırım ve şimşek olayları havanın iletken olduğu durumlarda oluşur.
7. () Floresan ve neon lambaların çalışması, gazların iletkenleştirildiği özel durumlara örnektir.
8. () Yalıtkan maddeler sıvılarla temas ettiğinde iletkenlik kazanabilir.

3.soru Bilim adamları , yeni bir madde keşfetti bu maddenin elektriği iletip ilemediğini merak ediyorlar ;bunun için sizlerden yardım istiyorlar. Bilim adamlarının keşfettiği bu maddenin elektriği iletip ilemediğini anlamamız için bir araç tasarlayın ve tasarım şeklinizi basitçe çizin .



2. TASARIM: TİYATRO SALONU TASARLIYORUM AÇIK UÇLU DEĞERLENDİRME SORULARI

1. SORU

Aşağıdaki devre ile ilgili soruların doğru yanıtını işaretleyiniz. (L : Telin uzunluğu S : Telin dik kesit alanını gösterir.)

• Ampulün daha parlak yanması için test uçları arasında hangi tel bağlanmalıdır?

$\frac{2L}{\text{Bakır}}$ S $\frac{L}{\text{Bakır}}$ 2S $\frac{L}{\text{Bakır}}$ S

• Ampulün daha sönük yanması için test uçları arasında hangi tel bağlanmalıdır?

$\frac{2L}{\text{Gümüş}}$ S $\frac{L}{\text{Gümüş}}$ S $\frac{3L}{\text{Gümüş}}$ S

• Ampulün daha parlak yanması için test uçları arasında hangi tel bağlanmalıdır?

$\frac{L}{\text{Gümüş}}$ 3S $\frac{L}{\text{Gümüş}}$ S $\frac{L}{\text{Gümüş}}$ 2S

• Ampulün daha sönük yanması için test uçları arasında hangi tel bağlanmalıdır?

$\frac{2L}{\text{Bakır}}$ S $\frac{2L}{\text{Gümüş}}$ S $\frac{2L}{\text{Demir}}$ S

• Ampulün daha sönük yanması için test uçları arasında hangi tel bağlanmalıdır?

$\frac{2L}{\text{Bakır}}$ S $\frac{3L}{\text{Bakır}}$ S $\frac{L}{\text{Bakır}}$ 2S

2. SORU

Aşağıda özdeş pil ve ampuller kullanılarak oluşturulmuş devreler verilmiştir. Bu devreler kullanılarak araştırılmak istenen ifadeleri tabloya yazınız.

1 $\frac{L}{\text{Bakır}}$ S

2 $\frac{L}{\text{Demir}}$ S

3 $\frac{2L}{\text{Bakır}}$ 2S

4 $\frac{L}{\text{Bakır}}$ 2S

Devreler	Araştırma konusu
1 ve 4	
3 ve 4	
1 ve 2	

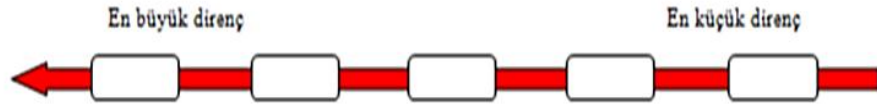
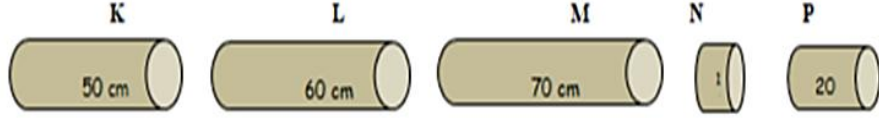
3. SORU: Çamaşır makinesinin kablosu ile cep telefonu şarj aletinin kablosunu karşılaştırdığımızda kalınlıklarının farklı olduğunu gözlemlemiştinizdir. Çamaşır makinesini çalıştırmak için daha fazla elektrik enerjisine ihtiyaç duyulduğundan kablosu kalındır yani kablunun elektriksel direnci küçüktür. Elektrikli araçlar kullanılırken mümkün olduğunca kısa kablo kullanılmalıdır. Örneğin, elektrikli ısıtıcıların kablosu kısadır.

Yukarıdaki metinden yola çıkılarak bir şarj kablosu tasarlayınız? Tasarımınızı çiziniz

3.TASARIM KENDİ MASA LAMBAMI TASARLIYORUM

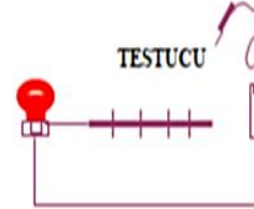
Açık uçlu değerlendirme soruları

1.Aşağıda görülen K,L,M,N ve P iletken telleri, aynı cins maddeden yapılmış olup aynı dik kesit alanına sahip iletkenlerdir. Bu telleri, büyük dirence sahip olandan küçük dirence sahip olana doğru aşağıdaki kutulara sıralayınız.



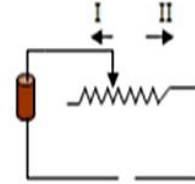
2.Şekildeki düzende test ucu telin hangi noktana değerse ampul en parlak yanar?

- A) K B) L C) M D)N



3.A)Aşağıdaki devrede reosta kullanılarak I ve II yönünde hareket ettirilmiştir. Sizce reostaın I ve II yönünde hareket ettirilmesi ampulün parlaklığını nasıl etkiler.

B)Aşağıdaki devre elemanı olan reosta günlük hayatta hangi tasarımlarda kullanılabilir.



4.Çamaşır makinesinin kablosu ile cep telefonu şarj aletinin kablosunu karşılaştırdığımızda kalınlıklarının farklı olduğunu gözlemlemiştinizdir. Çamaşır makinesini çalıştırmak için daha fazla elektrik enerjisine ihtiyaç duyulduğundan kablosu kalındır yani kablunun elektriksel direnci küçüktür. Elektrikli araçlar kullanılırken mümkün olduğunca kısa kablo kullanılmalıdır. Örneğin, elektrikli ısıtıcıların kablosu kısadır.

Yukarıdaki metinden yola çıkılarak aşağıdaki hangi yargıya varılabilir?

EK E: Öz Değerlendirme Kontrol Listesi

Adı ve Soyadı :

Tarih:

Sınıfı :

No :

Çalışmanın Adı: MÜHENDİSLİK TASARIM UYGULAMALARI(6. Sınıf)

Bu form kendinizi değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği işaretleyiniz (x).

BECERİLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.			
2. Yönergeyi izledim.			
3. Arkadaşlarımı incitmeden teşvik ettim.			
4. Ödevlerimi tamamladım.			
5. Anlamadığım yerlerde sorular sordum.			
6. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.			
7. Çalışmalarım sırasında zamanımı akılcıca kullandım.			
8. Çalışmalarım sırasında değişik materyaller kullandım.			

9. Bu aktivitelerden neleri öğrenemedim?

10. Bu çalışmada ne gibi zorluklarla karşılaştım?

11. Bana kolay gelen ne idi?

12. Çalışmayı yeniden yapsam neyi daha iyi yapardım? Neleri değiştirdim?.

13. Bu çalışmada en iyi ve en kötü yaptığım şeyler neler idi?

14. Bu çalışmalar sonucunda ileride mühendis olmak ister misin ?

15. En çok sevdiğim mühendislik uygulaması tasarımı

Tasarım1: Detektör tasarlıyorum

Tasarım2: Tiyatro salonu aydınlatıyorum

Tasarım3: Kendi masa lambamı tasarlıyorum

Nedenini kısaca yazını

16. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

17. Mühendislik uygulamaları tasarımlarında grup arkadaşlarınızı sırasıyla değerlendiriniz.

1. arkadaşım:.....

2. arkadaşım:.....

3. arkadaşım:.....
.....

4. arkadaşım:.....
.....

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Elif Erkin

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Necatibey Eğitim Fakültesi	2009
Lise	Kırşehir Hacı Fatma Erdemir Anadolu Lisesi	2002