



T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİ UYGULAMASININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISI, YAŞAM BECERİLERİ
VE FEN ÖĞRENME YAKLAŞIMLARINA ETKİSİ

Gülşen SATILMIŞ
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Fikret KORUR

Burdur, 2024

T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİ UYGULAMASININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISI, YAŞAM BECERİLERİ
VE FEN ÖĞRENME YAKLAŞIMLARINA ETKİSİ

Gülşen SATILMIŞ
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Fikret KORUR

Burdur, 2024



**MAKÜ EĞİTİM
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 1/07/2024 tarih ve 2024/525-38 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 16.08.2024 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Gülşen SATILMIŞ'ın "Tasarım Temeli Fen Öğretimi Uygulamasının Öğrencilerin Fen Başarısı, Yaşam Becerileri ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi" konulu tez çalışması Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (TEZ DANIŞMANI) : Prof. Dr. Fikret KORUR

ÜYE : Prof. Dr. Dilek ERDURAN AVCI

ÜYE : Dr. Öğr. Üyesi Hanife Can ŞEN

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

BİLDİRİM

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu taahhüt edip, tezimin kaynak göstermek koşuluyla aşağıda belirttiğim şekilde fotokopi ile çoğaltılmasına izin veriyorum.

☒ [X] Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ [] Tezim/Raporum sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☐ [] Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Gülşen SATILMIŞ

Tarih

İmza

TEŞEKKÜR

Bana rehberlik eden, her aşamada desteğini esirgemeyen, bilgi birikimiyle dünyama yeni pencereler açan, öğrencisi olmaktan büyük onur duyduğum tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Fikret KORUR'a gösterdiği sabır ve verdiği değerli destekler için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yaptığım çalışmayı dinleyerek bana zaman ayıran, değerlendirme aşamasında kıymetli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, tezin son halini almasını sağlayan değerli Prof. Dr. Dilek ERDURAN AVCI ve Dr. Öğr. Üyesi Hanife Can ŞEN hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim süresince hayatıma önemli katkılarda bulunan ve desteklerini her daim hissettiğim değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Hasan GENÇ ve Sayın Prof. Dr. Huriye Deniz ÇELİKER'e teşekkür ederim.

Uygulama gerçekleştirdiğim Şeker Ortaokulu ve Suna Uzal Ortaokulu idarecilerine, bu süreçte büyük destek sağlayan değerli öğretmen arkadaşlarım Abdurrahman Kürşat ULUSOY, Ayşe ÇEVİKEL SEVİNÇ ve Erçin KAÇAR'a, süreç boyunca büyük özveri ve titizlikle katkıda bulunan 6. sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Başta ilkokul öğretmenim Zeliha ÖZMEN olmak üzere, hayatım boyunca ışığından faydalandığım tüm öğretmenlerime teşekkür ederim.

Bana olan sevgi ve inançlarını her zaman hissettiğim, annem Hatice SATILMIŞ ve babam İsa SATILMIŞ'a, kardeşlerim Gaye ve Esra'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Gülşen SATILMIŞ

**Tasarım Temelli Fen Öğretimi Uygulamasının Öğrencilerin Fen Başarısı,
Yaşam Becerileri ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi
(Yüksek Lisans Tezi)**

Gülşen SATILMIŞ

ÖZ

Bu çalışmada 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerde fen başarısı, yaşam becerileri ve fen öğrenme yaklaşımlarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamız 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Burdur il merkezinde bulunan iki ortaokulun 6.sınıfında bulunan toplam 166 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. İki ortaokul seçilirken, başarı düzeyi, sosyoekonomik durum, okulların konumu ve öğrenci sayısı gibi kriterler dikkate alınmıştır. Bu çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model tercih edilmiştir. Uygulamadan önce her iki gruba ön test olarak “Elektriğin İletimi Başarı Testi” ve “Yaşam Becerileri Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” uygulanmıştır. Uygulama süreci üç hafta sürmüştür. “Elektriğin İletimi” ünitesi; deney grubunda 79 öğrenci ile tasarım temelli öğrenme yöntemi (TTOY) kullanılarak, kontrol grubunda ise 87 öğrenci ile öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yonteme (ÖPUY) göre işlenmiştir.

Deney grubunda, çeşitli formların kullanılmasıyla bir deney süreci yürütülmüştür. Bu süreçte, öğrencilerin üniteyle ilgili bilgileri kendi çabalarıyla keşfetmeleri, bu bilgilerin kalıcı olmasını sağlamaları ve günlük yaşamlarına uyarlamaları amaçlanmıştır. Ayrıca, işbirliği yaparak öğrenme sürecine katılmaları teşvik edilmiştir. Kontrol grubunda ise, öğretim programında belirtilen diğer yöntemler uygulanmış; dersler ağırlıklı olarak anlatım, tartışma, gösterip yaptırma ve soru-cevap teknikleriyle işlenmiştir. Dersler ayrıca ev ödevleri ve ders kitabındaki etkinliklerle desteklenmiştir. Uygulama sonunda son test “Elektriğin İletimi Başarı Testi” ve “Yaşam Becerileri Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” uygulanmıştır.

Uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan “Elektriğin İletimi Başarı Testi” ve “Yaşam Becerileri Ölçeği” ve “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” nden elde edilen veriler MANCOVA ile analiz edilmiştir. MANCOVA analizi, problem durumunda belirtilen tasarım temelli fen öğretim yöntemi ve öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yöntemlerinin akademik başarıya, yaşam becerisine ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisini ortaya çıkarmak ve bağımsız değişkenlerin yonteme etkilerini eşitlemek için kullanılmıştır. Yapılan betimsel analizler ile MANCOVA için sayıltılar sağlanmıştır. Analizler sonucunda deney grubuna uygulanan tasarım temelli fen öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yöntemlere göre akademik başarılarında, yaşam becerilerinde ve derin fen öğrenme yaklaşımlarında daha anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p<0,05$). Araştırmaların alt problemlerinin analizinde ilişkili t-testi analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda; akademik başarıda kontrol grubunda anlamlı fark gözlenmezken, deney grubunda anlamlı bir fark gözlenip artış gerçekleşmiştir ($p<0,05$). Yaşam becerileri ölçeğinde gruplar içinde yapılan analizde anlamlı farklılık görülürken deney grubunda artma, kontrol grubunda azalma meydana gelmiştir ($p<0,05$). Derin fen öğrenme yaklaşımlarında ise deney grubunda

anlamli farklılık gözlenmez iken kontrol grubunda anlamli farklılık gözlenip azalma gerçekleşmiştir ($p<0,05$). Yüzeysel fen öğrenme yaklaşımlarında deney ve kontrol gruplarında anlamli fark olup azalma meydana gelmiştir.

Araştırma sonucunda; tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, derin fen öğrenme yaklaşımlarını ve yaşam becerilerini olumlu yönde değiştirdiği sonucuna varılmıştır. Özellikle yaşam becerilerini tüm yönleriyle ele alınması tasarım temelli fen öğretim yönteminin eğitimdeki yerini daha geniş perspektiften değerlendirme imkânı sunmuştur. Ayrıca bulgularımız, yüzeysel ve derin öğrenme yaklaşımlarının uzun vadede nasıl etkilendiğini ve öğrenci katılımının rolünü inceleyen gelecekteki araştırmalar için bir temel sağlar. Bu sonuçlar tasarım temelli fen öğretim yönteminin fen eğitimindeki etkinliğini ortaya koyarak, eğitim politikalarının bu tür yöntemleri destekleyecek şekilde şekillendirilmesine ve öğretim süreçlerinde nasıl etkili olabileceği konusunda katkı sağlar.

Anahtar Kelimeler: Akademik Başarı, Elektriğin İletimi, Fen Öğrenme Yaklaşımları, Tasarım Temelli Fen Öğrenme Yöntemi, Yaşam Becerileri.

Sayfa Adedi : 173

Danışman : Prof. Dr. Fikret KORUR

The Effect of Design-Based Science Teaching Practices on Science Achievement, Life Skills and Permanence in Students with Different Learning Approaches
(Master Thesis)

Gülşen SATILMIŞ

ABSTRACT

This study aims to investigate the effects of the design-based science teaching method on students' science achievement, life skills, and science learning approaches in the 6th grade unit of “Electricity Transmission.” The research was conducted with a total of 166 students from Suna Uzal Middle School and Şeker Middle School, both located in Burdur, during the spring semester of the 2022-2023 academic year. When selecting the two middle schools, criteria such as achievement level, socioeconomic status, school location, and student number were considered. A pre-test post-test control group quasi-experimental model was preferred for this study. Prior to the application, both groups were administered a “Electricity Transmission Achievement Test,” a “Life Skills Scale,” and a “Science Learning Approaches Scale” as pre-tests. The implementation period lasted three weeks. The “Electricity Transmission” unit was taught to the experimental group of 79 students using the design-based learning method (DBLM), while the control group of 87 students was taught using the method implemented by the teacher according to the curriculum (TICM).

In the experimental group, a process involving various forms was conducted to allow students to discover the unit-related knowledge on their own, ensure the permanence of this knowledge, and adapt it to their daily lives. Additionally, students were encouraged to participate in the learning process through collaboration. In the control group, other methods specified in the curriculum were applied, with lessons being delivered primarily through lecture, discussion, demonstration, and question-and-answer techniques, supported by homework and textbook activities. At the end of the application, the “Electricity Transmission Achievement Test,” “Life Skills Scale,” and “Science Learning Approaches Scale” were administered as post-tests.

The data obtained from the “Electricity Transmission Achievement Test,” “Life Skills Scale,” and “Science Learning Approaches Scale” administered before and after the application were analyzed using MANCOVA. The MANCOVA analysis was employed to reveal the impact of the design-based science teaching method and the teacher's method under the curriculum on academic achievement, life skills, and science learning approaches, and to equalize the effects of the independent variables on the method. Descriptive analyses were performed to ensure the assumptions for MANCOVA. The results indicated that the design-based science teaching method applied to the experimental group was significantly more effective than the teacher's method applied to the control group in terms of academic achievement, life skills, and deep science learning approaches ($p<0.05$). In the analysis of the sub-problems of the research, related t-test analysis was conducted. The results showed a significant increase in academic achievement in the experimental group, whereas no significant difference was observed in the control group ($p<0.05$). In the life skills scale, significant differences were observed between groups, with an increase in the experimental group and a decrease in the control group ($p<0.05$). In terms of deep

science learning approaches, a significant difference was found in the control group, with a decrease, while no significant difference was observed in the experimental group ($p < 0.05$). In surface-level science learning approaches, significant differences and decreases were observed in both experimental and control groups.

The study concluded that the design-based science teaching method improved students' academic achievements and positively influenced their deep science learning approaches and life skills. This method can be applied by subject teachers and classroom teachers in units and achievements requiring such applications.

Keywords: Academic Achievement, Design-Based Science Learning Method, Electricity Transmission, Life Skills, Science Learning Approaches.

Number of pages : 173

Supervisor : Prof. Dr. Fikret KORUR



İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
KISALTMALAR	xii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Problem Cümlesi	5
1.3. Alt Problemler	5
1.4. Araştırmanın Amacı	6
1.5. Araştırmanın Önemi	7
1.6. Sınırlılıklar.....	10
BÖLÜM II.....	12
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Kuramsal Çerçeve	12
2.1.1. Fen Öğretimi ve Önemi.	12
2.1.2. Fen Öğrenme Yaklaşımları.....	13
2.1.2.1. Derin Öğrenme Yaklaşımı.	14
2.1.2.2. Yüzeysel Öğrenme Yaklaşımı.	15
2.1.2.3. Stratejik Öğrenme Yaklaşımı.....	16
2.1.3. Fen Öğretimi Yöntemleri.....	17
2.1.3.1. Proje Tabanlı Öğrenme.	17
2.1.3.2. Mühendislik Tasarım Süreci.....	24
2.1.3.3. Tasarım Temelli Öğrenme.	26
2.1.3.4. STEM Yöntemi.....	28
2.2. Yaşam Becerileri	29
2.2.1. Karar Verme ve Problem Çözme.....	29

2.2.2. Yaratıcı Düşünme ve Eleştirel Düşünme.....	30
2.2.3. İletişim ve Kişilerarası İlişkiler.	31
2.2.4. Öz-Farkındalık ve Empati.....	32
2.2.5. Stresle ve Duygularla Başa Çıkma.	33
2.3. Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar	35
BÖLÜM III	44
YÖNTEM.....	44
3.1. Araştırmanın Modeli	44
3.2. Çalışma Grubu.....	44
3.3. Değişkenler.....	46
3.4. Süreçte Kullanılan Formlar	47
3.5. Uygulama Süreci	50
3.5.1. Deney Grubundaki Uygulamalar.....	53
3.5.1.1. Problem ya da İhtiyacın Belirlenmesi.....	54
3.5.1.2. Problemi Araştırma.....	55
3.5.1.3. Gereksinimleri Belirleme.....	56
3.5.1.4. Olası Çözümleri Geliştirme ve En İyi Çözümü Seçme.	58
3.5.1.5. Prototip Oluşturma/ Test Etme.	60
3.5.1.6. Çözümleri Test Etme ve Değerlendirme.....	62
3.5.1.7. Sonuçları Raporlaştırma ve Sunum Yapma.....	63
3.5.2. Kontrol Grubundaki Uygulamalar.....	65
3.6. Veri Toplama Araçları.....	66
3.6.1. Elektriğin İletimi Akademik Başarı Testi.....	66
3.6.2. Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği.	70
3.6.3. Yaşam Becerileri Ölçeği.....	72
3.7. Verilerin Analizi	73
BÖLÜM IV	78
BULGULAR.....	78
4.1. Temel Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	78
4.2. Alt Problemlerin Çözümüne Yönelik Bulgular.....	79
4.2.1. Birinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	79
4.2.2. İkinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.....	80
4.2.3. Üçüncü Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.....	81

4.2.4. Dördüncü Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	81
4.2.5. Beşinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	82
4.2.6. Altıncı Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	82
4.2.7. Yedinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	83
4.2.8. Sekizinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	84
BÖLÜM V	85
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	85
5.1. Sonuç ve Tartışma	85
5.1.1. Akademik Başarıya Yönelik Elde Edilen Sonuç ve Tartışma.	86
5.1.2. Yaşam Becerileri İçin Sonuç Tartışma.	89
5.1.3. Fen Öğrenme Yaklaşımı İçin Elde Edilen Sonuç ve Tartışma.	91
5.2. Öneriler.....	95
KAYNAKLAR	98
EKLER.....	123
Ek-1	124
Ek-2	125
Ek-3	126
Ek-4	127
Ek-5	128
Ek-6	129
Ek-7	131
Ek-8	132
Ek-9	133
Ek-10	135
Ek-11	141
Ek-12	144
Ek-13	146
Ek-14	149
Ek- 15	151
Ek-16	152
Ek-17	154
ÖZGEÇMİŞ	155

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Deneysel Desen.....	44
Tablo 2. Şube Öğrenci Sayısının Okul ve Gruplara Göre Dağılımı	46
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Değişkenler	46
Tablo 4. Her İki Grupta Uygulanan Adımlar.....	51
Tablo 5. Elektriğin İletimi Başarı Testi Belirtke Tablosu.....	67
Tablo 6. Pilot Çalışma Başarı Testi Madde Analizi	69
Tablo 7. Faktörlerle İlgili Bilgiler.....	71
Tablo 8. Değişkenlerinin Normal Dağılım Analizleri	74
Tablo 9. Bağımlı Değişkenler ile Eş-değişkenler Arası Korelasyon Tablosu	75
Tablo 10. Regresyon Homojenliği Analiz Sonuçları	76
Tablo 11. Box' ın M Değeri Analiz Sonuçları.....	76
Tablo 12. Levene'in Testi Hata Varyansı Eşitliği Sonuçları	77
Tablo 13. MANCOVA Analiz Sonuçları.....	78
Tablo 14. Post Hoc Analiz Sonuçları.....	79
Tablo 15. Deney Grubu Başarı Testi Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları	79
Tablo 16. Kontrol Grubu Başarı Testi Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları	80
Tablo 17. Deney Grubu YBÖ Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları	81
Tablo 18. Kontrol Grubu YBÖ Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları.....	81
Tablo 19. Deney Grubu Derin FÖY Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları	82
Tablo 20. Kontrol Grubu Derin FÖY Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları	83
Tablo 21. Deney Grubu Yüzeysel FÖY Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları ..	83
Tablo 22. Kontrol Grubu Yüzeysel FÖY Puanları İlişkili t -Testi Analizi Sonuçları	84

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekiller</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Yapay Zekâ, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenmenin Kronolojisi	14
Şekil 2. Mühendislik Tasarım Süreci.....	25
Şekil 3. Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminde Kullanılan Basamaklar .	26
Şekil 4. STEM Eğitim Döngüsü	28
Şekil 5. Tasarım temelli Çalışma Uygulama Modeli.....	54
Şekil 6. Öğrenci Powerpoint Sunumları	56
Şekil 7. Öğrenci Broşürleri	57
Şekil 8. Öğrenci Çalışmaları ve Prototip Fotoğrafları	60
Şekil 9. Çözümleri Test Etme Fotoğrafları	63
Şekil 10. Sunum Fotoğrafları.....	65
Şekil 11. Başarı Testi Geliştirme Aşamaları.....	66
Şekil 12. Cohen’ in d Puanı Hesaplama Yöntemi	80

KISALTMALAR

akt.	: Aktaran
bkz	: Bakınız
BT-ÖT	: Başarı Testi Ön Testi
BT-ST	: Başarı Testi Son Testi
FÖY	: Fen Öğrenme Yaklaşımları
FÖYönDERİN	: Ön Derin Fen Öğrenme Yaklaşımları
FÖYönYÜZEY	: Ön Yüzeysel Fen Öğrenme Yaklaşımları
FÖYsonDERİN	: Son Derin Fen Öğrenme Yaklaşımları
FÖYsonYÜZEY	: Son Yüzeysel Fen Öğrenme Yaklaşımları
MTTFÖ	: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretimi
YBÖ-ÖT	: Yaşam Becerileri Ölçeği Ön Test
YBÖ-ST	: Yaşam Becerileri Ölçeği Son Test
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ÖPUY	: Öğretim Programı Kapsamında Öğretmenin Uyguladığı Yöntem
TDK	: Türk Dil Kurumu
TTÖY	: Tasarım Tabanlı Öğretim Yöntemi
vd.	: Ve diğerleri
y.y.	: Yüzyıl

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitim kavramı, ülkelerin üzerinde önemle durdukları konular arasında yer almakta ve bu durumun temelinde eğitimin ekonomik büyüme ve kalkınmaya katkı sağlaması (Albu ve Duca, 2023) ile öğrencilerin bilgi, beceri, yetenek ve kişilik gelişimlerine destek olması yatmaktadır (Kalemoğlu-Varol ve İmamoğlu, 2014). Son yıllarda bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak, bilgi üreten, ürettiği bilgiyi sentezleyen ve kullanabilen, değerlendirme yapan, eleştirel düşünme becerisi gelişmiş, sorgulayan ve evrensel değerleri benimseyen nesillerin yetiştirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır (Saracaloğlu vd., 2009). Bu durum, eğitim sistemi içerisinde fen öğretimine verilen önemin artmasına zemin hazırlamıştır. Fen öğretimi sayesinde bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yakından takip eden, günlük yaşamda karşılaştığı problemleri kolayca çözebilen, bilim okur-yazarlık düzeyi gelişmiş bireyler yetiştirilmesi mümkün hale gelmektedir. Bunun yanında fen öğretimi sayesinde öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri ve analiz yapma yetenekleri de gelişmektedir (Engin ve Kırpık, 2009; Demirbaş ve Yağbasan, 2006).

Fen öğretimi diğer derslere kıyasla öğrenmenin ve bilgi kalıcılığının sağlanması noktasında en fazla sorun yaşanan dersler arasında yer almaktadır (Herbert, Li, Montgomery & Yeom, 2022; See vd., 2020). Bunun temelinde fen bilimleri alanında soyut kavramların fazla olması gelmektedir. Bu durum, fen öğretiminde geleneksel öğretim yöntemlerinin yanında farklı öğrenme ve öğretim yöntemlerinin gelişmesine zemin hazırlamıştır. Tasarım temelli öğretim yöntemi (TTÖY) de bu yöntemler arasında yer almaktadır. Mehalik ve Schunn (2008), TTÖY'ni "eğitici bir öğretim yöntemi" olarak nitelendirmişlerdir. TTÖY üzerine ilk çalışmaları yürüten Fortus vd. (2004), bu öğretim yönteminin özellikle ortaokul kademesinde uygulanmasının faydalı sonuçlar ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. Bu öğretim yönteminde öncelikli olarak problem belirlenmekte, ikinci aşamada sürece mühendislik tasarımları eklenmekte, son aşamada ise ürün ortaya çıkması hedeflenmektedir (Yıldırım, 2018). TTÖY ile öğrencilerin fen bilimleri alanında ders başarılarının yükseltilmesi, bilimsel yaratıcılıklarının geliştirilmesi ve ders motivasyonlarının artırılması amaçlanmaktadır (Sağat, 2019; Tuhtakaya, 2019).

TTÖY'nin fen bilimleri alanında sıklıkla tercih edilmesine zemin hazırlayan birçok faktör bulunmaktadır. TTÖY'nin tercih edilmesinin temel nedenlerinin başında öğrencilerin fen, matematik, bilim ve teknolojiye yönelik farkındalık düzeylerinin artırılması gelmektedir (Baş, 2023). Öğrencilerin söz konusu alanlara olan ilgilerinin artırılması da tasarım temelli öğretim yönteminin tercih edilmesinin diğer bir nedenidir (Kaplan, 2023). TTÖY'nin sıklıkla tercih edilmesinin diğer nedenleri ise öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi (Özkaya, 2023), ders başarısı ve öğrenme motivasyonunu artırması (Doğru ve Satar, 2022), bunun yanında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi şeklinde sıralanmaktadır (Bayar, 2021).

Fen öğretiminde TTÖY'nin öğrenciler üzerindeki etkileri incelendiğinde, ders başarısının yükselmesine katkı sağladığı (Arokoyu ve Wonu, 2016; Doppelt ve Mehalik, 2008), yaşam becerilerini geliştirdiği (Altan vd., 2018; Fortus vd., 2005), bunun yanında öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Göktepe-Yıldız, 2019; Bozkurt, 2014; Gomez-Puente, 2014). Tasarım temelli öğrenme uygulamaları, bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik bilimleriyle yakından ilişkili olduğu için fen öğretiminde de sıklıkla kullanılmaktadır. Uygulama sürecinde problemin belirlenmesi, mühendislik tasarımlı etkinliklerin uygulamaya dahil edilmesi ve ortaya fen bilimleri ile ilişki ürünler çıkarılması, öğrencilerin fen öğretimine yönelik tutum ve becerilerinin de gelişimine destek olmaktadır (Yıldırım, 2018).

Öğrencinin pasif durumda olduğu, sürece aktif katılım sağlamadığı, düz anlatımın ağırlıkta olduğu öğretim yöntemleri öğrencilere sıkıcı geldiği için fen bilimlerine yönelik tutumu olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bunun yanında fen bilimlerinde soyut kavramlar oldukça fazla olduğu için bu tür öğretim yöntemleri, birçok konunun öğrencilere etkili bir biçimde aktarılmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum son yıllarda dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de güncel öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanma düzeyinin gelişmesine katkı sağlamıştır. TTÖY'de bu yöntemlerin başında yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda, TTÖY'nin öğrencinin süreçte aktif olmadığı öğretim yöntemlerine kıyasla fen öğretiminde daha fazla olumlu sonucu beraberinde getirdiği gösterilmektedir (Azizan ve Shamsi, 2022; Brumann vd., 2022; Zhang vd., 2021).

Yaşam becerileri, bireylerin çağın hızla değişen dinamiklerine ve sürekli evrilen yaşam koşullarına uyum sağlamaları açısından büyük öneme sahiptir. Khatoon' un (2018) belirttiği gibi, büyük ve hızlı değişimlerle başa çıkabilmek için etkili bir yaşam yaratmayı öğrenmek gerekmektedir. Bu süreçte, kişiler arası ve kişisel beceriler ile sosyal becerilerin yanı sıra, eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme yeteneği, etkili iletişim ve işbirliği gibi yetenekler de büyük bir rol oynamaktadır. Yaşam becerileri, bireylerin hem kendileri hem de başkaları hakkında daha derin bir bilgi ve anlayış geliştirmelerini sağlar, bu da bireylerin topluma daha uyumlu ve katkı sağlayan bireyler olmasına yardımcı olur. Dolayısıyla, yaşam becerilerinin öğretilmesi, bireylerin değişen dünya koşullarında başarılı ve mutlu bir yaşam sürdürebilmeleri için elzemdir (UNICEF, 2012; WHO, 2007).

Günümüzde üzerinde önemle durulan ve öğrencilere kazandırılması amaçlanan yaşam becerilerinin başında karar verme ve problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme, iletişim ve kişilerarası ilişkiler, öz-farkındalık ve empati ile stres ve duygularla başa çıkma becerileri gelmektedir (Akgündüz vd., 2015; Develi vd., 2017; Kırıl, 2015; Tanrıverdi, 2014;). Tasarım temelli öğretim yönteminin yaşam becerileri üzerindeki etkileri de incelenmiştir. TTÖY'nin yaşam becerilerinin gelişimine katkı sağladığı görüşünü destekleyen araştırmalarda, girişimcilik, yaratıcı problem çözme (Kaplan, 2023), karar verme, analitik düşünme (Ayaz, 2019; Sağat, 2019) ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği rapor edilmiştir (Yıldız, 2019).

Yukarıda yer alan bilgiler değerlendirildiğinde, tasarım temelli öğretim yönteminin öğrenci gelişimini çok yönlü olarak etkilediği göze çarpmaktadır (Doppelt ve Mehalik, 2008; Gomez-Puente, 2014). TTÖY'nin; öğrencilerin fen öğrenmeye olan ilgilerini, ders başarılarını ve yaşam becerilerini geliştiren bir yöntem olduğu için TTÖY'nin fen öğrenme yaklaşımlarını da olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Ancak yapılan alan yazın taraması sonunda ülkemizde fen öğretiminde TTÖY'nin öğrencilerin ders başarıları, yaşam becerileri ve öğrenme yaklaşımları üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu kapsamda gerçekleştirilen bu araştırmada tasarım temelli fen öğretimi uygulamasının öğrencilerde fen başarısı, yaşam becerisi ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Problem Durumu

TTÖY son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri, Finlandiya, İngiltere, Avustralya, Güney Kore ve Hollanda gibi birçok ülkede yaygın olarak kullanılan bir öğretim yöntemidir (Davies vd., 2020; Hynes vd., 2021; Kang vd., 2021; Kangas, 2020; Lee & Kim, 2020; Mulder vd., 2021). Bu modelde öğretilmek istenen konuya ilişkin problem belirlenmekte, devamında öğrencilerin sahip oldukları mevcut bilgi ve beceriler ışığında problemin çözümüne yönelik tasarımlar geliştirilmektedir. Bu süreçte öğrencilerin problemin çözümüne ışık tutacak farklı yöntemler ve bakış açıları geliştirebilmektedir. Tasarım sonucunda ortaya çıkan prototiplerin eksikleri ve geliştirilebilecek yönleri belirlenmektedir (Bozkurt-Altan vd., 2016). Bu yönüyle TTÖY öğrencinin pasif durumda olduğu, sürece aktif katılım sağlamadığı, düz anlatımın ağırlıkta olduğu öğretim yöntemlerine kıyasla öğrenci gelişimini çok yönlü olarak (ders başarısı, derse yönelik tutum, öğrenme motivasyonu, karar verme, problem çözme, yaratıcı düşünme) desteklemektedir (Kıral, 2015; Lai ve Foon, 2019; Uzezi ve Jonah, 2017; Yıldırım, 2018). TTÖY’de deneylerden yararlanıldığı göz önünde bulundurulduğu zaman (Bozkurt-Altan vd., 2016), TTÖY’nin özellikle fen öğretiminde kullanımının oldukça uygun olduğu görülmektedir. Çünkü TTÖY’nin uygulama aşamaları problemi belirleme, tasarım ve deneyleri planlama ile ürün ortaya koyma şeklinde ilerlemektedir. Bu durum TTÖY’nin uygulama basamaklarının fen bilimlerine uygun olduğunu göstermektedir (Yıldırım, 2018). Alan yazında yer alan çalışmalarda da TTÖY’nin yaygın olarak fen öğretiminde kullanıldığı göze çarpmaktadır (Ercan ve Şahin, 2015; Kim vd., 2015).

Eğitim sisteminde öğrencilerin kalıcı öğrenme ve yaşam becerilerindeki eksiklikler, genellikle yüzeysel bilgi edinme ve pasif öğrenme yöntemlerine dayalı geleneksel yaklaşımlardan kaynaklanmaktadır. Bu eksiklikler, öğrencilerin bilgiyi anlamada ve uzun süreli hafızaya aktarmada zorluk yaşamasına, motivasyon eksikliği yaşamalarına ve öğrendiklerini gerçek dünya ile ilişkilendirememesi sorunlarına yol açmaktadır (Smith vd., 2021). Ayrıca, problem çözme, eleştirel düşünme, duygusal yönetim, iletişim ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerilerinin yetersizliği, öğrencilerin akademik ve sosyal gelişimlerini olumsuz etkilemektedir (Jones & Brown, 2022). TTÖY bu sorunlara çözüm sunarak, öğrencilerin gerçek dünya problemleri üzerinde çalışarak aktif katılım göstermelerini, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini

kullanmalarını ve projeler aracılığıyla süreç yönetimi, iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlar. TTÖY öğrencilerin teorik bilgileri pratik uygulamalarla pekiştirmelerine ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlamalarına olanak tanır (Lee, 2023). Bu nedenle, eğitim programlarının TTÖY gibi yenilikçi yöntemi benimsemesi, öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de yaşam becerilerini artırarak, onları geleceğin zorluklarına daha iyi hazırlayan donanımlı bireyler haline getirecektir.

Ancak ülkemizde fen öğretiminde TTÖY'nin öğrenciler üzerindeki etkilerinin ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Ülkemizde TTÖY'nin amacına uygun bir biçimde yürütülmesi, öğretmenlerin ve öğrencilerin bu konudaki bilgi ve yeterliklerinin geliştirilmesi için TTÖY'nin etkileri üzerine yapılan çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bunun yanında TTÖY'de etkin bir biçimde bu alanda çalışmalar yapılması, öğretmenlerin konuya ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerinin artırılmasına, TTÖY'nin olumlu ve olumsuz yönlerinin ortaya konulması, uygulama sürecinde karşılaşılan sorunların ve öğrenme çıktılarının ortaya konulması önem arz etmektedir. Bu noktada “ Fen öğretiminde TTÖY'nin öğrenciler üzerindeki etkileri nelerdir? ” sorusunun yanıtlanması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesini; “6. Sınıf – Elektriğin İletimi- ünitesinin TTÖY ile öğretiminin; öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yöntemlerin (ÖPUY) uygulandığı öğrencilere göre fen başarısına, yaşam becerisine ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

1.3. Alt Problemler

Bu çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır.

- 1- TTÖY'nin uygulandığı deney grubunda; başarı ön test ve başarı son testi ortalama puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- 2- ÖPUY'lerin uyguladığı kontrol grubunda; başarı ön testi ve başarı son testi ortalama puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

- 3- TTÖY'nin uygulandığı deney grubunda; yaşam becerileri ön test puanı ve yaşam becerileri son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- 4- ÖPUY'lerin uyguladığı kontrol grubunda; yaşam becerileri ön test puanı ve yaşam becerileri son test puanı arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- 5- TTÖY'nin uygulandığı deney grubunda; derin fen öğrenme yaklaşımı ön test puanı ve derin fen öğrenme yaklaşımı son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?
- 6- ÖPUY'lerin uyguladığı kontrol grubunda; derin fen öğrenme yaklaşımı ön test puanı ve derin fen öğrenme yaklaşımı son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?
- 7- TTÖY'nin uygulandığı deney grubunda; yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı ön test puanı ve yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?
- 8- ÖPUY'lerin uyguladığı kontrol grubunda; ön yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı ve son yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

TTÖY'nin öğrenci başarısını artırmada etkili bir yöntem olduğu bilinmekte olup, bu çalışmada TTÖY'nin yaşam becerileri ve fen öğrenme yaklaşımları üzerindeki etkilerinin ele alınması amaçlanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplu araştırma deseni kullanılmıştır; deney grubundaki öğrenciler TTÖY'ne dahil edilirken, kontrol grubunda ise öğrencinin pasif durumda olduğu, sürece aktif katılım sağlamadığı, düz anlatımın ağırlıkta olduğu öğretim yöntemlerine göre ders işlemiştir. Deneysel çalışmayı tercih etmemizin başlıca nedeni, tasarım TTÖY'nin öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımları, yaşam becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktır. Bu desen, bağımsız değişkenlerin manipülasyonuna ve kontrol gruplarının kullanımına olanak tanıyarak, müdahale ve kontrol grupları arasındaki farkları belirgin bir şekilde gözlemlememizi sağlar. Deneysel çalışmanın sağladığı sıkı kontrol, verilerin güvenilirliğini ve geçerliliğini artırarak, elde edilen sonuçların bilimsel değerinin yüksek olmasını

mümkün kılar. Ayrıca, iç ve dış etkenlerin etkilerini minimize ederek, sadece araştırılan değişkenlerin etkilerini ortaya çıkarmayı sağlar. Bu nedenle, araştırmamda deneysel deseni tercih ederek, sonuçların sağlam ve geçerli olmasını hedeflemekteyim. Araştırmamızda temel olarak, ders başarısı, yaşam becerileri ve öğrenme yaklaşımları puanlarının deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı farklılık göstermesi beklenmektedir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Günümüz yüzyılı, hızla gelişen bilimsel ve teknolojik ilerlemelerle şekillenmektedir. Bu ilerlemeler, insan yaşamını derinlemesine etkileyen ve pek çok açıdan yeniden tanımlayan önemli değişimlere neden olmaktadır. Bilim ve teknolojiadaki bu hızlı değişim ve gelişmeler, toplumların günlük yaşantılarından ekonomik yapısına, eğitim sistemlerinden sağlık hizmetlerine kadar birçok alanı kapsamlı bir şekilde dönüştürmektedir. Bu dönüşüm süreci, bireylerin ve toplumların yeni bilgi ve beceriler edinmesini, teknolojik yeniliklere uyum sağlamasını ve değişen şartlara adapte olmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla, bilimsel ve teknolojik yeniliklerin sürekli olarak takip edilmesi ve bu değişimlere ayak uydurulması, toplumsal yaşamın olumlu yönde gelişmesini destekleyen önemli bir faktör haline gelmiştir.

Fen bilimleri, bu bağlamda kritik bir rol oynamaktadır. Fen bilimleri dersi, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip edebilmelerini, bilgiye hızlı erişim sağlayabilmelerini, teknolojiyi etkin bir biçimde kullanabilmelerini, yeniliklere entegre olabilmelerini ve değişim süreçlerinde yüksek problem çözme becerilerine sahip olmalarını teşvik eder. Fen bilimlerinin bu rolü, bireylerin ve toplumların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine, teknolojik yeniliklere uyum sağlamalarına ve karşılaştıkları problemleri daha etkili bir şekilde çözmelerine katkıda bulunur (Balbağ vd., 2016). Bu tür becerilerin gelişimi, hem bireylerin kişisel başarıları hem de toplumların genel refahı açısından büyük önem taşır.

Son yıllarda, fen bilimlerinin eğitim politikalarında önemli değişiklikler ve gelişmeler yaşanmıştır. Ülkeler, fen bilimleri eğitimini güçlendirmek ve öğrencileri bilimsel ve teknolojik alanlarda daha yetkin bireyler olarak yetiştirmek amacıyla çeşitli reformlar gerçekleştirmiştir. Bu reformlar, fen bilimleri eğitiminde kullanılan yöntemleri, müfredatları ve öğretim stratejilerini kapsamlı bir şekilde gözden

geçirmeyi ve geliştirmeyi içermektedir. Eğitim politikalarının bu yöndeki değişimleri, fen bilimlerinin daha etkin bir şekilde öğretilmesini ve öğrencilere bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin kazandırılmasını hedeflemektedir. Ülkemizde de, fen bilimleri eğitime yönelik çeşitli politikaların geliştirildiği ve uygulamaya konulduğu görülmektedir. Son yıllarda, ilkokul kademesinden itibaren fen bilimleri dersinin daha etkin bir şekilde işlenmesi amacıyla çeşitli stratejiler ve politikalar benimsenmiştir. Bu stratejiler, fen bilimleri dersinin müfredatını güncellemeyi, öğretim yöntemlerini iyileştirmeyi ve öğrencilere daha kapsamlı bilimsel bilgiler sunmayı içermektedir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan düzenlemeler ve politika değişiklikleri, fen bilimleri dersinin kalitesini artırmayı ve öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmelere daha iyi uyum sağlamalarını amaçlamaktadır (MEB, 2018; Yaz, 2015).

Fen bilimleri derslerinin etkin bir şekilde işlenmesi, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini ve problem çözme yeteneklerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda onların genel eğitim başarılarını da artırır. Eğitim politikalarındaki bu değişiklikler ve iyileştirmeler, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik dünyaya daha hazırlıklı bir şekilde adım atmalarını sağlar. Ayrıca, bu değişiklikler, toplumların bilim ve teknoloji alanındaki ilerlemelere daha hızlı uyum sağlamalarına ve bu ilerlemelerden en iyi şekilde faydalanmalarına katkıda bulunur.

Yukarıda yer alan bilgiler değerlendirildiği zaman fen öğretiminde TTÖY'nin öğrenciler üzerinde birçok olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Ancak, yapılan alan yazın taramaları ve mevcut çalışmalar incelendiğinde, özellikle ülkemizde bu öğretim yönteminin fen öğretimindeki etkinliği üzerine yapılan araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu konuda yurtdışında yapılan araştırmalarda öğrencinin pasif durumda olduğu, sürece aktif katılım sağlamadığı, düz anlatımın ağırlıkta olduğu öğretim yöntemlerine kıyasla TTÖY'nin öğrenci gelişimine daha fazla katkı sağladığı rapor edilmiştir (Geitz ve Geus, 2019; Zhang vd., 2021). Eğitim sistemleri, genellikle öğrencilerin akademik başarılarını artırmayı hedefler. Ancak, modern eğitim anlayışları, eğitim hedeflerinin sadece akademik başarı ile sınırlı olmadığını, aynı zamanda öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmek ve bilgilerin kalıcılığını sağlamak gibi daha geniş amaçları içerdiğini kabul etmektedir. Eğitim, bireylerin entelektüel, sosyal ve duygusal gelişimlerini desteklemeyi hedeflemektedir.

TTÖY eğitim sistemlerinin sadece akademik başarı hedeflerini değil, aynı zamanda öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmeyi ve bilgilerin kalıcılığını artırmayı amaçlayan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntem, öğrencilerin gerçek dünya problemleri üzerinde uygulamalı öğrenme fırsatları sunarak, bilgi ve becerilerin daha kalıcı hale gelmesini sağlar. Ayrıca, yaratıcılığı, problem çözme becerilerini ve işbirliği yeteneklerini geliştiren bir eğitim deneyimi sunar. Eğitim sistemlerinin bu yöntemi entegre etmeleri, öğrencilerin daha kapsamlı ve etkili bir öğrenme deneyimi yaşamalarını sağlayabilir. TTÖY söz konusu alanlarda öğrenci gelişimini olumlu yönde etkilediği için bu alanda yapılacak çalışmaların arttırılması ve öğretmenlerin TTÖY'ni daha yaygın kullanmaları için gerekli çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.

TTÖY Türkiye' nin eğitim sisteminde önemli bir boşluğu doldurmakta ve toplumsal hedeflerle uyumlu bir eğitim anlayışı sunmaktadır. Öğrencinin pasif durumda olduğu, sürece aktif katılım sağlamadığı, düz anlatımın ağırlıkta olduğu yöntemler, genellikle ezberleme ve standart testlere dayalı olup, öğrencilerin yaratıcı ve analitik düşünme becerilerini geliştirmekte yetersiz kalmaktadır. Ancak, günümüzün hızla değişen iş gücü piyasasında, bireylerin sadece temel bilgiye değil, aynı zamanda problem çözme ve yaratıcılık gibi becerilere de sahip olmaları beklenmektedir. TTÖY bu ihtiyacı karşılamak için ideal bir çözüm sunar. Yöntem, öğrencilere gerçek dünya problemleriyle başa çıkma fırsatı tanır ve onları proje bazlı çalışmalar aracılığıyla hem bireysel hem de grup çalışması becerilerini geliştirmeye yönlendirir. Ayrıca, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmayı teşvik eder, bu da öğrencilerin modern iş dünyasında başarılı olabilmeleri için gerekli dijital yeterlilikleri kazanmalarına yardımcı olur. Türkiye' nin dijitalleşme ve teknoloji entegrasyonu hedefleriyle uyumlu olarak, bu model, teknoloji ve yenilikleri eğitim sürecine entegre eder. Eğitimde eşitlik ve kapsayıcılık hedeflerine de katkıda bulunur, çünkü farklı öğrenme stillerine ve yeteneklerine sahip öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunar. Bu sayede her öğrencinin potansiyeli en üst düzeye çıkarılır ve fırsat eşitliği sağlanır. Sosyal ve kültürel açıdan, grup projeleri ve iş birliği odaklı çalışmalar öğrencilerin toplumsal sorumluluklarını ve kültürel farkındalıklarını artırır. Bu yöntem, Türkiye'nin eğitim politikaları ve toplumsal hedefleriyle uyumlu olarak, hem akademik hem de sosyal becerilerin gelişimini destekleyen kapsamlı bir eğitim anlayışını temsil eder. Sonuç olarak TTÖY Türkiye' nin eğitim stratejilerinin

modernize edilmesi ve gelecekteki nesillerin daha donanımlı hale getirilmesi için güçlü bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Ülkemizde TTÖY'nin fen bilimleri alanındaki etkilerinin incelenmesi, bu öğretim yönteminin eğitimciler tarafından daha bilinçli bir şekilde uygulanmasına önemli katkılar sağlayacaktır. TTÖY'nin fen bilimleri eğitiminde nasıl bir etki yarattığını anlamak, bu eğitim yönteminin etkinliğini değerlendirmek ve öğretim stratejilerini geliştirmek için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışma, TTÖY'nin fen bilimleri üzerindeki etkilerini derinlemesine araştırarak, alan yazınına önemli katkılarda bulunmayı hedeflemektedir. Araştırmanın sonuçları, eğitimcilerin bu öğretim yönteminin avantajları ve sınırlamaları hakkında daha kapsamlı bilgi edinmelerini sağlayacak ve fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için stratejiler geliştirmelerine yardımcı olacaktır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın temel olarak üç sınırlılığı bulunmakta olup, araştırmanın sınırlılıkları aşağıda açıklanmıştır.

- 1- Yürütülen bu çalışma örneklem grubuna uygulanan “Elektriğin İletimi Ünitesi Başarı Testi”, “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” ve “Yaşam Becerileri Ölçeği” nden elde edilen bulgular ile sınırlıdır.
- 2- Yürütülen bu çalışmada ulaşılan akademik başarı sonuçları 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesi ile sınırlı olup, genel fen başarısını temsil etmemektedir.

1.7. Sayıtlar

Yürütülen bu araştırmanın temel olarak iki sayıltısı bulunmaktadır. Araştırmanın sayıltıları aşağıda sunulmuştur.

- 1- Yürütülen bu çalışmaya katılan örneklem sayısının geçerli ve güvenilir araştırma bulguları elde etme noktasında yeterli sayıda olduğu varsayılmıştır.
- 2- Yürütülen bu çalışmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen veri toplama aracına doğru ve samimi yanıtlar verdikleri varsayılmıştır.



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Fen öğretimi ve önemi. Eğitim sisteminin hedeflerinden biri olan öğretme ve öğrenme faaliyetleri öğrencilere kalıcı bilgileri sunma bakımından değerli bir rol üstlenmektedir. Öğrencilerin daha iyi şekilde öğrenebilmeleri için üst düzey zihinsel beceri sürecinin öğrencilere öğretilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Okur ve Ünal, 2010). Öğrenci, öğrenme evresinde kendi sorumluluğunu kendisi üstlenmektedir. Böylelikle bilgiyi asimile ederek bilginin kalıcılık düzeyini artırır ve akademik alanda başarılarına katkı sağlamaktadır (Yıldız, 2020).

Günümüz bilim ve teknolojilerinin her alanında bilginin arttığı görülmektedir. Bilim insanları dahi var olan bilgi birikimindeki hızlı gelişme ve değişimleri takip etmekte zorlanmaktadır. Çağımız insanları, hayatının çok az kısmında bile gereğinden fazla bilgiye ulaşmakta ve gelişmeye uyum sağlamaktadır. İnsanların bilim ve teknolojideki bu hızlı değişmelere uyum sağlaması ve kendi menfaatine kullanması toplumların gelecekleri adına ciddi bir önem taşımaktadır. Bu nedenle bugün fen öğretimine büyük sorumluluklar düşmektedir. Bilginin doğasını düşünme, var olan bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme evresi olan fen bilimleri ise iki faktörü kapsamaktadır. Bu faktörler ise (Tan ve Temiz, 2003):

- Bilimsel bilgiler
- Bilgi edinme yöntemleri

Bilimsel bilgiler; fen bilimlerinin içerdiği dayanıklı ve geçerli bilgiler olmaktadır. Olgusal önermeleri, hipotezler, genellemeleri, teorileri, yasa ve ilkeleri içermektedir. Bilgi edinme yöntemleri ise; yukarıda verilen bilimsel bilgileri edinme metotlarıdır. Bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri olarak iki grupta değerlendirilmektedir. Bilimsel tutumlar fen bilimleri ile ilgilenen bireylerde yani bilim insanlarında bulunması gereken niteliklerdir (Tan ve Temiz, 2003). Fen bilimleri; kimya, fizik ve biyoloji alt alanlarından meydana gelen her alt alan hayatın bir parçasını oluşturan yapılardır. Fen bilimleri hayatla iç içe olmasına rağmen öğrenenler tarafından ezber

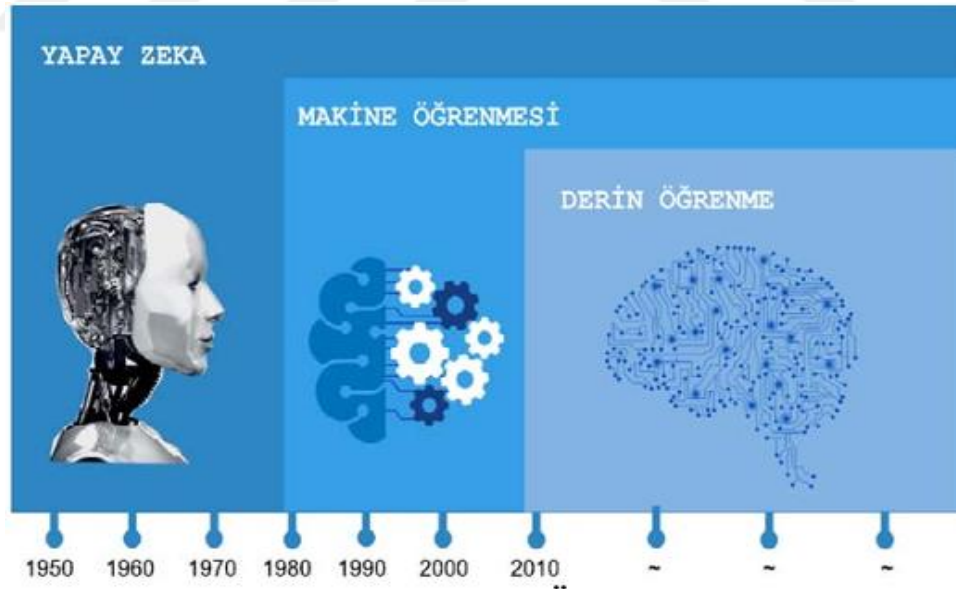
ve zor dersler olarak algılanmaktadır. Bu şekilde algılanma sebebi ise ortaokul ve ilkokuldan itibaren bu derslerin teorik açıdan öğretilmesi rutin yaşamın ve çevre ile ilişkisinin kazandırılması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle fen bilimlerinin öğretiminde kalıcılık ve süreklilik sağlanamadığı düşünülmektedir. Bu sağlayabilmek için öğrencilere bilimsel bir bakış açısı kazandırılması gerekmektedir (Eke, 2013).

2.1.2. Fen öğrenme yaklaşımları. Fen bilimleri, öğrenme ve öğretme evresinde de sınıf ve okul duvarları ile sınırlandırılmaması gereken bir ders olarak kabul edilmiştir. Fen öğretiminde öğrencilerin fiziksel, doğal ve maddesel olayları günlük yaşantıları ile ilişkilendirmeleri, kalıcı olarak öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayacağı varsayılmaktadır. Fen demek esasında yaşam demektir. Bu nedenle kişileri okul sınırları içerisinde fen öğrenmeye zorunlu kılmak fen alanındaki konuların yaşamla ilişkilendirmelerin güdü ve ilgileri sağlanabilse de öğrenilenlerin kalıcı olması ve yaşamla birleştirilmesi için okul dışında da bu konulara ilişkin uygulama ve etkinlikler yapılması büyük önem arz etmektedir (Ünlütürk, 2022).

Günümüz bilgi ve teknoloji çağı araştırma yaparak bilgiyi toplamayı zorunlu kılmaktadır. Bilginin üst üste gelerek arttığı bu çağda temel gaye; öğrenciye bilgiyi yığmak değil, öğrenenlerin bilgiyi algılaması, kavraması ve gerektiğinde tek başına bağlar kurarak bilgiyi üretebilmesi anlamına gelmektedir. Söz konusu becerilerin kazandırıldığı derslerin de en başında fen bilgi dersi gelmektedir. Yaşam boyu öğrenme evresinde devam edecek pek çok temel kavram ve beceri fen eğitimi ile kazandırılmaktadır. İki birey aynı kavramı aynı metot ile algılamayabilir. Bu nedenle araştırma yöntemi ile kendi algıladığı olguları meydana getirebilmektedir. Öğrenciler düşünceleri kanıtladıktan veya doğruluğunu teyit ettikten sonra bunları kendi düşünceleri olarak kabul ederler (Kuru ve Tatar, 2006). Bilim ve teknolojinin ciddi bir hızla geliştiği bugün sınıf ortamında öğrencilerin öğrenme süreci ve gelişimi bununla beraber öğretme evresi de önem arz etmektedir. Öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmeleri çeşitli düzeylerde ve biçimlerde olmaktadır. Öğrenmeyi nelerin etkilediğinin bilinmesi öğrenenlerin öğrenmelerini zenginleştirmek ve derinleştirmek için önemli olduğu düşünülmektedir (Kavacık, 2019).

2.1.2.1. Derin öğrenme yaklaşımı. Derin öğrenme, makinelerin dünyayı algılamasında ve kavramasında kullanılan teknolojik bir gelişimdir. Derin öğrenme, bireyin beyninin veri işlemesi ve karar vermesi adına modeller oluşturmaktaki çakışmalarını taklit eden yapay bir zekâ modelidir. Derin öğrenme yapay zekânın etiketlenmemiş ve yapılandırılmamış verilerden öğrenebilecek ağlara sahip bir makine öğrenme tekniği olarak kabul edilmektedir (Yavuz, 2020). Derin öğrenme yaklaşımı son gelişmeler ile beraber temelde mühendislik hedefleri dikkate alınarak geliştirildiği bilinmektedir. Son zamanlarda mühendislik alanında yapılan pek çok bilimsel araştırmada derin öğrenme yaklaşımı kullanılmaktadır (Kaya ve Sevinç, 2021).

Derin öğrenme hususunda çeşitli kaynaklardan elde edilen tanımlar bir araya getirilecek olursa, derin öğrenme insan beyninin karmaşık olan problemler adına analiz etme, gözlemlleme, karar verme ve öğrenme gibi becerilerini taklit eden, denetimsiz ve denetimli olarak özellik oluşturma, sınıflandırma ve dönüştürme gibi fonksiyonları büyük düzeydeki verilerden faydalanarak yapabilen bir makine öğrenme yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Kayaalp ve Süzen, 2018):



Şekil 1. Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenmenin kronolojisi (Kayaalp ve Süzen, 2018)

Derin öğrenme yaklaşımı öğrencilerin yeni bilgidan kendi düşüncelerini oluşturduğu, öğrenme meraklarını gidererek anlamaya çalıştığı, örgütsel bilgi ile günlük yaşamdaki tecrübelerini ilişkilendirebildiği bir öğrenme yaklaşımı olarak açıklanmaktadır. Derin öğrenenlerin yazılı sınavlarda yanıtları genellikle uzun,

destekledikleri bilgiler tutarlı olmaktadır. Söz konusu öğrenenler kendi bilişsel yapılarına uygun şekilde yeniden örgütlenebilmektedir. Fakat derin öğrenme yaklaşımına sahip olan öğrenciler olgusal ve ezber temelli bilgilerin yoklandığı, sınıfta sunulan ve kitaplarda bulunan bilgilerin olduğu gibi eksiksiz beklendiği sınavlarda başarısız olabilmektedirler. Öğrencilerin öğrenme yaklaşımları öğretim bağlamı ve değerlendirme gibi unsurlara bağlı olarak biçimlenebildiğine göre onları derin öğrenme yaklaşımına sevk edecek öğretim ortamları oluşturmak da öğrenme yaklaşımlarını etkileyen bir değişken olarak düşünülmektedir. Bilhassa problem temelli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, yaşıntısal öğrenme ve farklılaştırılmış öğretim gibi öğrenen merkezli öğrenme modelleri ve öğretim tekniklerinin derin yaklaşımı sağlamada bir tercih olarak da kullanılmaktadır (Demir ve Gürol, 2015).

Bilgisayar teknolojilerinin hızlı gelişmesi ile beraber bilginin hızla yayılması ve ardından veri çokluğunu ortaya çıkartmıştır. Veri çokluğu içerisinde istenilen bilgilerin doğru ve hızlı bir şekilde toplanması hedeflenmiştir. Bunun için veri analitik, veri madenciliği, makine öğrenmesi gibi öğrenme yöntemleri önerilmiştir (Alaftekin ve Pacal, 2023). Derin Öğrenme yaklaşımı; beynin ve yapay sinir ağları olarak bahsedilen işlevlerden ilham alan bir tür makine öğrenme algoritması olarak bilinmektedir. Biyolojik nöronlarda olduğu gibi yapay nöronlar giriş sinyallerini alır ve bu sinyaller ile işlenir, toplanır ve çıkışlara iletilmektedir. Bilhassa internetin gelişimiyle beraber dijital platformlarda her saniye milyonlarca veri büyük çerçevede üretilmekte ve depolanmaktadır (Şişmanoğlu vd., 2020).

2.1.2.2. Yüzeysel öğrenme yaklaşımı. Yüzeysel öğrenme yaklaşımı, genellikle şu özelliklerle tanımlanır: Öğrenme sürecini yalnızca yapılması gereken bir görev olarak görmek, sınavlarda başarılı olmak için gerekli bilgiyi ezberlemek, öğrenmeyi dışsal bir yükümlülük olarak algılamak, ilkeleri örneklerden ayırt etmede zorlanmak, konuyu bütüncül bir şekilde kavramak yerine parçalarına odaklanmak ve amaçlar veya stratejiler üzerinde derinlemesine düşünmemek (Selçuk-Sezgin vd., 2007). Yüzeysel öğrenme yaklaşımı dışsal motivasyonda başarısızlık korkusuna dayalı olmaktadır. Yüzeysel öğrenme eğiliminde olan öğrenciler ise sınav/dersleri geçmek veya görevi tamamlamak adına tek başına yeterli bilgiyi pasif olarak edinme

eğilimindedirler (Öztürk, 2018). Yüzeysel öğrenmeye ilişkin bazı özellikler aşağıda verilmiştir (Koca, 2022);

- Öğrenilen konuları yalnızca tekrarlanır
- Öğrenci, öğrenim evresinde pasif konumda yer alır,
- Yüzeysel bilgi toplanır ve ezbere dayalı olur,
- Herhangi bir strateji ve plan geliştirilmez,
- Kısa vadeli kazanımlar amaçlanmaktadır.

Yüzeysel öğrenme yaklaşımında temel gaye ders çerçevesinde öğrenilen bilgileri içselleştirme ve anlamlandırma yerine daha az vakit ve emek harcayarak yalnızca dersin gerekleri yerine getirmektedir. Kişi ders evresini yalnızca aşılması gereken bir engel olarak görmektedir. Haliyle sınava hazırlanırken yalnızca önemli kabul ettikleri hususları ezberleme veya yeniden tekrarlama eğilimi göstermektedirler. Bir konu çerçevesinde öğretilen bilgiler arasında ilişki kurmak yerine, öğrenciler bilgileri bağımsız şekilde ezberleme ve tekrarlama davranışı göstermektedirler (Canıdemir, 2013; İlhan-Beyaztaş ve Özdemir, 2018).

2.1.2.3. Stratejik öğrenme yaklaşımı. Öğrenme tarzları genellikle bireyseldir ve bununla birlikte öğrenci, öğrenmeye ilişkin ne gibi niteliklere sahip olduğunun bilincinde olmaktadır. Öğrenme yaklaşımları ise öğrenme amaçlarının gerçekleştirilmesinde kullanılan araçlardır. Öğrencilerin başvurduğu bir diğer öğrenme yöntemi ise stratejik öğrenme yaklaşımı olmaktadır (Güven, 2004).

Stratejik Yaklaşımına ilişkin bazı özellikler aşağıda verilmiştir (Çiftçi ve Ozan, 2013):

- Amaç – Mümkün olan en yüksek puanı alabilmek,
- Devamlı çalışarak gayret gösterme,
- Çaba ve zamanı etkili bir biçimde kullanma,
- Çalışmak adına uygun koşulları ve materyalleri sağlama,
- Çalışmasını rehber, öğretmen ve diğer uzmanların tercihlerine göre ayarlama
- Değerlendirme ihtiyaçları ve kriterlerine ilişkin bazı ipuçları için dikkatini verme olarak açıklanmaktadır.

Söz konusu öğrenciler herhangi bir sınav ve mülakattan en yüksek puanı alabilmek adına neleri yapması gerektiği hususunda farkındalığını arttırmakta ve sınavlara hazırlanırken yapılabilecekleri daha evvelden belirlemektedir (Kartal ve Yazıcı, 2020). Stratejik öğrenme yaklaşımında öğrenci en üst seviyedeki başarıya yoğunlaşmaktadır. Başarıya ulaşmada etkili çaba ve zaman yönetimi gerektiği söylenmektedir (Kara, 2019).

Fen öğrenme yaklaşımları üzerine yapılan araştırmalar, stratejik öğrenme yöntemini benimseyen bireylerin bazen derinlemesine, bazen ise yüzeysel öğrenme eğilimleri gösterdiğini ortaya koymaktadır (Arduç, 2018). Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecinde esneklik gösterdiklerini ve bazen stratejik olarak hangi yaklaşımı seçeceklerine karar verdiklerini göstermektedir. Alan yazında da bu durumun etkileri üzerinde durulmuş ve araştırmalarda daha çok derinlemesine öğrenme ile yüzeysel öğrenme yaklaşımları ele alınmıştır.

2.1.3. Fen öğretimi yöntemleri. Fen öğretiminde yaygın olarak faydalanan öğretim yöntemlerinin başında proje tabanlı öğrenme, mühendislik tasarım süreci, tasarım temelli öğrenme ve STEM gelmektedir. Söz konusu öğretim yöntemleri aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.1.3.1. Proje tabanlı öğrenme. Zamanla değişime uğrayan eğitim sisteminin getirdiği değişimlerden biri de öğrenciye öğretmeyi bırakıp, öğrenciyi merkeze almasıdır. Çağdaş ve doğru eğitim sürecinin asıl amacının öğrenciye verilen bilgilerin kaynaklara veya kanıtlara dayalı olarak aktarımı değil öğrencinin öğretilmek istenen bu bilgilere kendi çaba ve yöntemleri ile ulaşmalarına yardımcı olmasıdır. Bu kazanım ise öğrencilere uygulanan zihinsel faaliyet düzeyinin artırılması ile mümkün olabilmektedir. MEB'in 2005-2006 yılları arasında eğitim öğretim sistemine getirdiği yeni uygulamanın "yapılandırmacılık" temelli bir yöntem olduğu ve bu uygulamanın proje tabanlı öğrenme yöntemini ortaya çıkardığı bilinmektedir.

Proje tabanlı öğrenme yöntemi öğrencilere gerçek hayattan seçtiği sorunları gerçek hayatta olduğu gibi seçilen sorunları kurallı bir şekilde çözüme kavuşturmaları

öğrencilerin öğrenmelerinde çok yönlü öğrenme yaklaşımına sahiptir (Kalyoncu ve Tepecik, 2010). Geleneksel olarak verilen eğitim sisteminin tersine öğretmenin öğrenciye sadece rehberlik yaparak öğrenmesine destek verdiği, öğrenmenin süresini kısıtlamak yerine geniş bir zaman dilimine yayarak detaylı analizlerin, değerlendirmelerin ve araştırmaların meydana gelmesinin sağlandığı, öğrencileri merkezli yöntem uygulayarak kaynaklara kendilerinin ulaşabilmelerinin desteklendiği, yani öğrencilerin öğrenme sürecinde üstlendikleri görevleri aktif olarak gerçekleştirdiği proje temelli çalışmalarda öğrencilerin öğrenmelerini kalıcı hale getirildiği bilinmektedir (Özkubat, 2013). Proje tabanlı öğrenme yönteminin temel amaçları alanyazında aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- a) Eğitimde karşılaşılan birtakım zorluklar ile mücadele etmek.
- b) Sınıf içerisinde öğrencilerin topluluk ruhlarını geliştirmek.
- c) Okul ortamı ile yaşamı bir araya getirmek/birleştirmek.
- d) Eğitim sistemi içerisinde etkinlikler ile denge oluşturmak.
- e) Öğrencilerin zihinsel yeteneklerini ve becerilerini geliştirmek (Canoğlu, 2007).

Proje tabanlı öğrenme yönteminin amaçlarına ulaşabilmesi için öğrencilerin dikkat etmesi gereken bazı noktalar bulunmakta olup, alanyazında söz konusu noktalar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- a) Çalışmanın sınırlılıklarının planlanması.
- b) Birey ve grup olarak verilen sorumlulukların üstlenilmesi.
- c) Çalışmaya ayrılan süre.
- d) Çalışmada yapılan planlamaların uygulayamaya konulmasındaki uygunluğun gözlenmesi, “araştırmayı hazırlanan planı ortaya koyarak yapabilir miyiz yaparsak yüksek kalitede bir ürün ortaya çıkartabilir miyiz”?
- e) Daha önce yapılmış olan çalışmalar yerine yeni ve orijinal konular yapmayı amaçlamak (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

Tuncer (2009) tarafından yapılan araştırmada ise proje tabanlı öğrenme uygulamalarının istenilen amaçlarına ulaşabilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerektiği belirtilmiştir;

Dâhil edilecek olan problemlerin çözümleri bilinen ve belirli olmaması gerekmektedir.

- a) Öğrencinin çalışma sırasında meydana gelen hatalarının anlayışla karşılanması gerekmektedir.
- b) Cevaplar bir programa ilişkin ortaya koyulmalıdır, dikkat edilerek hazırlanması gerekmektedir.
- c) Öğrencilere yapmış oldukları çalışmalara yönelik söz haklarının tanınması gerekmektedir.
- d) Çalışmaların sonunda ortaya çıkan ürünün kalitesi değerlendirmeye alınması gerekmektedir.
- e) Çalışmalar için bu değerlendirmeler sürekli olarak yapılması gerekmektedir.

Proje tabanlı öğrenme 21.yüzyılda başarı için kritik olan bir yığın stratejiyi öğreten öğrenmeye karşı yenilikçi bir yöntemdir. Öğrenciler araştırma için işbirlikçi olarak araştırmanın ve onların bilgilerini yansıtmanın yanında projeler oluşturma yanında kendi öğrenmelerini sorgulama aracılığıyla sürdürürler. Yeni, canlı teknoloji becerilerini toplamaktan, yetkin iletişimciler ve gelişmiş problem çözücü olmaya kadar öğrenciler bu yöntemden öğretim için yararlanırlar (Bell, 2010).

Proje tabanlı öğrenme öğrenme için öğrenci-yönelimli (merkezli) öğretmen-destekli bir yöntemdir. Öğrenciler, onların doğal meraklarını zirveye tırmandırmış sorular sorarak bilgiyi kovalarlar. Öğrenciler bir soru geliştirir ve öğretmenin süpervizörlüğü altında araştırma aracılığıyla yönlendirilir. Keşifler seçilmiş bir izleyiciyle paylaşılması için bir proje oluşturularak gösterilir. Organizatörler araştırma boyunca uygulanacak olan bu sürecin sistemleştirilmesini ve proje tabanlı öğrenmenin proje evrelerini destekler. Öğrenci seçimi bu yöntemin anahtar elementidir. Öğretmenler sürecin her basamağını denetler ve öğrenci herhangi bir yöne ilerlemeden önce her seçimi onaylar. Böylece 21.yüzyıl işbirlikçi ve iletişim becerilerini besleyerek ve öğrencinin bireysel öğrenme stillerini ve tercihlerine değer vererek benzer sorguları olan çocuklar işbirlikçi olarak çalışmayı seçebilirler. Proje tabanlı öğrenme öğrenmeyi desteklemek için destekleyici bir aktivite değildir. Bu müfredatın temelidir. Çoğu proje doğal olarak okuma, yazma ve matematiği içermektedir. Birçok sorgu bilim temellidir ya da mevcut sosyal problemlerden

kaynaklanmaktadır. Proje tabanlı öğrenmenin ürünü (sonucu) konunun daha çok anlaşılması, daha derin düşünme, daha yüksek seviye okuma ve öğrenmek için artan motivasyondur (Bell, 2010).

Proje tabanlı öğrenme; öğrencilerin araştırma, arama yapma, ürün üretme, problem çözme, işbirliği yapma gibi faaliyetlerin içerisine katılan ve aktif rol alan, birbirleri ile iletişim halinde olan, bilişim okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, düşünme, dinleme gibi günümüz beceri kazanımlarını içerisine dahil eden beceri merkezli, öğrencilerin öğrenme sırasında çizim, planlama, tasarım, medya, eğitim, teknoloji, yazılı rapor, sunum gibi ürünler ortaya koydukları aktif görev aldıkları, planlı çalışmanın en temel ilkelerden olduğu, çalışma planlamalarının yapıldığı, ölçme değerlendirme, kontrol ve çalışmaların kontrol edildiği, ürünlere yönelik kontrol anahtarlarının olduğu, çalışmalara ilişkin bazı standartlar belirleyen, düzey belirleyici ve biçimlendirici gibi unsurların hepsinin bir arada kullanıldığı farklı bir değerlendirmelerin ürüne dahil edildiği ve sistematik bir şekilde çalışan, hayatın gerçek koşullarını derslerin içine dahil eden eğitici bir öğrenme yöntemi olarak görülmektedir (Uysal, 2016). Kaşarcı'ya (2013) göre proje yöntemi; öğrencilerin grup ya da bireysel olarak bir problem alanı veya kurgulanmış bir sorun üzerinde gerçekleştirdiği bir tür problem çözme yöntemidir. Proje tabanlı öğrenme yöntemi, öğrencinin gerçek hayat şartlarında veya gerçek hayata yakın şartlarda gerçekleştirdiği fiziksel ve zihinsel bir faaliyettir. Ay'a (2013) göre, Proje tabanlı öğrenme, öğrenci odaklı aktif öğrenme süreçlerinin gerçekleşmesini sağlayan modern bir öğrenme yöntemidir. Proje tabanlı öğrenme yöntemi ile öğrenenler, hayatlarında karşılaşılabilecekleri problemleri, sınıf ve diğer ortamlarda farklı disiplinlerle bağlantı kurarak ve bir senaryo kapsamında değerlendirerek çözmeye çalışırlar.

Proje çalışmalarının bireylerin kendilerinin yapabilme yetileri olmasına rağmen çalışmaların öğrencilerin guruplar oluşturarak, çalışma gurupları halinde sürdürmeleri ve tamamlamaları istenmektedir. Bu sayede çocuklar bilimsel süreçleri ve grup çalışmalarının değeri anlamaktadır. Proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulanırken öğretmenlerin proje çalışmaları üzerinde görev ve sorumlukları oldukça fazla olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda proje çalışmaları kullanılmayı amaçlanan alanlara göre çeşitli kategorilere ayrılmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

Proje tabanlı öğrenme düşünme yeterliklerini açığa çıkarmak ve esnek öğrenme ortamları yaratmak için iyi bilinen bir yöntemdir. Yavaş gelişen öğrencileri ilerletmek eğitim sistemleri için süregelen bir çabadır. Yavaş gelişenleri yavaş öğrenen kuşaklara yönlendirmek kötü bir ortam yaratır. Öğrencileri ve öğretmenlerini sürekli tekrar eden bir başarısızlık döngüsünden çıkarmak, öğrencileri bilişsel ve duygusal olarak heveslendirmek için 4 adım atılır: öğretmenler için olduğu kadar öğrenciler için de önemli hedefler belirlemek, öğrenme ortamını değiştirmek, öğrencilerin özel becerileri ve yeteneklerinin avantajından yararlanarak orijinal projeler sürdürmek, bilgisayarlı ortamda proje temelli öğrenme aktiviteleri için değişen değerlendirme metotları (Doppelt, 2003).

Proje tabanlı öğrenme yöntemi, geleneksel öğretmen yönteminde oldukça uzak öğrenciyi merkeze alan, ders dinlemekten sıkılan, konuyu anlamakta zorlanan, okulun sisteminin baskıcı olduğunu düşünen, süreci iyi kullanmayı amaçlayan öğrenciler için oldukça etkili bir yaklaşım olduğu, öğrencilerin dese katılımını ve bilgilerin kalıcılığını arttıran bir yöntem olarak bilinmektedir (Nacaroğlu ve Mutlu, 2016). Bu yönüyle proje uygulamaları gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Şöyle ki kendini geliştirmeyi başarmış ülkelerde 6 hatalık sürelerle hazırlanan proje çalışmaları ile çocuklar ulusal ve yerel çerçevede düzenlenen yarışmalara hazırlanmayı amaçlamaktadır. Roket üretimi, robot tasarımı, mobil uygulama, akıllı şehir geliştirme gibi proje yarışma etkinlikleri yapmaktadır (Uysal, 2016).

Bu süreçte proje tabanlı öğrenme yönteminin birçok açıdan avantajı ve dezavantajlı bulunmaktadır. Literatürde proje tabanlı öğrenme yönteminin avantajları ile dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

Avantajlar

Proje tabanlı öğrenme yönteminin temel avantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

1. Öğrenenin bilgiyi öğrenme beceri düzeyini artırır ve genişletmektedir.
2. Bireyin hayatı boyunca öğrenmesini kolaylaştırmaktadır.
3. Bireylerin işbirliği içerisinde çalışma yapmasının önemini ve öğrenme faaliyetlerine katılımları sağlamaktadır.

4. Bireyin öğrendiği bilgiyi aktarmasına ve katılımını sağlamak için birçok yöntem ortaya koymaktadır.
5. Öğrencinin zihninde çeşitli alanlarının (uzamsal, kinetik, dil, mantık vb.) kullanılmasını sağlamaktadır
6. Çocuğun çalışma performansı ile ilgili okul yönetimine, öğretmene ve aileye önemli bilgilerin aktarılmasını sağlamaktadır.
7. Öğrenen performansı ile birlikte yaşamın meydana getirdiği gerçek olguları d birleştirmektedir.
8. Problem tabanlı öğrenme ve problem çözme becerilerini geliştirmektedir.
9. Farklı alanlarda proje çalışmaları ile öğrendiği bilgileri ve becerileri yaşamlarında ortaya koyma şansı bulmaktadır.
10. Projeye tabanlı öğrenme yöntemi, uzun süredir bilinen ve tavsiye edilen, öğrencileri güdüleyen, kalıcı izli öğrenme sürecini kolaylaştıran bir metottur (Vatansever-Bayraktar, 2015).
11. Öğrenene farklı becerileri alanları kazandırmaktadır. Şöyle ki:
 - a. Hayati beceriler: bir planlama yapabilme, toplantı düzenleme ve yönetme, bütçe düzenleme vb.
 - b. Teknolojik ürün kullanma: televizyon kullanma, bilgisayar kullanma, video, radyo vb.
 - c. Bilişsel Beceriler: problem çözme becerisi, eleştirel düşünme, karar verme becerisi.
 - d. Kendini denetleme becerileri: süreyi doğru yönetme becerisi, hedeflerini koyma ve organize etme.
 - e. Tutumlar: bilgi öğrenmek için bilgi ve gelecek hayat için bilgiye merak duyma.
 - f. Eğilimler: başarılı olma hissi, öz denetim becerisi (Korkmaz ve Kaptan, 2002).

- g. Akademik beceriler: Proje tabanlı öğrenme uygulamaları sayesinde öğrencilerin bilimsel becerilerinin yanında akademik becerileri de gelişmektedir (Ayaz ve Söylemez, 2015).
- h. Proje tabanlı öğrenme yöntemi öğretmenlere gerek çocukların gelişimsel niteliklerine, ilgi alanlarına ve ihtiyaçlarına uygun şekilde planlama yapmaları gerekse yaptıkları işten çocuklarla birlikte zevk almaları için önemli olanaklar sağlamaktadır (Arıkan ve Kimzan, 2016; Şahin, 2009).
- i. Öğrenciler gerçek sorunların çözümüne odaklandıkları zaman, genellikle düşünme, problem çözme, bilgiye erişim, yaratıcılık, soğrulama, yeniden harmanlama, uzlaşma gibi faaliyetleri gerçekleştirir ve gerek bireysel gerekse grup faaliyetleri için vakit ayırırlar (Özyılmaz-Akamca ve Saracaloğlu, 2006).

Dezavantajlar

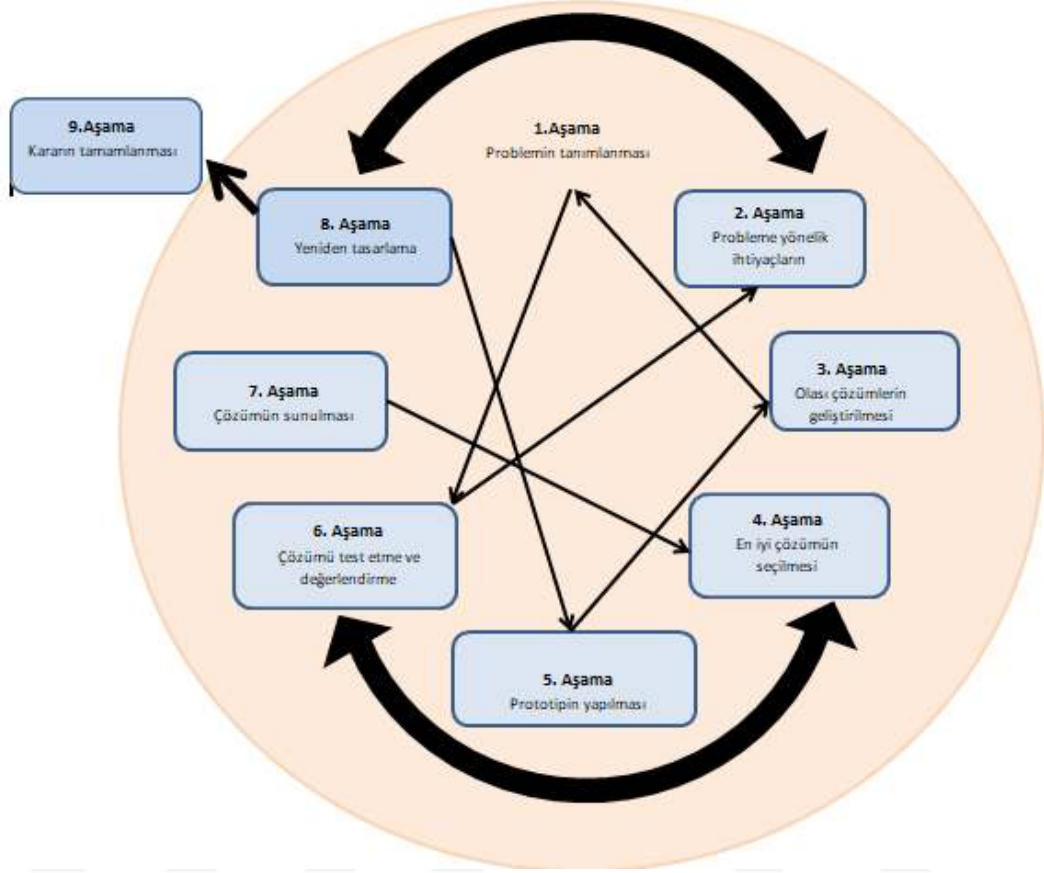
- a) Öğretenin sorumluluklarını ve iş yükü düzeyini arttırabilmektedir.
- b) Bilgiyi öğrenme süresinin arttırabilmektedir.
- c) Çalışmada nelere değinilmesi gerektiği ve sınırlılıkların belirlenmesi konunun kendini aşan alanlara sapma gibi durumlarına dikkat edilmezse dağılma gözlenmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2002).
- d) Proje tabanlı öğrenme yöntemi sınıf ortamı öğrencilerin öğrenmelerini ya da proje yapımındaki hedef tutumları benimseme oranlarını etkilemektedir. Öğrenciler çalışılan sorunla ilgili olsalar ve projeyi yapmak için kendilerini yeterli düzeyde algılasalar dahi anlamalarını destekleyen bir konu ile ilgilenmek istemeyebilirler.
- e) Öğrenciler doğal olarak, belirli olmayan ve riskli olan projelerde değerlendirme noktasında kaygı duyabilirler ve nelerin kabul edilebilir ürün olduğu noktasında belirsizlik yaşayabilirler (Demirel ve Demirhan, 2003).

2.1.3.2. Mühendislik tasarım süreci. Mühendislik tasarım süreci tasarımcıların sistemler, süreçler ve cihazlar için kavramlar belirleme, üretme ve değerlendirmeyi hedeflediği, müşteri hedeflerine ya da kullanıcı amaçlarına uygun bir dizi kısıtlamayı yerine getirmeyi amaçlayan süreç olarak tanımlanmaktadır (Dym vd., 2005). Fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan öğretim yöntemleri arasında mühendislik tasarım süreci yer almakta olup, bu yöntemin özellikle son yıllarda yaygınlaştığı görülmektedir. Bu öğretim yönteminin son yıllarda giderek yaygın hale gelmesinin temelinde fen öğretim sürecinde teknolojinin yanında mühendislik uygulamalarının da entegre edilmesi yatmaktadır. Mühendislik tasarım süreci fen öğretim programlarında da yer alan bir öğretim yöntemidir. Yöntem temel olarak STEM uygulamaları ile yakından ilişkilidir. Mühendislik uygulamalarının büyük oranda teknoloji ve matematik temelli uygulamalardan meydana gelmesi mühendislik tasarım sürecinin yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır. Bu alandaki uygulamaların ilk olarak ABD ile bazı AB ülkelerinde ortaya çıktığı, son yıllarda da farklı ülkelerde uygulanmaya başladığı görülmektedir (Özsoy, 2018).

Mühendislik tasarım süreci yönteminin kullanıldığı derslerde öğrenciler gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak öğretmenlerin rehberliğinde çözüm önerileri geliştirmeye çalışmaktadır. Bu süreçte öğrenciler hem mevcut bilgilerini kullanmakta hem de geçmiş derslerde edindikleri bilgileri işleyerek problemi çözme yolları aramaktadır (Çınar ve Kereci, 2020). Bu süreç birbirini takip eden toplam sekiz aşamadan meydana gelmektedir. Mühendislik tasarım sürecinin söz konusu aşamaları aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır.

1. Gereksinimlerin ya da tasarım probleminin tanımlanması,
2. Ele alınan problemin çözümü için geçmiş dönemde yapılan çalışmaların incelenmesi,
3. Potansiyel çözümler için kavramlar oluşturma,
4. Test edilmesi amacıyla kavram seçme,
5. Çalışma konusu ile ilgili prototip oluşturma ve test etme,
6. Test aşamasında verilerin toplanması ve elde edilen verilerin analizi,
7. Çözüm geliştirme/yeniden tasarlama,

8. Ortaya konulan çözümün paylaşılması (Oğuz-Ünver, 2021).



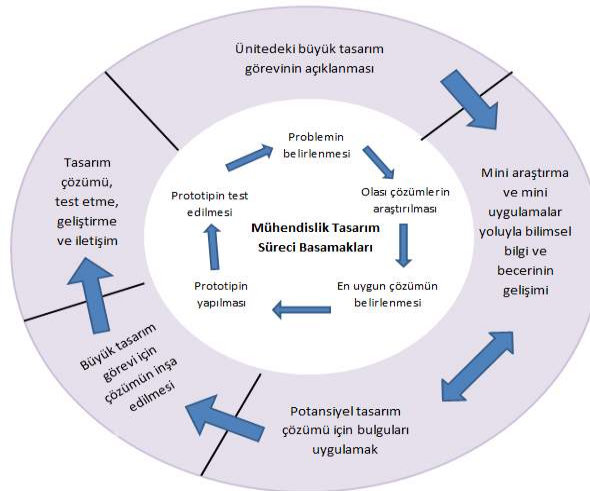
Şekil 2. Mühendislik tasarım süreci (Hynes vd., 2011).

Hynes vd. (2011) tarafından geliştirilen mühendislik tasarım süreci 9 aşamadan oluşmakta olup, bu adımların katı kuralları olmadığını belirtmek önemlidir. İlk adım problemi tanımlamakla başlar ve ihtiyaçların belirlenmesiyle devam eder. Ardından çözüm seçenekleri geliştirilir ve en uygun olanı seçilir. Prototip oluşturma, çözümü test etme ve değerlendirme süreci bu adımları takip eder. Sonrasında çözüm sunulur ve geri bildirim alınır. Daha sonra revizyonlar ve çözüm yeniden tasarlanabilir. Süreç kararın tanımlanmasıyla sona erer. Her bir adım birbirine bağlıdır ve belirli sırayla ilerler. Ancak herhangi bir aşamada sorunlar ortaya çıkarsa en iyi çözümün seçilmesine geri dönülebilir.

Mühendislik tasarım süreci büyük oranda STEM yöntemi ile yakından ilişkili bir süreçtir. Çünkü mühendislik tasarım süreci STEM bilgisinin hem kavramsal özelliklerine hem de prosedürel özelliklerine göre şekillenmektedir. Mühendislik tasarım sürecinde STEM ile ilişkili kavramlar temel olarak bilimsel ilkelerden, matematiksel mekanizma ve formüllerden meydana gelmektedir. Prosedürel

özellikler ise modelleme, problem çözme, optimizasyon ve tahmine dayalı analiz gibi bilgi ve düşünme becerilerinden oluşmaktadır (Arslanhan ve İnaltekin, 2020).

2.1.3.3. Tasarım temelli öğrenme. Tasarım temelli öğrenme hem mühendislik tasarım süreçleri hem de STEM ile yakından ilişkili bir öğretim yöntemidir. Bu yöntem temel olarak 11 süreçten meydana gelmektedir. Söz konusu süreçler; problemi tanımlama, problemin çözümüne yönelik tartışmalar yapma, çizim dokümanları hazırlama ve STEM aktiviteleri planlama, tasarım süreci için materyal seçme, tasarımın fen bilimleri ile ilişkisini ortaya koyma, matematiksel hesaplamalar yapma, tasarım çizimleri yapma ve mühendislik bilgisini ortaya koyma, teknoloji uyumunu tasarlama, prototip hazırlama, prototipi sunma ve optimizasyon sağlama, çizim dokümanları ile STEM aktivite planlarının son şekillerini teslim etme şeklinde sıralanmaktadır (Arslanhan ve İnaltekin, 2020). Tasarım temelli öğrenme yöntemi ilk olarak 1998 yılında Crismond, Gray, Holbrook ve Puntambekar tarafından kullanılmıştır. Bu uygulamalar içerisinde öne çıkan unsurların tasarımcı düşünce ve bireyin hedefe ulaşma sürecinde karşılaştığı problemleri çözerken izlediği çalışmalar şeklinde sıralandığı görülmüştür. Günümüzde de tasarım temelli öğrenme yönteminin kullanıldığı çalışmalarda problem cümlesinin belirlenmesi, tasarım sürecinin planlanması, ürün ortaya konulması ve sonuçların değerlendirilmesinin belirli bir plan şeklinde uygulandığı, söz konusu süreçlerin yazılı olarak kaydedildiği görülmektedir (İpekoğlu-Yetgin ve Yangın, 2021).

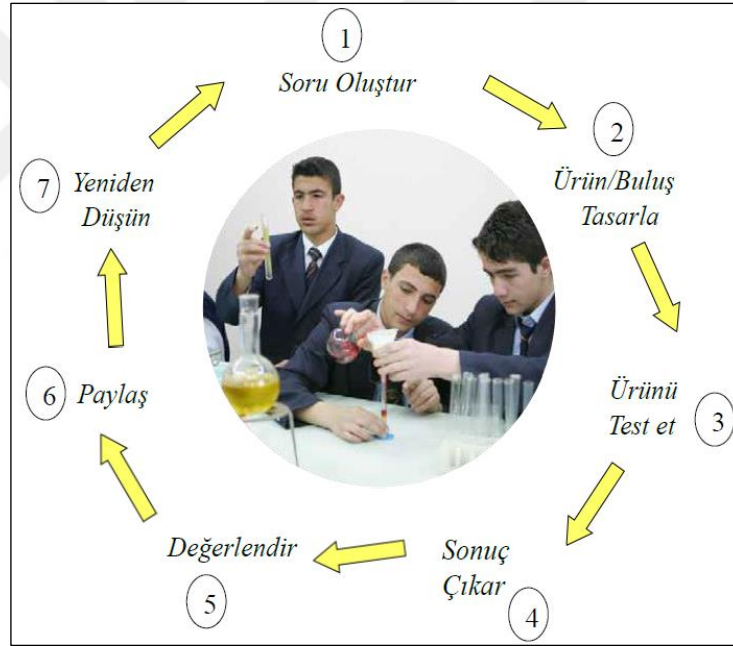


Şekil 3. Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminde kullanılan basamaklar (Ercan ve Şahin, 2013; Wendell vd., 2010).

Wendell vd. (2010) derslerde önerdiği mühendislik tasarım süreci, Şekil 3 de görüldüğü gibi beş adımdan oluşmaktadır. Derslerde bu adımların işlenmesi için bir plan oluşturulabilir. Süreç, öncelikle birinci dersin başında ünitedeki büyük tasarım görevinin tanıtılması ile başlar. Bu aşama, mühendislik tasarım sürecinde problemin belirlenmesine karşılık gelir. Daha sonra, öğrencilerin büyük tasarım görevini gerçekleştirmek için ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerileri kazanmaları için planlanan mini araştırmalar veya mini tasarımlar yapılır. Bu süreç, öğrencilerin büyük tasarım görevi için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlar ve en uygun çözümü belirlemelerine olanak tanıyan bir aşamadır. Ardından, öğrenciler önerdikleri çözüm için bir prototip oluşturur; bu adım mühendislik tasarım sürecinde prototipin yapılması ile eşdeğerdir. Bir sonraki aşamada, öğrenciler tasarım çözümlerini test eder, geliştirir ve gerekirse yeniden tasarlarlar. Bu aşama, tasarım sürecinin son adımı olan prototipin test edilmesi aşamasına denk gelir. Ders planı içerisinde, büyük tasarım görevinin tanıtılması, mini araştırmaların ve mini tasarımların yapılması, çözüm prototipinin oluşturulması ve test edilmesi gibi adımlar belirli ders saatleri içerisinde yer alabilir.

Tasarım temelli öğrenme sürecinde kullanılan materyaller problemin türüne ve izlenen çözüm yollarına göre bazı farklılıklar gösterebilmektedir. Tasarım sürecinde öğrenciler gruplar halinde çalışmakta, her grup diğer arkadaşlarının izledikleri yöntemleri gözlemler ve kendi çalışmaları ile kıyaslama fırsatına sahip olmaktadır. Uygulama sürecinde ekip çalışması ön planda olsa da bazı öğrencilerin tasarım sürecine bireysel yaratıcılıklarını da dahil ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin ortaya etkili tasarımlar koyması bireysel yaratıcılıklarının ve ekip çalışmasının yanında öğretmenlerin yönlendirmelerine bağlıdır. Bu noktada tasarım temelli öğrenme uygulamalarının verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için öğretmenlerin teknolojiyi eğitime entegre etme becerilerinin yüksek olması gerektiği belirtilmektedir (Elçiçek vd., 2021). Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının verimli ve etkin bir biçimde yürütülmesi öğrencilerin fen öğretimine ve bilime yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Bunun yanında tasarım temelli uygulamalar sayesinde öğrencilerin problem çözme becerileri ve bilimsel yaratıcılıkları da gelişmektedir. Bu nedenle tasarım temelli öğrenme uygulamalarına ilkökul kademesinden itibaren önem verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Kılıç, 2019).

2.1.3.4. STEM yöntemi. STEM yöntemi temel olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerinin bir arada uygulanmasını içeren bir öğrenme yöntemidir. STEM kavramı içinde yer alan bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden meydana gelmektedir (Yazıcı, 2019). STEM yaklaşımının 1990'lı yıllardan itibaren başta ABD olmak üzere gelişmiş olan ülkelerde yaygın halde uygulanmaya başladığı bilinmektedir. ABD'den sonra STEM eğitiminin hızla yaygınlaştığı diğer ülkelerin başında ise Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin geldiği görülmektedir (Akgündüz vd., 2015; Altunel, 2018). Günümüzde birçok ülkede yaygın olarak uygulanan STEM eğitiminin temel döngüsü Şekil 4'te sunulmuştur (MEB, 2017).



Şekil 4 STEM eğitim döngüsü (MEB, 2017).

Son yıllarda bilimsel ve teknolojik alanda meydana gelen hızlı değişimlere paralel olarak ülkelerin STEM öğretimine verdikleri önemin de arttığı görülmektedir. Bilindiği gibi eğitime önem veren ülkelerin büyük bir bölümü ekonomik ve teknolojik kalkınma için öğrencilerin teknolojik tutum ve yeteneklerini geliştirmeye çalışmaktadır. Bunun yanında içinde bulunduğumuz yüzyılda öğrencilerin kazanmaları gereken problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği yapma ve empati

kurma gibi becerilerin öğretiminde de STEM öğretiminin önemli bir yere sahip olduğu belirtilmektedir (Ulutan, 2018).

Literatürde yer alan ve farklı yaş gruplarına bulunan öğrenciler üzerinde yürütülen araştırma bulguları da STEM yönteminin özellikle problem çözme ve eleştirel düşünme becerisinin gelişimine katkı sağladığı (Öztürk, 2018; Şimşek, 2022; Topsakal, 2018), bunun yanında öğrenme motivasyonunu ve akademik başarı düzeyini yükselttiği görüşünü desteklemektedir (Eroğlu, 2018; Kapan, 2019; Taştan-Akdağ, 2017). Türkiye’de STEM eğitiminin amaçları incelendiği zaman Milli Eğitim Bakanlığı tarafından bu konuda yayınlanmış olan yönergede STEM eğitiminin temel amaçları belirlenmiştir. STEM eğitiminin temel amaçlarının başında meraklı ve sorgulama yeteneği gelişmiş olan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ev matematik alanlarına teşvik edilmesinin geldiği belirtilmiştir (MEB, 2016).

STEM yönteminin son yıllarda alt eğitim kademelerinden itibaren yaygın olarak uygulanmasının diğer bir nedeni ise teknolojik materyallere erişim yaşının giderek aşağıya inmesidir. Bunun yanında günümüzde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında donanımlı insan gücüne olan gereksinim giderek artmaktadır. STEM meslekleri olarak da bilinen bu alanlarda donanımlı bireyler yetiştirilmesi ve STEM mesleklerine olan ilginin artırılması için de STEM uygulamalarına önem verilmesi gerekmektedir (Şahin vd., 2014).

2.2. Yaşam Becerileri

Yaşam becerileri öğrencilerin günlük hayatlarını ve okul yaşamlarını etkilemenin yanında gelecekte meslek yaşamlarını da etkileyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle yaşam becerilerinin iyi anlaşılması ve yaşam becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamalara önem verilmesi gerekmektedir. Literatürde yer alan bilgiler ışığında üzerinde sıklıkla durulan yaşam becerileri aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.2.1. Karar verme ve problem çözme. Kavramsal açıdan ele alındığı zaman karar verme “Belirli bir amaca ulaşma sürecinde yapılacak faaliyetlerin belirlenmesini, seçimlerin oluşturulmasını, seçimin doğru zamanda ve uygun

ortamda uygulanmasını içeren işlemler bütünü” olarak tanımlanmaktadır (Kıral, 2015). İnsanlar günlük yaşam döngüsü içerisinde birçok konuda kararlar almakta ve aldığı kararları uygulamaktadır. İnsanların aynı konularda aldıkları kararlar birbirinden farklı olabilmektedir. Ancak insanlar her durumda istedikleri sonuca ulaşmaya yönelik kararlar vermektedir. Karar alma sürecinde doğru yöntemlerin ve tercihlerin kullanılması alınan karardan mutlu olmayı da beraberinde getirmektedir (Çolakkadıoğlu, 2012). Karar verme sürecinde sıklıkla kullanılan yöntemlerin başında çok amaçlı karar verme, çok ölçütlü karar verme, mücadele ederek karar verme, düşüncesiz bir biçimde karar verme, planlı karar verme, mantıklı karar verme, kararsız karar verme ve kendi başına karar verme gelmektedir (Acat ve Dereli, 2012; Oflluoğlu vd., 2006; Temur, 2012).

İnsanların günlük yaşamda karar verme becerisi gibi sıklıkla kullandıkları diğer bir beceri ise “problem çözme becerisi” olarak karşımıza çıkmaktadır. Problem çözme becerisinden söz edilmesi için ortada bir problemin olması gerekmektedir. Kavramsal açıdan ele alındığında problem “Bireyin hedefe ulaşma sürecinde sahip olduğu güçlerine engel olan unsur” şeklinde tanımlanmaktadır (Aksoy, 2003). Problem çözme kavramı ise “sonucu öngörülmeleyen durumlarda problemi çözüme kavuşturmak için geçmiş yaşam deneyimlerinden ve mevcut bulgulardan yararlanılması, eldeki verilere bağlı olarak uygun materyaller ve eylemler belirlenmesi, doğru çözüm için kapsamlı ve sistematik zihinsel çaba harcanması” şeklinde tanımlanmaktadır (Falyalı, 2015). İnsanlar günlük yaşamda birçok problemle karşılaştığı için problem çözme becerilerini kullanmaları kaçınılmaz bir durumdur. Karşılaşılan problemlerin insanlar için önemli birer stres kaynağı olması da problem çözme becerisini önemli bir hale getirmektedir (Çekici, 2009).

2.2.2. Yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme. Yakın bir gelecekte hem günlük yaşamda gerçekleştirilen rutin işlerin hem de karşılaşılan problemlerin çözüm süreçlerinin yapay zekâ ile çalışan makineler tarafından yapılması beklenmektedir. Bunun yanında hem kamu hem de özel sektörde süreçleri belli olan, sayısallaştırılmış işlerde personel alınmayacağı, söz konusu işlemlerin de makineler tarafından yapılacağı öngörülmektedir. Bu durum gençlerin kendilerine iyi birer meslek bulabilmek için yaratıcı çözümler üretmelerini gerekli kılmaktadır (Akgündüz vd.,

2015). Bu noktada yaratıcı düşünme kavramı gençlerin gelecekleri ilgilendiren önemli konular arasında yer almaktadır. Yaratıcı düşünme kavramı “Kişinin sahip olduğu mevcut hayal gücünü kullanma, birtakım varsayımlar ileri sürme ve zihinde canlandırma gibi yöntemler vasıtasıyla mevcut sorunu açık bir biçimde kavraması, ilerleyen aşamalarda mevcut sorun ile ilgili yeni ya da geleneksel yöntemlerin izlenerek ortaya bir görüş ya da kavram ortaya konulması” şeklinde tanımlanmaktadır (Yıldırım, 2007). Yaratıcı düşünme temel olarak hareketli, özgür ve üretken bir süreç olmakla beraber, olaylara çok yönlü bakmayı ve farklı çözüm yolları geliştirmeyi de içinde barındıran bir olgudur. Ayrıca yaratıcı düşünme becerisi geçmişte karşılaşılan sorunlara çözümler üretmeye, yenilik aramaya ve farklı düşünceleri ortaya çıkarmaya destek olan bir yetenektir. Bu nedenle bilgi toplumunun ön planda olduğu günümüz dünyasında bilgi üretimine katkı sağlayan unsurların başında yaratıcı düşünmenin geldiği belirtilmektedir (Yenilmez ve Yolcu, 2007).

Eleştirel düşünme becerisi de yaratıcı düşünme becerisi gibi literatürde üzerinde sıklıkla durulan diğer bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Eleştirel düşünme kavramı “Bireye yaşamında yön veren, kişiyi aydınlatan, kendini kontrol etme imkanı veren, teorik sonuçlara ulaştıran, düşünme üzerine düşünmeyi sağlayan bir olgu” olarak tanımlanmaktadır (Gültekin, 2016). Eleştirel düşünme becerisini meydana getiren alt boyutlar yorum yapma, analiz etme, kendini düzenleme, açıklama yapma, çıkarımda bulunma ve sonuçları değerlendirme şeklinde sıralanmaktadır (Şahin, 2018). Eleştirel düşünme becerisi yüksek olan bireylerin söz konusu yetilerinin gelişmiş olduğu görülmektedir. Bu kapsamda eleştirel düşünme becerisi yüksek düzeyde olan kişiler sahip oldukları bilgileri değerlendirme, yeni öğrendikleri bilgileri test etme, ispatlama ve bilgiler üzerinden çıkarım yapma yoluna gitmektedir. Böylece eleştirel düşünme becerisi yüksek kişiler hem adaletli değerlendirme yapmakta hem de iyi düşünülmüş kararlar almaktadırlar (Yücel, 2018).

2.2.3. İletişim ve kişilerarası ilişkiler. Günümüzde insanların hem günlük hayatta hem de okul yaşamında ve iş hayatında başarılı olmaları için sahip olmaları gereken diğer bir yaşam becerisi “iletişim becerisi” olarak değerlendirilmektedir.

İletişim kavramı temel olarak duygu ve düşüncelerin mantıklı bir biçimde karşıya aktarılması, insanlar arasında bildirim ve haberleşmenin sağlanması şeklinde tanımlanmaktadır. İnsanlar sosyal birer varlık oldukları için sürekli olarak yakın çevreleri ile iletişim halinde olmak durumundadır. Küçük yaşlardan itibaren bireyin kendini geleceğe hazırlaması da iletişim sayesinde mümkün hale gelmektedir (Tuna, 2012). İletişim sayesinde insanlar sahip oldukları fikir, duygu, bilgi ve düşünceleri başka insanlara aktarmakta, böylece iletişim sayesinde yaşadığı sosyal çevre ile etkileşime girebilmektedir (Tanrıverdi, 2014).

İletişim becerisinin yanında insanların sosyal hayatlarında başarılı olabilmeleri için kişilerarası ilişkilerinin de sağlıklı olması önemli bir konudur. İnsanların psikolojik sağlıkları açısından iletişim kurma becerisine sahip olmalarının yanında diğer insanlarla iletişimi nasıl kurduğu da oldukça önemlidir. Kişilerarası ilişkiler bu noktada üzerinde sıklıkla durulan kavramlar arasında yer almaktadır. İnsanlar diğer kişiler ile olumlu ya da olumsuz biçimlerde iletişim kurmaktadır. Her iki durum da bireyin kişilerarası ilişki tarzlarını ifade etmektedir. Olumlu iletişim yöntemleri bireyin kişilerarası ilişkilerde olumlu iletişim tarzlarına sahip olduğunu göstermektedir (Doğan ve Sapmaz, 2012). Kişilerarası iletişim sadece insanların birbirini anlaması bakımından değil, aynı zamanda yaşamı anlamlandırması için de önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Yiğiter vd., 2007). Kişilerarası ilişkilerin sağlıklı olması bireysel ve toplumsal açıdan önemli bir konudur. Bu nedenle insanların küçük yaşlardan itibaren kişilerarası ilişkilerde iletişim becerileri geliştirmeleri önemli bir gelişim ödevi olarak değerlendirilmektedir (Erözkan, 2009).

2.2.4. Öz-Farkındalık ve empati. Öz-farkındalık kavramı bireyin olumsuz koşullardan minimum düzeyde etkilenerek kendi yaptığı işlere odaklanmasını sağlayan bir olgudur. Öz-farkındalık kavramı hem iş yaşamında hem de pozitif psikoloji biliminde üzerinde sıklıkla durulan kavramlar arasında yer almaktadır (Develi vd., 2017). Öz-farkındalık düzeyi yüksek olan kişiler genellikle öz-yeterlik, öz-düzenleme ve öz-yönetim becerileri gelişmiş insanlardır. Bunun yanında öz-farkındalık düzeyi yüksek olan kişilerin planlarını kendi gereksinimlerine uygun yapma eğilimlerinin yüksek olduğu ve otokontrol becerileri gelişmiş kişiler olarak değerlendirildikleri görülmektedir. Öz-farkındalık düzeyi yüksek olan bireylerin

diğer özellikleri ise yüksek mizah anlayışına sahip olma, kendine güvenme, yüksek konsantrasyon, cömertlik ve vizyon sahibi olma şeklinde sıralanmaktadır (Akçakanat ve Köse, 2018).

Günümüzde küçük yaşlardan itibaren geliştirilmesi gereken diğer önemli yaşam becerisi “empati” olarak karşımıza çıkmaktadır. Empati kavramı temel olarak diğer insanların iç dünyasını hissedebilme, düşünebilme, fikir ve duygularına uygun yanıtlar verebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Pala, 2008). Empati becerisi yüksek olan kişiler diğer insanların duygu ve düşüncelerini algılama becerisine sahip oldukları için sergileyecekleri davranışlarda daha dikkatli davranmaktadırlar (Katman, 2010). Diğer insanların kaygı, deneyim ve bakış açılarını anlama düzeyi bireyin empati becerisinin gelişmişlik düzeyini göstermektedir (Hojat, 2009). Empati becerisi gelişmemiş olan bireylerin toplumsal yapı içerisinde özellikle sosyal ilişkilerinde birtakım sorunlar yaşamaları muhtemel bir durumdur. Yapılan çalışmalarda iletişim sorunu yaşayan, toplum içinde saygısız davranan ve şiddet eğilimi yüksek olan bireylerin genellikle empati becerisi gelişmemiş kişiler olduğu belirtilmektedir (Caravita vd., 2009: 140; Gini vd., 2007).

2.2.5. Stresle ve duygularla başa çıkma. Stresle başa çıkma kavramı son yıllarda üzerinde sıklıkla durulan diğer bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanların sahip oldukları bireysel talepler ile iş yaşamındaki örgütsel taleplerin ortaya çıkardığı baskı “stres” olarak tanımlanmaktadır. Stres olgusu insan yaşamını genellikle olumsuz yönde etkileyen bir olgu olmakla beraber, günlük yaşam döngüsü içerisinde stressiz bir yaşam sürmenin de mümkün olmadığı bilinmektedir. Araştırmacılar da genellikle düşük düzeydeki stresin insan psikolojisine zarar vermediğini belirtmekte, stresin kontrol edilemez duruma geldiği zaman yıkıcı etkilerinin ortaya çıktığını vurgulamaktadırlar (Tekgöz, 2011). Birey strese girdiği zaman ilk olarak alarm evresi kendisini göstermektedir. Bu evrede birey strese neden olan unsuru belirlemeye çalışmakta, organizma da biyokimyasal yollar ile stres faktörüne karşı tepki geliştirmektedir. Stresin ikinci evresini “direnç evresi” meydana getirmekte olup, bu evrede stresin tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik uygulamalara gidilmektedir. Bu evrede stresin ortadan kalkmaması halinde tükenme evresine geçilmektedir. Tükenme evresine geçiş ile birlikte stres kronik bir hale

gelmekte ve bireyin bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden olmaktadır (Aytaç, 2009). Bu nedenle stresle başa çıkma becerilerinin gelişmiş olması hem psikolojik sağlık ve fizyolojik yapı açısından oldukça önemlidir. Stresle başa çıkma sürecinde birey genellikle stres unsurlarının üstesinden gelmek için bazı stratejiler kullanmaktadır. Bazı insanlar ise stresle başa çıkmak için mevcut yaşam tarzlarında değişiklikler yapma yoluna girmektedir (Yıldız vd., 2015).

Duygularla başa çıkabilmek için ilk adım, bu duyguların farkında olmak ve onları tanıyabilmektir. Ardından, duygulara uyum sağlama ve bu duyguları etkili bir şekilde kullanabilme becerisi geliştirilmelidir (Çankaya ve Töremen, 2008). Duygularla başa çıkma, kişinin stres yaratan duygularını düzenlemesi ve bu duyguların neden olduğu rahatsızlıkları gidermesi süreci olarak tanımlanabilir. Bireylerin duygularının farkında olmaları, duygularını kontrol edebilme ve yönlendirme becerisi kazanmaları, bu sürecin temel unsurlarından biridir (Türküm, 2001). Duygularla başa çıkma, bireyin hem kendi duygularını hem de başkalarının duygularını tanıma, duyguların davranışlar üzerindeki etkisini anlama ve bu duygulara uygun yanıtlar verebilme yetisini kapsar. Sosyal varlıklar olan insanlar için duygular, yaşam boyu büyük bir önem taşır. Özellikle üzüntü ve öfke gibi güçlü duygulara doğru bir şekilde tepki verilmezse, bu durum sağlığı bile olumsuz etkileyebilecek sonuçlar doğurabilir (WHO, 1997).

2.2.6. Öz Saygı. Öz saygı, bireyin kendine duyduğu saygı ve kendini değerli hissetmesi anlamına gelir ve yaşam becerileri ile yakından ilişkilidir. Yüksek öz saygıya sahip bireyler, problem çözme, karar verme ve etkili iletişim gibi yaşam becerilerini daha başarılı bir şekilde kullanma eğilimindedirler. Öz saygı, kişinin duygusal dengesi üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir ve bu da stresle başa çıkma yeteneğini güçlendirir. Araştırmalar, öz saygının, bireylerin zorluklarla başa çıkma kapasitesini artırdığını ve daha sağlıklı sosyal ilişkiler kurmalarına katkıda bulunduğunu göstermektedir (Şahin-Baltacı & Karataş, 2021). Öz saygı düşük olan bireyler ise, genellikle yaşam becerilerini yeterince geliştiremez ve sosyal ilişkilerde zorluk yaşayabilirler. Bu nedenle, öz saygının güçlendirilmesi, bireylerin yaşam becerilerini geliştirmeleri ve başarılı bir yaşam sürdürmeleri açısından kritik bir öneme sahiptir.

2.2.7. Takım çalışması ve sosyal sorumluluk. Takım çalışması ve sosyal sorumluluk, yaşam becerileri içinde önemli bir yer tutar. Takım çalışması, bireylerin ortak bir hedefe ulaşmak amacıyla iş birliği içinde çalışabilme yeteneğini ifade ederken, sosyal sorumluluk, bireyin topluma karşı olan görev ve sorumluluklarını yerine getirme bilincini ifade eder. Bu iki beceri, bireylerin hem kişisel hem de profesyonel hayatlarında başarılı olabilmeleri için gereklidir.

Takım çalışması, bireylerin farklı yeteneklerini bir araya getirerek, daha büyük bir sinerji yaratmalarını sağlar. Bu süreçte bireyler, etkili iletişim, problem çözme ve iş birliği gibi temel becerileri geliştirme fırsatı bulurlar. Ayrıca, takım içinde çalışmak, bireylerin empati, saygı ve farklı perspektiflere açık olma gibi sosyal becerilerini de güçlendirir. Araştırmalar, takım çalışmasının bireylerin sosyal becerilerini artırarak, onların daha etkili iş birliği yapabilmelerine olanak sağladığını göstermektedir (Johnson & Johnson, 2017). Takım çalışması ayrıca bireylerin sorumluluk bilincini artırır; çünkü grup içinde her bireyin katkısı, genel başarının bir parçası olarak kabul edilir.

Sosyal sorumluluk ise bireyin, toplumun iyiliği için harekete geçme ve toplumsal sorunlara çözüm üretme kapasitesini içerir. Sosyal sorumluluk bilinci, bireyin topluma katkıda bulunma motivasyonunu artırır ve onun hem bireysel yaşamında hem de toplum genelinde pozitif bir etkisi olmasını sağlar. Bu beceri, bireylerin toplumsal normlara uygun davranışlar geliştirmelerine ve bu normları sürdürebilmelerine yardımcı olur (Cohen & Lotan, 2014). Sosyal sorumluluk, bireyin hem kişisel gelişimine hem de topluma faydalı olmasına katkıda bulunan önemli bir yaşam becerisidir.

Sonuç olarak, takım çalışması ve sosyal sorumluluk, bireylerin yaşam becerileri içinde kritik öneme sahiptir. Bu beceriler, bireylerin sosyal etkileşimlerini geliştirir ve onların hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sorumluluk sahibi bireyler olmalarını sağlar.

2.3. Konu ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bozkurt (2014) tarafından yürütülen çalışmada, fen bilimleri öğretmeni olmaya aday olan öğrencilerin karar verme ve bilimsel süreç becerilerinde ve bu süreçle ilişkin

algılarında mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği bölümünde üçüncü sınıfa devam eden 36 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma sonucunda mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin öğretmen adaylarının bilimsel süreç ve karar verme becerilerinde olumlu etkilerinin olduğu, öğretmen adaylarının da görüşlerinin bu yönde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının mühendislik tasarım temelli fen eğitimini ortaokul ve ilkokul fen bilimleri derslerinde kullanabileceklerini düşündükleri ve bu düşüncelerin süreç boyunca pozitif yönde geliştiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yaparak ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması, motive edici olması ve sorgulamaya dayalı olması açısından mühendislik tasarım sürecinin güçlü yönleri ifade ettikleri görülmüştür.

Ercan ve Şahin (2015) tarafından yürütülen araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarında tasarım temelli fen öğretiminin etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırmaya 30 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada fen bilimleri dersinin Kuvvet ve Hareket ünitesinde uygulanan tasarım temelli fen öğretimi öncesi ve sonrasında belirlenen başarı puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin fen bilgisi dersindeki akademik başarılarında tasarım temelli fen öğretimi uygulamalarının olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) tarafından yapılan araştırmada, fen bilimleri öğretmeni olmaya aday öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde STEM yaklaşımı kullanılan etkinliklerin etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmaya fen bilgisi öğretmenliği bölümünde üçüncü sınıfta öğrenim gören 50 öğretmen adayı katılmıştır. STEM etkinliklerine katılan ve katılmayan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında STEM etkinliklerine katılan grup lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Sonuç olarak STEM yaklaşımı kullanılan etkinliklerin bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmıştır.

Uysal (2018) tarafından ortaya konan çalışmada, fen bilimleri öğretmenliği alanında eğitim alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, tutumları ve bilgi seviyeleri üzerinde FeTeMM uygulamalarının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya üniversitede 3. sınıfta öğrenim gören 25 fen bilimleri öğretmeni adayı katılmıştır. Araştırmada elde edilen verilere göre, öğretmen adaylarının bilimsel

süreç becerileri ve bilgi düzeylerinde FeTeMM uygulamaları öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. FeTeMM uygulamalarının öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Ancak araştırmada FeTeMM uygulama öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının tutumları bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Ayaz (2019) tarafından yapılan araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel yaratıcılık, karar verme ve mühendislik tasarım becerisinde mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Ankara ilinde bir üniversitede sınıf öğretmenliği bölümünde 2. sınıf öğrencisi olan 60 öğretmen adayı katılmıştır. Deney grubunda mühendislik tasarım temelli fen öğretimi uygulanmış, kontrol grubunda uygulanmamıştır. Uygulama sonunda deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının karar verme becerisi puanlarının ve yaratıcılık puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklı olduğu ve farkın etki düzeyinin yüksek olduğu bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin mühendislik tasarım süreç becerisi puanları süreç içerisinde artış göstermiştir. Sonuç olarak mühendislik tasarım temelli fen öğretimi uygulamalarının; bilimsel yaratıcılık, karar verme ve mühendislik tasarım becerilerinin gelişimi açısından olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Ergün ve Kıyıcı (2019) tarafından yürütülen çalışmada, fen bilimleri öğretmeni olmaya aday olan öğrencilerin mühendis eğitimi ve mühendis algılarında tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya bir üniversitenin 3. sınıfında öğrenim gören 52 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular ışığında tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, mühendislik eğitimi ve mühendis algıları üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, bu yöntemin uygulanması sonucunda mühendislerle ilişkin algılarının değiştiği, mühendislerin bireysel çalıştığı ve erkek olduğu yönündeki algılarının azaldığı ve mühendislerin çalışmalarıyla ilgili algılarının olumlu yönde şekillendiği görülmüştür.

Kavacık (2019) tarafından ortaya konan çalışmada, sosyoekonomik yönden dezavantajlı olan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme yaklaşımları ve STEM tutumları üzerinde mühendislik tasarım temelli STEM uygulamalarının etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya Mersin ilinde bir ortaokulda

öğrenimine devam eden 66 altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda fen bilimleri derslerinde mühendislik tasarım temelli STEM etkinliklerinin uygulandığı ve uygulanmadığı öğrenciler arasında sorgulayıcı öğrenme becerileri, öğrenme yaklaşımları ve STEM tutumları puanları açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Kızılkıuş-Bulut (2019) tarafından yapılmış olan tez çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin mühendislik kariyer tercihlerine göre öz yeterlilik inançları, motivasyonları ve ders başarıları üzerinde mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmaya Kars ilinde bir okulda yedinci sınıfa devam eden 34 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda, mühendis olmak isteyen öğrencilerde de istemeyen öğrencilerde de fen dersi başarısında mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Mühendis olmak isteyen öğrencilerin içsel motivasyon ve öz-yeterlik düzeylerinin mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile artmış olduğu, mühendis olmak istemeyen öğrencilerin ise motivasyonlarının bu öğretim yönteminden etkilenmediği ve dışsal motivasyonlarında düşüş yaşandığı görülmüştür. Öğrencilerin mühendislik kariyer planlarına göre mühendislik tasarım temelli fen öğretiminden elde ettikleri öz-yeterlik ve motivasyon düzeyleri arasında farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.

Sağat (2019) tarafından ortaya konan araştırmada, üstün zekalı ve üstün yetenekli öğrencilerin tasarım temelli düşünme becerileri, STEAM performansları ve STEAM tutumları üzerinde STEAM temelli fen öğretiminin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Adana ilinde BİLSEM’ de öğrenim gören 33 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubuna STEAM temelli fen öğretimi uygulanırken kontrol grubuna BİLSEM’ in STEM temelli öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin STEAM performansları ve tasarım temelli düşünme becerileri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. İki grup arasında STEAM tutumları açısından ise anlamlı bir fark saptanmamıştır. Üstün zekalı ve üstün yetenekli öğrencilerde uygulanan STEAM temelli fen öğretiminin öğrencilere STEAM farkındalığı kazandırdığı, öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı ve analitik düşünce becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Tuhtakaya (2019) tarafından yürütülen çalışmada, fen bilimleri öğretmeni olmaya aday olan öğrencilerin mühendislik becerilerinin, bilimsel yaratıcılıklarının ve

mühendislik tasarım süreci uygulamalarına ilişkin yargılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya fen bilimleri öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 26 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada, mühendislik tasarım süreci uygulamaları sonucunda öğrencilerin mühendislik becerilerinin hayal etme, inşa etme, yaratıcılık, veri analizi, eleştirel geribildirim, takım çalışması gibi alt alanlarında artış görüldüğü tespit edilmiştir. Ancak plan yapma, iletişim, problem çözme alt alanlarında anlamlı bir farklılık oluşmadığı saptanmıştır. Mühendislik tasarım süreci uygulamaları sonucunda öğrencilerin yaratıcılık puanlarının orijinallik, esneklik ve akıcılık alt boyutlarında anlamlı bir fark görülmüştür. Ayrıca mühendislik tasarım uygulamalarının öğretmen adaylarının ilgilerini artırdığı, eğlenceli olduğu, yaratıcı düşünceye katkı sağladığı, kazanımlara uygun olduğu ve sınıf ortamlarında uygulanabileceği görüşleri ifade edilmiştir.

Yıldız (2019) tarafından yapılan araştırmada, 4. sınıfa devam eden öğrencilerin ders başarılarında ve derse yönelik tutumlarında tasarım temelli fen öğretiminin etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmaya Şanlıurfa ilinde devlet okullarında öğrenim gören 251 4. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilere tasarım temelli fen öğretimi uygulanmış, kontrol grubunda normal öğretim programı uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre tasarım temelli fen öğretim uygulamalarının, normal öğretim programına göre öğrencilerin derse yönelik tutumları ve ders başarılarında daha anlamlı olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubunun derse yönelik tutumlarında ve ders başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin ders başarısı ve tutumları üzerinde tasarım temelli fen öğretim uygulamalarının olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Asal (2020) tarafından yapılan tez çalışmasında, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinde mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmaya Kayseri ilinde ilkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören 53 öğrenci katılmıştır. Çalışmada deney grubunda mühendislik tasarım temelli fen öğretimi uygulanmış, kontrol grubunda uygulanmamıştır. Çalışma sonucunda deney grubu ve kontrol grubunun yaratıcılık puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca eleştirel düşünmenin alt boyutlarından meraklılık ve analitiklik puanları ile toplam

eleştirel düşünme puanlarının kontrol ve deney grubu arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmüştür. Sonuç olarak mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini ve yaratıcılığı pozitif yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Bayar (2021) tarafından yürütülen araştırmada, öğrencilerin mühendislik bilgisi, fen dersindeki akademik başarısı, tasarım becerileri ve bilimsel süreç becerilerinde tasarım temelli fen öğretiminin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Erzurum ilindeki okullarda öğrenim gören 213 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada derslerde tasarım temelli fen öğretimi uygulanan deney grubunda akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerinde bir artış belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerde de bu beceriler artmış olmasına karşın, deney grubundaki artışın etki büyüklüğünün daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grupları arasında mühendislik bilgisi ve bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Sonuç olarak tasarım temelli fen öğretiminin akademik başarı, bilimsel süreç ve tasarım becerileri ile mühendislik bilgisi açısından olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Demirel (2021) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin başarısı ve 21. yüzyıl yaşam becerilerinde argümantasyon destekli tasarım temelli fen ve mühendislik uygulamalarının etkisini belirlemek ve öğrencilerin bu yönetime ilişkin görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmaya Konya ilinde öğrenim gören 48 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre argümantasyon destekli tasarım temelli fen ve mühendislik uygulamalarının, öğrencilerin başarıları üzerinde ve 21. yüzyıl yaşam becerilerinde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerine göre bu yöntemin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, kalıcı öğrenme sağladığı, çok boyutlu düşünce ve iş birliği becerilerini geliştirdiği raporlanmıştır.

Kendaloğlu (2021) tarafından ortaya konan araştırmada, fen bilimleri öğretmeni adaylarının STEM öz-yeterlilikleri ve girişimcilikleri üzerinde STEM etkinliği geliştirme sürecinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya üniversitenin ilgili bölümlerinde üçüncü sınıfa devam eden 48 fen bilimleri öğretmen adayı dâhil edilmiştir. Araştırmada STEM etkinliği geliştirme süreci öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının girişimcilik ve STEM öz- yeterliliği puanlarında uygulama sonrası lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. STEM eğitimi olarak

etkinlikler geliştirmenin, öğretmen adaylarının girişimcilik ve STEM öz-yeterliliği üzerinde olumlu etkileri olduğu görölmüştür.

Satar ve Doğru (2022) tarafından yapılan çalışmada, fen dersinde tasarım temelli fen öğretimi ile işlenen derslerin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, motivasyonları ve ilgileri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya Antalya ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 77 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada tasarım temelli fen öğretimi uygulanan öğrenciler ile uygulanmayan öğrenciler arasında motivasyon düzeyleri, ilgi düzeyleri ve akademik başarıları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Tasarım temelli fen öğretiminin, mevcut fen bilimleri programına kıyasla motivasyon, ilgi ve akademik başarıyı daha olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.

Subaşı (2022) tarafından ortaya konan araştırmada, 7. sınıf öğrencilerinin ders başarıları, teknoloji algıları, mühendislik bilgi düzeyleri ve teknolojik problem çözme becerileri üzerinde tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırmaya 47, 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ve akademik başarıları ve teknolojik problem çözme becerileri üzerinde tasarım temelli fen öğretiminin olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin uygulama sonunda teknolojiyi tanımlarken teknoloji hakkında çok boyutlu düşünebildikleri, teknoloji kavramını bir üründen daha öte görebildikleri ve uygulamadan önceki tanımlamalarından daha geniş kapsamlı tanımlamalar yapabildikleri görölmüştür.

Altınok (2023) tarafından yürütölen çalışmada, öğretmenlerin 2018 yılında uygulamaya konan Teknoloji ve Tasarım dersi 7. ve 8. sınıf programı hakkındaki görüşlerinin eğitim programının kazanımları, içeriği, öğrenme süreçleri ve değerlendirme boyutları yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya Antalya ilinde mesleğini sürdüren 10 kadın ve 6 erkek olmak üzere toplam 16 öğretmen katılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin program kazanımları bakımından öğrenme alanlarını uygun buldukları, fakat kazanım sayısının yeterli olması açısından bir fikir birliğine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin hazırbulunuşluğu açısından program içeriğini uygun buldukları görölmüştür. Bununla birlikte fazla konu tekrarı olduğu, atölyelerin yetersiz kullanıldığđ, araç gereçlerin yetersiz olduğu saptanmıştır. Değerlendirme açısından

programın çok odaklı değerlendirme için elverişli olduğu, ürün değerlendirme ve gözlem formlarının ölçme araçları olarak kullanıldığı görülmüştür.

Baş (2023) tarafından yapılan araştırmada, fen bilimleri öğretmeni olmaya aday olan öğrencilerin STEM temelli etkinlik hazırlama süreçlerinin ve STEM farkındalık seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Ordu ilinde fen bilimleri öğretmenliği bölümünde ikinci sınıfta öğrenim gören 33 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının geliştirmeleri gereken basamaklar olarak problem tanımlama, problemin anlaşılır olması, ürün geliştirmedeki sınırlılıkların saptanması, çözüm sunulması ve karar verme basamakları ortaya çıkmıştır. STEM temelli etkinliklerin hazırlanmasının ardından STEM farkındalık seviyelerinde olumsuz farkındalıklar açısından anlamlı bir farklılık olduğu, öğretmen adaylarının olumsuz farkındalıklarını bırakmakta oldukları görülmüştür. Olumlu farkındalıklar açısından ise anlamlı düzeyde olmamakla birlikte bir artış gözlenmiştir. Sonuç olarak STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının farkındalıklarını olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.

Güney (2023) tarafından yapılan çalışmada, sorgulamaya dayalı işlenen fen bilimleri derslerinde 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel iletişim becerilerinin sistemli olarak geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Aydın ilinde bir ortaokulda 6. sınıfa devam eden 30 öğrenci katılmıştır. Araştırmada sorgulamaya dayalı işlenen, mühendislik tasarım temelli öğretim etkinliklerine uygun olarak öğrencileri araştırma, tasarlama, tartışma ve değerlendirmede etkin kılan yaklaşımın kullanılması ile öğrencilerin bilimsel iletişim becerilerinde gelişme saptanmıştır. Öğretmenin başvurduğu iletişimsel yaklaşımın öğrencilerin bilimsel iletişim becerilerinin gelişmesinde etkisi olsa da, öğrencilerin sınırlı alan bilgisi sebebiyle bu gelişimin sınırlı olduğu görülmüştür.

Kaplan (2023) tarafından yürütülen tez çalışmasında, özel yetenekli öğrencilere uygulanan mühendislik temelli fen eğitiminin öğrencilerin girişimcilik becerileri ve yaratıcı problem çözme becerilerine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya Mardin ilinde BİLSEM' de öğrenim gören 40 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre özel yetenekli öğrencilerin girişimcilik ve problem çözme becerilerinde mühendislik temelli fen eğitiminin olumlu etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu yöntemin uygulanmasının öğrencilerin mühendislik algılarını

olumlu yönde değiştirdiği, ayrıca öğrencilerin kendilerini daha mutlu ve yaratıcı hissetmelerine katkı sağladığı görölmüştür.

Özkaya (2023) tarafından ortaya konan araştırmada, öğrencilerin kavramsal anlamaları, günlük yaşam sorunlarını çözme becerileri ve yaratıcılıkları üzerinde tasarım temelli fen öğretiminin etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmaya Kocaeli ilinde yedinci sınıf öğrencisi olan toplam 70 öğrenci katılmıştır. Araştırmada tasarım temelli fen öğretimi uygulanan grup ve uygulanmayan grup arasında kavramsal anlama, yaratıcılık ve problem çözme puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Sonuç olarak tasarım temelli fen öğretiminin kavramsal anlama, problem çözme becerileri ve yaratıcılık üzerinde pozitif etkileri olduğu görölmüştür.

İlgili alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde, tasarım temelli öğretim uygulamalarının farklı değişkenlere etkisi üzerine bazı araştırmaların yapıldığı görölmüştür. Ancak, yaşam becerileri ve fen öğrenme yaklaşımlarıyla ilişkisine dair eksiklikler tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında, belirlenen eksikliklere yönelik bir araştırma yapılması planlanmış olup, bu doğrultuda elde edilecek bulguların ilgili alan yazına önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada Tasarım temelli fen uygulamalarının 6. Sınıf Elektriğin İletimi ünitesinde öğrencilerde fen başarısı, yaşam becerileri ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisini tespit etmek amacıyla deneysel araştırma yapılmıştır ve ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model tercih edilmiştir.

Deneysel araştırmalarda, araştırmacılar karşılaştırılabilir işlemler uygulayıp etkilerini inceleyebildikleri için deneysel araştırmalar bilimsel yöntemler arasında en kesin sonuçların elde edildiği araştırmalardır. Grupların seçkisiz olarak atanmasının mümkün olmadığı deneysel araştırmalarda, deney ve kontrol gruplarının rastgele atanması yarı deneysel model olarak adlandırılır (Akgün, Büyüköztürk, Çakmak, Demirel, Karadeniz, 2021). Devlet okullarındaki sınıf ve şube sayıları düşünüldüğünde öğrencilerin gruplara seçkisiz atanması oldukça güçtür. Yarı deneysel modellerde deney ve kontrol gruplarına ön test uygulandıktan sonra, deney grubuna müdahale uygulanırken kontrol grubu var olan yöntem ve teknikleri ile dersleri işlemeye devam eder, bir müdahale uygulanmaz. İki gruba da çalışma sonunda son test uygulanır.

Araştırmamızın modeli aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışmada Kullanılan Deneysel Desen

Gruplar	Ön Test	Ön Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	Ön Yaşam Becerileri Ölçeği	Yöntem	Uygulama	Son Test	Son Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	Son Yaşam Becerileri Ölçeği
Deney	Elektriğin İletimi Ünitesi Başarı Testi	Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	Yaşam Becerileri Ölçeği	Tasarım Temelli Fen Öğrenme Yöntemi	3 Hafta	Elektriğin İletimi Ünitesi Başarı Testi	Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	Yaşam Becerileri Ölçeği
Kontrol	Elektriğin İletimi Ünitesi Başarı Testi	Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	Yaşam Becerileri Ölçeği	Düz anlatım, soru-cevap, gösterip yaptırma vb. yöntemlerin	3 Hafta	Elektriğin İletimi Ünitesi Başarı Testi	Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği	Yaşam Becerileri Ölçeği

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada kullanılacak olan başarı testi için Burdur ilinde bulunan üç ortaokuldan toplam 229 öğrenci ile 25 sorudan oluşan pilot uygulama yapılmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Burdur il merkezinde bulunan iki ortaokulun (A ve B okulları) 6.sınıfında bulunan toplam 166 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya A okulunda 2 şube deney, 2 şube kontrol grubu; deney grubundan 44, kontrol grubundan 46 toplamda 90 öğrenci katılmıştır. B okulundan da 2 şube deney grubu, 2 şube kontrol grubu olmak üzere deney grubundan 35, kontrol grubu toplam 41 toplamda 76 öğrenci katılmıştır. Okullardaki deney ve kontrol grupları rastgele belirlenmiştir.

İki ortaokul seçilirken çeşitli kriterler dikkate alındı. İlk olarak, başarı düzeylerinin birbirine yakın olması sağlanmıştır; bu, eğitim kalitesinin benzerliğini garanti eder ve karşılaştırmaların adil olmasını sağlar. Ayrıca, okulların sosyoekonomik durumlarının benzer olması seçilmiştir; bu, öğrenci profillerinin ve ailelerin ekonomik koşullarının yakın olmasını sağlar, böylece eğitim fırsatlarının adil bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. Okulların konumlarının birbirine yakın olması da önemlidir; bu, ulaşım ve çevresel faktörlerin benzer olmasını sağlayarak öğrenciler arasındaki çevresel farklılıkları azaltır. Ek olarak, seçilen okulların öğrenci sayısının en fazla olan okullar arasında yer alması ve beş ve üzeri şube içermesi de dikkate alınmıştır. Bu kriterler, geniş bir öğrenci kitlesi ve çeşitli eğitim deneyimleri sunarak okulların eğitim altyapısının yeterliliğini değerlendirmeyi mümkün kılar.

Bu tez çalışması eğitim öğretimi uygulama yapılacak okullarda eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde planlanıp Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi' ne uygulama süreciyle ilgili izin başvurusu yapılmıştır. Alınan etik kurul izni ile birlikte (Ek 1) Burdur İl Milli Eğitim Müdürlüğü' ne başvuru yapılmış olup seçilen okullar için uygulama izin yazısı (Ek 2) alınmıştır. Ayrıca öğrenci velilerinden veli onam formu (Ek-3) alınarak uygulamaya başlanmıştır.

Tablo 2.

Şube Öğrenci Sayısının Okul ve Gruplara Göre Dağılımı

Şube	A Okulu	Öğrenci Sayısı	Şube	B Okulu	Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı	
						Deney	Kontrol
6-A	Deney	22 (13K+9E)	6-E	Deney	25 (14K+11E)	85 (48K+37E)	92 (46 K+46 E)
6-D	Deney	23 (12K+11E)	6-F	Deney	15 (9K+6E)		
6-B	Kontrol	21 (10K+11E)	6-A	Kontrol	23 (12K+11E)		
6-E	Kontrol	27 (13K+14E)	6-D	Kontrol	21(11K+10E)		

3.3. Değişkenler

Bu kısımda araştırmanın bulgular ve analiz kısmında kullanılan değişkenler ve özellikleri verilmiştir. Araştırmada öğretim yöntemi olarak kullanılan tasarım temelli fen öğretimi yöntemi bağımsız değişken olarak atanmıştır. Başarı testi ön test puanı (BT-ÖT), derin fen öğrenme yaklaşımları ön test puanı (FÖYönDERİN), yüzeysel fen öğrenme yaklaşımları ön test puanı (FÖYönYÜZEY), yaşam becerileri ölçeği ön test puanı (YBÖ-ÖT) eş değişken olarak atanmıştır ve eş değişken olma durumları incelenmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerden elde edilen başarı testi son test puanı(BT-ST), derin fen öğrenme yaklaşımları son test puanı(FÖYsonDERİN), yüzeysel fen öğrenme yaklaşımları son test puanı (FÖYsonYÜZEY), yaşam becerileri ölçeği son test puanı (YBÖ-ST) bağımlı değişken olarak atanmıştır. Araştırmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Değişken	Bağımlı/Bağımsız Değişken	Sürekli/Süreksiz Değişken
BT-ST	Bağımlı	Sürekli
FÖYsonDERİN	Bağımlı	Sürekli
FÖYsonYÜZEY	Bağımlı	Sürekli
YBÖ-ST	Bağımlı	Sürekli
BT-ÖT	Bağımsız	Sürekli
FÖYönDERİN	Bağımsız	Sürekli
FÖYönYÜZEY	Bağımsız	Sürekli
YBÖ-ÖT	Bağımsız	Sürekli
Yöntem	Bağımsız	Süreksiz

3.4. Süreçte Kullanılan Formlar

Tasarım ekipleri süreçte aşağıdaki formları kullanmışlardır:

Tasarım ekipleri, "Tasarım Açıklama Formu" nu (Ek-4) doldurmuşlardır. Bu formda, her ekip tasarımlarını ayrıntılı olarak açıklamaktadır. Formda yer alan bilgiler arasında tasarımın adı, amacı, kullanılacak malzemeler, yapılacak işlemler, tasarımın çizimi ve tasarımın günlük hayatta nasıl kullanılabileceği gibi konular bulunmaktadır. Tasarımın adı, projenin temel kimliğini belirler ve hangi tasarım üzerine çalışıldığını açıklar. Tasarımın amacı bölümü, tasarımın neden yapıldığını, hangi problemlere çözüm getirdiğini ve ne tür ihtiyaçları karşıladığını anlatır. Bu, ekiplerin tasarımlarının arkasındaki motivasyonu ve hedeflerini anlamamıza yardımcı olur. Kullanılacak malzemeler kısmı, tasarımın hayata geçirilmesi için gerekli olan tüm materyalleri listeler. Bu, malzemelerin özelliklerini, miktarlarını ve nereden temin edilebileceğini kapsar. Yapılacak işlemler bölümü, tasarımın oluşturulması sürecindeki adımları detaylandırır. Bu bölümde, hangi işlemlerin hangi sırayla yapılacağı ve her bir adımın nasıl gerçekleştirileceği açıklanır. Tasarımın çizimi, projenin görsel bir temsilini sunar. Bu çizimler, tasarımın boyutlarını, şekillerini ve genel görünümünü gösterir. Görsel temsil, tasarımın nasıl bir şey olacağını daha somut bir şekilde anlamamızı sağlar. Son olarak, tasarımın günlük hayatta nasıl kullanılabileceği bölümü, tasarımın pratikte nasıl işlev göreceğini ve kullanıcılar için hangi avantajları sunacağını açıklar. Bu, tasarımın gerçek dünya uygulamalarını ve kullanım senaryolarını kapsar. Bu form, her ekibin tasarımlarını kapsamlı bir şekilde açıklamasını ve projelerinin her yönünü ayrıntılı olarak sunmasını sağlar.

Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Raporu formu (Ek-5), her hafta sonunda tasarım takımlarının çalışmalarını düzenli bir şekilde gözden geçirmelerini ve değerlendirmelerini sağlamak amacıyla kullanılır. Form, geçen hafta tamamlanan görevleri, tasarım süreçlerindeki ilerlemeyi, yapılan yenilikleri ve kullanılan yöntemleri detaylandırır. Ayrıca, tasarım sürecinde öğrenilen bilgileri ve bu bilgilerin projeye katkısını açıklar. Öğrencilerin önceki bilgileri nasıl uyguladıkları ve bu bilgileri projelerine nasıl entegre ettikleri de formda yer alır. Günlük hayattan örneklerle açıklanan öğrenilen bilgiler bölümü, teorik bilgilerin pratikte nasıl kullanıldığını gösterir. Formda ayrıca karşılaşılan sorunlar ve zorluklar, bu

zorlukların aşılması için izlenen stratejiler, proje çalışmalarına ayrılan süre ve gelecekteki hedefler de belirtilir. Haftalık olarak sınıf öğretmeni tarafından değerlendirilen form, öğrencilerin eksik yönlerini belirlemeye ve onlara rehberlik etmeye yardımcı olur. Bu değerlendirme, öğrencilerin kendi çalışmalarını gözden geçirmelerini, gelişim alanlarını tespit etmelerini ve projelerine daha fazla odaklanmalarını sağlar. Öğretmenin rehberliği, öğrencilerin motivasyonunu artırır ve projelerinde daha etkili bir şekilde ilerlemelerini destekler.

Tasarım Değerlendirme Formu (Ek-6), tasarım projelerinde öğrencilerin ve ekiplerin performansını titizlikle değerlendirmek için kullanılan kapsamlı bir araçtır. Bu form, projedeki çeşitli beceri alanlarını detaylı bir şekilde ele alarak, problem belirleme, araştırma yapma, gereksinimleri tanımlama, çözüm önerileri geliştirme, en iyi çözümü bulma, prototip oluşturma ve test etme, çözümleri değerlendirme ve sonuçları raporlama gibi kritik süreçleri inceler. Her bir beceri, "Zayıf"tan, "Çok İyi"ye kadar beş dereceli bir ölçekle puanlanarak, proje ekibinin güçlü yönlerini ve gelişim alanlarını net bir şekilde ortaya koyar. Bu sistematik yaklaşım, proje sürecinin her aşamasında objektif bir ölçüm sunar ve ekiplerin performansını değerlendirerek hangi alanlarda iyileştirme yapılması gerektiğini belirler. Böylece, proje kalitesi artırılırken, ekiplerin verimliliği ve işbirliği güçlendirilir. Form ayrıca, ekiplerin güçlü yönlerini pekiştirmesine ve zayıf yönlerini iyileştirmesine olanak tanır, bu da projelerin başarısını ve verimliliğini artırır. Sonuç olarak, Tasarım Değerlendirme Formu, proje yönetimini ve değerlendirmeyi daha etkin hale getirir, projelerin her aşamasında sürekli bir iyileştirme süreci sağlar.

Tasarım Takımları Görev ve İşbölümü Formu (Ek-7), bir tasarım projesinde ekip üyelerinin rollerini ve sorumluluklarını net bir şekilde belirlemek için kullanılan kapsamlı bir belgedir. Bu form, projede hangi görevlerin kimler tarafından yapılacağını, görevlerin hangi adımlarla gerçekleştirileceğini ve her bir aşamanın nasıl ilerleyeceğini ayrıntılı bir şekilde açıklar. Formun ilk bölümü, ekip üyelerinin isimlerini ve projedeki rollerini belirler, böylece her bireyin hangi görevleri üstleneceği ve hangi alanlarda çalışacağı netleştirilir. İkinci bölüm, tasarım sürecindeki adımları ve bu adımların sıralamasını içerir; örneğin, ihtiyaç analizi, konsept oluşturma, prototip geliştirme gibi aşamalar detaylandırılır. Form ayrıca, ekip içindeki iletişim ve koordinasyon gereksinimlerini belirler, böylece bilgi akışı

sağlanır ve olası kopukluklar önlenir. Proje yöneticileri, formu kullanarak projede hangi aşamanın tamamlandığını, hangi görevlerin kaldığını ve zaman çizelgesini takip edebilir, bu da proje yönetimini kolaylaştırır. Sonuç olarak, form, ekipler arasındaki koordinasyonu artırarak projelerin zamanında ve yüksek kalitede tamamlanmasını sağlar.

Öz değerlendirme formu (Ek-8), öğrencilerin eğitim sürecindeki performanslarını ve çalışmalarını objektif bir şekilde değerlendirmelerine yardımcı olan önemli bir araçtır. Bu form, 11 maddeden oluşur; öğrenciler, "her zaman", "bazen" ve "hiçbir zaman" gibi seçeneklerle cevaplandırılacak 8 maddeyi ve yazılı olarak cevaplandırılacak 3 maddeyi doldurur. Öğrenciler bu form sayesinde, diğer arkadaşlarıyla olan iletişimlerini, zamanı etkili kullanma yeteneklerini, yönergelere uyum becerilerini, takım arkadaşlarına destek olma düzeylerini, anlamadıkları konularda soru sorma alışkanlıklarını, farklı materyaller kullanarak çalışmalarını çeşitlendirme kapasitelerini, öğrenme süreçlerinde neler öğrendiklerini ve arkadaşlarına nasıl yardımcı olduklarını değerlendirebilirler. Ayrıca, yaptıkları en iyi şeyleri belirterek öz farkındalıklarını artırabilirler. Bu form, öğrencilerin kendi çalışmalarını süreç sonunda gözden geçirmelerine ve gelişimlerini somut olarak görmelerine yardımcı olur. Öz değerlendirme formu, öğrencilerin eleştirel düşünme ve kendilerini objektif bir şekilde değerlendirme becerilerini geliştirerek eğitim süreçlerine daha aktif ve bilinçli katılım sağlamalarını hedefler.

Akran değerlendirme formu (Ek-9), öğrencilerin hem kendi hem de takım arkadaşlarının performanslarını değerlendirmelerini sağlayan önemli bir araçtır. Sunum aşamasından önce grup üyeleri tarafından doldurulan bu form, dokuz maddeden oluşmaktadır. Formda, öğrencilerin etkinliğe gönüllü katılımı, görevlerini zamanında tamamlama, farklı kaynaklardan bilgi toplama, takım arkadaşlarının görüşlerine saygı gösterme, olumlu dil kullanma, dikkatli ve titiz olma, malzemeleri israf etmeme, temiz ve düzenli olma ve anlaşılır konuşma gibi becerileri değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmenin amacı, öğrencilerin performanslarını objektif bir şekilde gözlemlmelerini ve değerlendirmelerini sağlamaktır. Akran değerlendirme, öğrencilere sorumluluk ve öz disiplin kazandırırken, eleştirel düşünme becerilerini ve iş birliği yapma yeteneklerini geliştirir. Ayrıca, öğrencilerin hem kendi güçlü yönlerini hem de geliştirilmesi gereken alanları belirlemelerine

yardımcı olur, böylece eğitim sürecine daha aktif ve bilinçli bir şekilde katılım sağlar.

3.5. Uygulama Süreci

Araştırmaya, 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Burdur Merkez’ de bulunan 2 ortaokula devam eden 6. Sınıf öğrencileri katılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce uygulama yapacağımız okulların idareleri ve uygulama yapacak öğretmenler ile görüşme yapılarak araştırmamız hakkında bilgi verilmiştir. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Mayıs ayının son haftası başlayıp, Haziran ayının 2. Haftası tamamlanmıştır. İki okuldan da 2’ şer grup deney 2’ şer grup kontrol olmak üzere toplam 8 şube de öğrenimlerine devam eden toplam 166 öğrencinin ön başarı durumlarını, ön yaşam becerilerini, ön fen öğrenme yaklaşımlarını tespit etmek için sırasıyla “Elektriğin İletimi Başarı Testi” (Ek-10), “Yaşam Becerileri Ölçeği” (Ek-11), “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” (Ek-12) formları uygulanmıştır. Okullardaki deney ve kontrol grupları rasgele (seçkisiz) belirlenmiştir.

Deney grubunda öğretmenlerin her okulda yöntem uygulamalarındaki birlikteliğini sağlamak için , "Deney Grubu Öğretmen Uygulama Kılavuzu" (Ek-13) nda ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Çalışmanın uygulama aşamaları bu kılavuza göre yürütülmüştür.

Tasarım süreci boyunca, Yıldız (2019) çalışmasından alınan ve revize edilerek kullanılan “Tasarım Takımları Görev-İş Bölümü Formu” (Ek-7) ile “Tasarım Açıklama Formu” (Ek-4) tasarım sürecinin başında kullanılmıştır. “Tasarım Takımlarının Haftalık İlerleme Durumu Formu” (Ek-5) ise her haftanın son dersinde doldurulmuştur. “Öz Değerlendirme Formu” (Ek-8) ve “Akran Değerlendirme Formu” (Ek-9) ise sunum yapıldıktan sonra süreç boyunca öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Tüm süreç boyunca yapılan çalışmalar, “Tasarım Değerlendirme Formu” (Ek-6) ile birlikte uygulama öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir.

Kontrol grubunda yer alan 3 öğretmenle yapılan kapsamlı toplantının amacı, ders sürecini titizlikle planlamak ve öğretmenler arasında uyumu sağlamaktır. Toplantıda, derslerin içerikleri, öğretim yöntemleri, stratejileri, kullanılacak materyaller ve

etkinlikler detaylandırıldı. Ayrıca, ders süreleri, etkinliklerin zamanlaması ve öğrenci başarılarının nasıl ölçüleceği konuları ele alındı. İletişim ve koordinasyon yöntemleri belirlenerek, öğretmenlerin aynı hedeflere uyumlu bir şekilde ulaşmaları sağlandı. Toplantı sonucunda hazırlanan “Kontrol Grubu Öğretmen Uygulama Kılavuzu,” (Ek-14) uygulama öğretmenleriyle paylaşıldı ve gerçekleştirilecek uygulamaların “Kontrol Grubu Yöntem Kontrol Listesi” (Ek-15) ile izleneceği belirtildi. Deney ve kontrol grubunda uygulanan işlemler detaylı olarak Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4.

Her İki Grupta Uygulanan Adımlar

TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRENME UYGULAMALARI		ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN UYGULAMALAR
PROBLEM BELİRLEME		
1. DERS 20dk + 20dk	- Elektrik santrallerinde üretilen elektrik enerjisinin evlere nasıl taşındığı soruldu. - Tasarım süreci hakkında bilgi verildi. - Tasarım takımları oluşturulur ve görev dağılımları yapıldı. - Problem senaryosu dağıtılır ve problem durumu belirlendi. - Öğrenciler ‘Tasarım Takımları Görev İş Bölümü’ formu doldurdu.	40 + 40 DAKİKA
2. DERS 40 dk	- Tasarım takımları tasarım çalışmaları ile ilgili araştırmalar yaparak bilgi topladı. - Öğrencilerden diğer derse gelmeden önce elektrik iletimi ünitesi ile ilgili araştırma yapmaları istendi.	- Basit elektrik devresinin pil, bağlantı kabloları, ampul ve anahtardan oluştuğunu; bu devre elemanlarına ait semboller hatırlatıldı. - Maddeleri elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırılır, örnekler verildi.
GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME		
3. DERS 20dk + 20dk	- Tasarım takımları topladıkları elektriğin iletimi ünitesi ve tasarım çalışmaları ile ilgili topladıkları bilgileri grup içinde ve diğer gruplarla paylaştı. (İletken, yalıtkan maddeler, ampul parlaklığını etkileyen değişkenler, direnç ve ampul yapısı) - Tasarım için gerekli bilgileri not aldılar.	40 DAKİKA
4. DERS 25dk + 15 dk	- Problem durumuna yönelik çözüm ürettirler ve tartışır. - Tasarım takımları belirlenen problemle ilgili “Tasarım Açıklama Formunu” doldurmaları istendi. “Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Formu”	- İletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamda kullanımı ile ilgili günlük yaşamdan örnekler verildi Öğrencilerden örnekler vermesi istendi - Ders kitabının ilgili sayfalarında (s.255, 256) Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim etkinliği yapıp ve cevaplandırıldı.

doldurmaları istendi.

OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRME

- 5. DERS**
10dk + 30dk
- Basit elektrik devresi kullanılarak yapılan ev videosu izletilir ve yapılan tasarımda kullanılan malzemeler, maliyet ve zaman açısından değerlendirildi.
 - Ders kitabında ilgili sayfalarında (s. 255, 256 ve 264, 265) yer alan “Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim” çalışması yapıldı ve birlikte değerlendirildi.

40 DAKİKA

- Ampul parlaklığının bağlı olduğu değişkenler öğrencilerden tahmin etmesi istendi ve cevapları alındı.
- Öğrencilerin tahminlerini test etmeleri istendi.

OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRME

- 6. DERS**
30dk + 10dk
- Tasarım takımları çizmiş oldukları ön taslakları değerlendirdiler, kontrol ederek tartışılar ve yeni taslaklar oluşturdular.
 - Oluşturacakları prototip için hangi malzemeleri kullanacaklarını belirleyip tedarik ettiler.

EN İYİ ÇÖZÜMÜ SEÇME

- 7. DERS**
20dk + 20dk
- Tasarım takımları listeledikleri çözüm önerilerini maliyet, zaman ve malzeme kriterleri kapsamında değerlendirerek en iyi çözümü seçtiler

40 DAKİKA

- Yapılan deneyler sonucunda ampulün parlaklığının; iletkenin cinsi, uzunluğu ve kesit alanına bağlı olduğu çıkarımında bulunmaları sağlandı.

PROTOTİP OLUŞTURMA/ TEST ETME

- Tasarım takımları tasarım açıklama formunu yeniden düzenleyerek belirlemiş olduğu en iyi çözüm dâhilinde prototiplerini oluşturdular.

PROTOTİP OLUŞTURMA/ TEST ETME

- 8. DERS**
30dk +10dk
- Prototiplerini oluşturmaya devam ettiler.
 - Oluşturulan prototipler test ederek eksikleri ve hataları düzelttiler.
 - Tasarım takımları ‘Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu’ nu doldurdular.

40 DAKİKA

- Yapılan deneyler sonucunda ampulün parlaklığının; iletkenin cinsi, uzunluğu ve kesit alanına bağlı olduğu çıkarımında bulunmaları sağlandı.

ÇÖZÜMLERİ TEST ETME VE DEĞERLENDİRME

9.DERS

40dk

- Tasarım takımları oluşturdıkları tasarımlarını; işlevsellik, zaman, maliyet, grup içi iletişim, görev paylaşımı açısından değerlendirdiler.

40 +40 DAKİKA

- Elektriksel direncin tanımı yapıldı.
- Ampul yapısından bahsedildi ve ampulünde bir direncinin olduğu açıklandı.
- Ders kitabının ilgili sayfalarında (s. 264, 265) bulunan Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim etkinliği yapmaları istendi. Daha sonra öğrencilerin cevapları gözden geçirildi.

ÇÖZÜMLERİ TEST ETME VE DEĞERLENDİRME

10. DERS

40dk

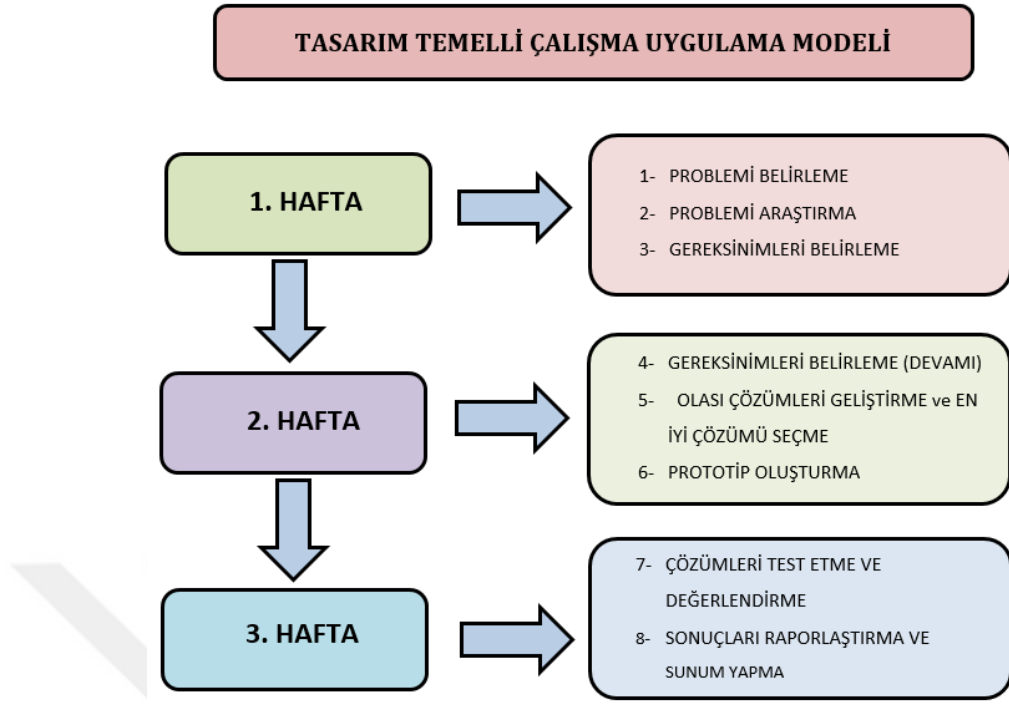
- Tasarım takımları oluşturdıkları tasarımların eksikliklerini gidererek yeniden oluşturdular.

SONUÇLARI RAPORLAŞTIRMA/SUNUM YAPMA		40 DAKİKA
11. DERS 30dk + 10dk	- Tasarım takımları tasarımları ile ilgili slayt, poster vb. hazırladılar. - Tasarım takımları sınıfa tasarımları sundular.	Ünite tekrarı yapıldı ve özetlendi.
SONUÇLARI RAPORLAŞTIRMA/SUNUM YAPMA		40 DAKİKA
12. DERS 40dk	- Sunumlardan sonra öğrenciler öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarını doldurdular. - Tasarım değerlendirme formu öğretmen tarafından her tasarım takımı için dolduruldu.	Ders kitabının ilgili sayfasında (s.266) ki Ünite Değerlendirme Soruları etkinliğini yapmaları istendi. Daha sonra öğrencilerin cevapları gözden geçirildi.

Uygulamaların sonunda tüm öğrencilere sırasıyla “Elektriğin İletimi Başarı Testi”, “Yaşam Becerileri Ölçeği” (Ek-11), “Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği” (Ek-12) son test olarak uygulanmıştır.

3.5.1. Deney grubundaki uygulamalar. Deney grubunda yapılan çalışmalara iki ortaokuldan da 2 şube olmak üzere toplam 4 şubeden 79 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerden 6-7 kişiden oluşan gruplar oluşturulması istenmiştir. Grupların oluşturulmasında öğrencilerin görüşleri dikkate alınmış ve her gruptan kendilerine bir isim vermeleri, grup lideri seçmeleri talep edilmiştir. Grup ismi, demokratik bir süreçle, öğrencilerin tüm görüşleri dikkate alınarak oy birliği ile belirlenmiştir. Grup içi iletişimin sağlıklı olması adına her öğrencinin fikri alınarak grup lideri ve grup sözcüsü seçilmiştir. Grup liderinin, çalışma sürecinde yapılacak işlerin planlanması, grup üyeleri arasında görev dağılımı ve iletişimden sorumlu olduğu belirtilmiştir.

Her grup problem senaryosu doğrultusunda tasarımlarını oluşturmuşlardır. Deney grubunda uygulanan tasarım temelli çalışma uygulama modeli Şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 5. Tasarım temelli çalışma uygulama modeli

Deney grubunda Tasarım Temelli Fen Uygulamaları ile 3 haftada toplam 12 saat süren ders işlenmiştir. Ders süreci; Problemi belirleme ile başlayıp, problemi araştırma, Gereksinimleri belirleme, olası çözümleri geliştirme ve en iyi çözümü seçme, prototip oluşturma, çözümleri test etme ve değerlendirme, sonuçları raporlaştırma ve sunum yapma aşamalarından oluşmaktadır. Deney grubunda yapılacak çalışmalar, "Deney Grubu Öğretmen Uygulama Kılavuzu" nda (Ek-13) ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Deney grubundaki öğretmenler, derslerini bu takvime göre yürütmüşlerdir. Araştırmacı, sınıf uygulamaları sırasında sürecin adımlarının doğru bir şekilde yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmiştir. Bu adımlar, “Deney Grubu Yöntem Kontrol Listesi” (Ek-16) ne kaydedilmiştir.

Uygulamanın aşamaları aşağıda verilmiştir:

3.5.1.1. Problem ya da ihtiyacın belirlenmesi. Bu bölüm, bir saatlik ders süresini kapsamaktaydı. Öğretmen, günlük yaşamda elektrik enerjisinin birçok alanda kullanıldığını ve bu enerjinin şehir cereyanlarından elde edildiğini belirterek, bu elektrik enerjisinin şehir cereyanlarından kullanılan cihazlara nasıl ulaştığını öğrencilere sordu. Ardından öğretmen, tasarım sürecinde yapılacak adımları (günlük

yaşamı etkileyen bir problemin tespiti, tasarım ekiplerinin oluşturulması, elektriğin iletimi konusunun araştırılması, ön taslak hazırlanması, ürünün yapılması ve tamamlanan ürünün sunulması) öğrencilere açıkladı. Sonrasında, öğrencilerin 5-6 kişilik gruplara ayrılması ve “Onun Arabası Var” (Ek-17) problem senaryosunun dağıtılması istendi. Belirlenen problem durumu ile ilgili 'Görev ve İş Bölümü Formu' öğrenciler tarafından dolduruldu. Her ekibin görevlerine uygun bir grup adı seçmesi ve iş dağılımını tamamlaması öncelikli görevler arasındaydı. Öğrencilerden, bu forma takım üyelerinin isimlerini ve görev tanımlarını yazmaları ve ardından problem durumu ile ilgili yapılacakları maddeler halinde sıralamaları istendi.

3.5.1.2. Problemi araştırma. Bu bölüm, bir saatlik ders sürecini kapsayan bir aşamayıdır. Dersin başında, tasarım ekiplerine, tasarım çalışmaları ve elektriğin iletimi hakkında bilgi toplamak amacıyla çeşitli kaynaklardan araştırma yapma görevi verildi. Öğrenciler bu görevi yerine getirmek için farklı kaynaklardan bilgi toplama sürecine başladılar. İnternet, kütüphane ve diğer bilgi kaynaklarını kullanarak ilgili konular hakkında bilgi topladılar ve bu bilgileri not aldılar. Öğrencilere, bu araştırma sürecinde nelere odaklanmaları gerektiği ve hangi bilgilerin önemli olduğu konusunda rehberlik edildi. Elektriğin iletimi ile ilgili temel kavramlar, tarihsel gelişim, günümüzde kullanılan teknolojiler ve uygulama alanları gibi konular üzerinde yoğunlaşmaları istendi. Ayrıca, tasarım projelerinde kullanabilecekleri pratik bilgileri de araştırmaları teşvik edildi. Bu ders sürecinde, her bir öğrencinin kendi araştırmalarını yapması ve elde ettiği bilgileri not alması beklendi. Öğrenciler, farklı kaynaklardan edindikleri bilgileri karşılaştırarak daha kapsamlı ve doğru bilgilere ulaşmayı öğrendiler. Bu süreç, onların bilgi toplama, analiz etme ve değerlendirme becerilerini geliştirmelerine yardımcı oldu.

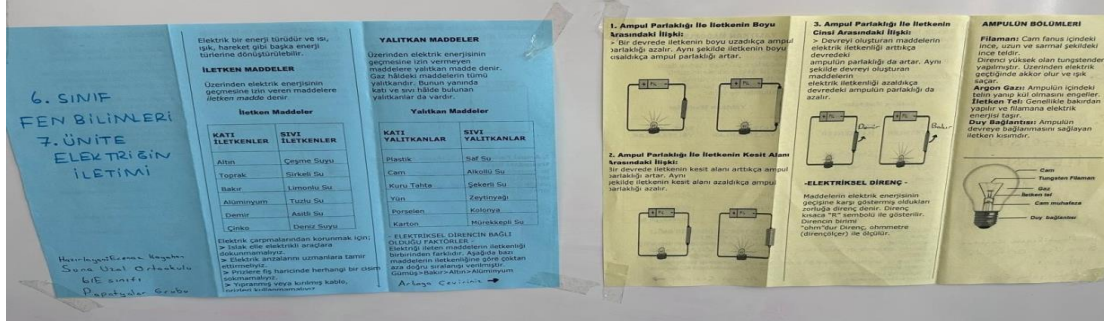
Bir sonraki ders için hazırlık yapmaları amacıyla, her öğrenciden elektriğin iletimi problemi hakkında detaylı bir araştırma yapmaları ve buldukları bilgileri not almaları istendi. Öğrenciler, elektriğin iletimi ile ilgili temel kavramlar, tarihsel gelişim, günümüzde kullanılan teknolojiler ve uygulama alanları gibi konular üzerinde yoğunlaştılar. Bu hazırlık, öğrencilerin derse aktif katılımını sağladı ve onların konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı oldu. Ders sırasında, öğrenciler araştırdıkları bilgileri paylaşarak birbirlerinin öğrenme süreçlerine katkıda bulundular. Bu

yöntemin amacı, öğrencilerin bireysel araştırma yapma ve bilgileri derinlemesine inceleme becerilerini geliştirmektir. Aynı zamanda, grup çalışması ve işbirliği yaparak bilgi paylaşımında bulunmalarını teşvik etti. Öğrenciler, elektrik iletimi problemi üzerine yaptıkları araştırmalarda internet, kütüphane ve diğer bilgi kaynaklarını kullanarak, elde ettikleri bilgileri karşılaştırarak daha kapsamlı ve doğru bilgilere ulaşmayı öğrendiler. Bu süreç, öğrencilerin hem bireysel hem de takım halinde çalışabilme yeteneklerini artırdı ve dersin daha verimli geçmesini sağladı.

3.5.1.3. Gereksinimleri belirleme. Bu bölüm, üç saatlik ders sürecini içermektedir. Tasarım ekipleri, bir önceki derste topladıkları bilgileri ve evde yaptıkları araştırmalar sonucunda elde ettikleri bilgileri hem kendi takım üyeleriyle hem de diğer takımlarla paylaşır. Bazı öğrenci grupları, araştırdıkları bulguları PowerPoint sunumları hazırlayarak, afiş ve broşürler oluşturarak sunmuşlardır.



Şekil 6. Öğrenci powerpoint sunumları



Şekil 7. Öğrenci broşürleri

Bu süreçte tasarım ekipleri, problem durumuna yönelik çeşitli çözüm yolları geliştirmişlerdir. Sorunun çözümü için yapılabilecekleri ve potansiyel çözümleri tartışmışlardır. Ortaya koydukları çözüm yollarını listeleyerek kaydetmişlerdir.

Tasarım ekipleri, "Tasarım Açıklama Formu" nu (Ek-4) doldurmuşlardır. Tasarım Takımları Haftalık İlerleme formunu inceleyen öğretmen, tasarım takımlarının çalışmalarının eksik yönlerini belirleyerek onlara rehberlik eder. Bu değerlendirme süreci, öğretmenin öğrencilerin ilerlemesini takip etmesine ve ihtiyaç duydukları alanlarda destek sağlamasına olanak tanır. Öğretmen, formları inceleyerek bazı grupların çalışmalarına yeterince zaman ayırmadığını fark edebilir. Bu durumda, öğrencilere çalışmalara daha fazla zaman ayırmaları ve projelerine daha fazla önem vermeleri gerektiği vurgulanır. Bu değerlendirme süreci, öğrencilerin kendi çalışmalarını gözden geçirmelerini ve gelişim alanlarını belirlemelerini sağlar. Ayrıca, öğretmenin rehberliği, öğrencilerin daha iyi sonuçlar elde etmelerine yardımcı olur ve onların motivasyonunu artırır. Bu şekilde, tasarım takımları daha etkili ve verimli bir şekilde çalışmalarını sürdürür ve projelerinde başarıya ulaşır.

Öğrencilere, basit bir elektrik devresi kullanılarak yapılan ev modelini gösteren bir video izlettirildi. Bu video, öğrencilerin basit elektrik devresinin nasıl kurulduğunu ve bir ev tasarımına nasıl entegre edildiğini adım adım görmelerini sağladı. Videonun izlenmesinin ardından, sınıfta bu ev tasarımı farklı açılardan detaylı bir şekilde ele alındı. İlk olarak, ev modelinin tasarım amacı üzerinde duruldu. Öğrencilere, basit elektrik devresi ile bu tür bir proje yapmanın eğitici değerleri ve kazanımları anlatıldı. Ardından, projede kullanılan malzemeler ayrıntılı olarak incelendi. Hangi malzemelerin seçildiği, bu malzemelerin elektrik devresi için neden uygun olduğu ve nasıl temin edilebileceği tartışıldı. Projenin maliyeti de

değerlendirildi. Öğrenciler, basit bir elektrik devresi kurarak yapılan bu ev modelinin ne kadara mal olduğunu ve bütçeyi nasıl optimize edebileceklerini öğrendiler. Maliyet değerlendirmesi, farklı malzeme seçeneklerinin proje bütçesine etkisini de kapsadı. Zaman yönetimi açısından, projeyi tamamlamak için gereken süre analiz edildi. Öğrenciler, basit elektrik devresi kurma ve ev modelini inşa etme sürecinde ne kadar zaman harcamaları gerektiğini ve bu zamanı nasıl verimli kullanabileceklerini öğrendiler. Son olarak, genel bir değerlendirme yapıldı. Öğrenciler, videoda gösterilen ev tasarımının estetik, işlevsellik ve dayanıklılık açısından güçlü ve zayıf yönlerini tartıştılar. Bu analiz, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı oldu ve basit elektrik devresi ile ilgili bilgi ve deneyimlerini pekiştirdi.

Dersin bu bölümünde, öğrencilere ders kitabının sayfa 255, 256, 264 ve 265'inde yer alan "Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim" çalışması uygulandı. Bu çalışma, öğrencilerin elektriğin iletimi ve basit elektrik devreleri konularını derinlemesine anlamalarını ve bilgilerini pekiştirmelerini sağlamayı amaçladı. Öğrencilere, belirtilen sayfalardaki soruları yanıtlamaları ve etkinlikleri tamamlamaları için zaman verildi. Öğrenciler bu süreçte, ders kitabında verilen bilgileri gözden geçirdiler, kendi notlarını ve anlayışlarını bu sorularla ilişkilendirdiler. Öğretmen, öğrencilerin yanıtlarını dikkatlice değerlendirdi ve her bir öğrenciye bireysel geri bildirimler sağladı. Bu dönütler, öğrencilerin doğru anlamalarını ve bilgilerini eksiksiz şekilde kavramalarını teşvik etti. Ayrıca, öğrencilerin yanlış anladıkları veya eksik cevap verdikleri konuları açıklığa kavuşturarak doğru bilgiyi pekiştirdi. Dersin bu aşaması, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını sağladı ve öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi için önemli bir fırsat sundu. Öğrenciler, kendi bilgi düzeylerini ve öğrenme ilerlemelerini gözden geçirme imkanı buldular. Bu süreç, öğrencilerin derse katılımını artırdı ve derinlemesine öğrenmeyi teşvik etti.

3.5.1.4. Olası çözümleri geliştirme ve en iyi çözümü seçme. Bu bölüm, bir saatlik ders süresini kapsamaktadır. Bu aşamada, tasarım takımları önemli adımları planlı ve sistematik bir şekilde takip ettiler. İlk olarak, takımlar çizdikleri ön taslakları detaylı bir şekilde değerlendirdiler. Bu değerlendirme sürecinde, tasarımın işlevselliği, estetik özellikleri ve pratikte uygulanabilirliği üzerinde durdular.

Takımlar, tasarımın hangi yönlerinin başarılı olduğunu belirlediler ve hangi yönlerin iyileştirme gerektirdiğini tartıştılar. Gerektiğinde, mevcut taslaklardan yola çıkarak yeni taslaklar oluşturdular. Bu aşama, takımların yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini kullanarak tasarımın kalitesini artırmalarını sağladı. Sonrasında, tasarım takımları oluşturacakları prototip için gerekli olan malzemeleri belirlediler ve tedarik ettiler. Malzemelerin seçimi, prototipin amacına, tasarımın teknik gereksinimlerine ve bütçe kısıtlarına uygun olarak yapıldı. Her malzemenin özellikleri, maliyeti ve tedarik süreci detaylı şekilde gözden geçirildi. Takımlar, bu süreçte malzemelerin kalitesini, erişilebilirliğini ve projenin zaman çizelgesine uygunluğunu dikkate aldılar.

"Onun Arabası Var" yarışmasında, öğrenciler elektrikli bir aracı çalıştırmak için eksik olan iletken parçayı doğru şekilde seçmelidirler. Bu süreçte takımlar, malzemelerin iletkenliklerini belirlemek için çeşitli testler ve analizler yaparlar. İlk olarak, öğrenciler basit elektrik devreleri kurarak malzemeleri test ederler. Bu devrelerde pil, ampul veya LED ve test kabloları kullanılır. Her bir malzeme devreye eklenerek ampulün veya LED'in yanıp yanmadığı gözlemlenir. Bu sayede, hangi malzemenin iletken olduğu belirlenir. Bu teknik yöntemler, öğrencilerin doğru malzemeyi seçmelerine yardımcı olur. Ayrıca, her bir malzemenin avantajları ve dezavantajları üzerinde tartışarak en iyi seçimi yaparlar. Takımlar, malzemelerin fiziksel özelliklerini (örneğin, metal olup olmadığı, yüzey dokusu) değerlendirir ve iletkenlik testi yapmadan önce bu bilgilerle tahminlerde bulunurlar. Her takım üyesi, kendi deneyim ve bilgilerini paylaşarak ortak bir karar alma süreci yürütür. Bu süreçte öğrenciler, kolektif karar verme becerilerini geliştirir ve proje yönetimi konusunda pratik deneyim kazanırlar.

Malzeme seçim süreci, öğrencilerin teknik bilgi ve işbirliği becerilerini pekiştirir. Basit elektrik devreleri kurarak malzemeleri test etmek, onlara pratik deneyim sağlar ve gerçek dünya uygulamaları için hazırlar. Takımlar, sorunları birlikte çözerek ve yaratıcı çözümler üreterek problem çözme yeteneklerini geliştirirler. Böylece, öğrenciler tasarım ve mühendislik alanlarında başarılı olmaları için gerekli olan sağlam bir temeli oluştururlar. Bu çalışmalar, en iyi çözümü seçme aşamasının önemli bir parçasını oluşturur ve öğrencilerin karar verme süreçlerini etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur.

3.5.1.5. Prototip oluşturma/ test etme. Bu bölüm, iki saatlik ders süresini kapsamaktadır. Tasarım takımları, belirledikleri en iyi çözüm doğrultusunda tasarım açıklama formunu düzenlerler. Bu form, tasarımın adını, amacını, kullanılacak malzemeleri, yapılacak işlemleri ve günlük hayattaki kullanımını detaylandırır. Form, takımların prototip oluşturma sürecinde bir rehber niteliği taşır ve tasarımın temel özelliklerini belirlemeye yardımcı olur.



Şekil 8. Öğrenci çalışmaları ve prototip fotoğrafları

Tasarım takımları, tasarım açıklama formunda belirtilen en iyi çözüme dayanarak prototiplerini oluştururlar. Bu prototipler, belirlenen çözümlere dayalı olarak çeşitli alanlarda gerçekleştirilmiştir. Örneğin, "Onun Arabası Var" yarışması için elektrikli araç prototipinde eksik iletken parçanın doğru şekilde belirlenmesi ve montajı yapılmıştır. Akıllı ev sistemi prototipinde, hareket sensörleri ve zamanlayıcı kullanarak evdeki ışıkların otomatik kontrolü sağlanmıştır. Enerji verimliliği için

rüzgar gülü prototipinde, rüzgar enerjisini elektrik enerjisine dönüştürebilen dayanıklı bir yapı oluşturulmuştur. Elektrik devrelerinde kullanılabilecek güvenilir ve dayanıklı bir iletken çubuk prototipinde ise iletkenlik ve dayanıklılık kriterlerine uygun malzeme seçimi yapılmıştır. Her bir prototip, belirlenen amaca hizmet ederek teknik gereksinimlere uygun işlevsel modeller sunmuştur.

Tasarım takımları, prototiplerini oluşturduktan sonra kapsamlı test süreçlerine tabi tutmuşlardır. Testler, prototiplerin performansını, işlevselliğini ve kullanıcı deneyimini değerlendirerek eksiklikleri ve hataları belirlemeyi amaçlamıştır. İlk aşamada, prototiplerin işlevselliği test edilmiştir; bu, tasarım hedeflerine ne kadar uygun olduklarını göstermiştir. Örneğin, elektrikli araç prototipinde eksik iletken parçaların doğru şekilde belirlenip montajının yapılması, prototipin elektriksel işlevselliğini doğrulamıştır. Akıllı ev sistemi prototipinde de hareket sensörlerinin ve zamanlayıcıların doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilmiştir.

Performans testleri sırasında, prototiplerin dayanıklılığı ve enerji verimliliği gibi kriterler değerlendirilmiştir. Rüzgar gülü prototipinde, rüzgar enerjisinin elektrik enerjisine dönüşüm verimliliği ölçülmüş ve malzeme kalitesi ile dayanıklılığı gözden geçirilmiştir. Elektrik devrelerinde kullanılacak iletken çubuk prototipinde ise iletkenlik ve dayanıklılık test edilmiştir.

Testler sırasında karşılaşılan yaygın sorunlar arasında malzeme kalitesi eksiklikleri, montaj hataları veya tasarım hataları bulunmuştur. Örneğin, elektrikli araç prototipinde iletken parçaların yeterli dayanıklılığa sahip olmaması, bir problem teşkil etmiştir. Akıllı ev sisteminde ise sensörlerin algılama hassasiyetinin yetersizliği bir diğer sorun olmuştur. Bu sorunlar tespit edildikten sonra, tasarım takımları gerekli düzeltmeleri yapmış; malzeme kalitesini artırmış, tasarımı optimize etmiş veya montaj prosedürlerini iyileştirmiştir. Test süreci, prototipin performansını sürekli olarak artırmak ve tasarımın işlevselliğini en üst düzeye çıkarmak amacıyla tekrarlanmıştır.

Bu süreç, tasarım takımlarının hem yaratıcı düşünme hem de teknik becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Ayrıca, ekip içi işbirliği ve iletişim becerilerini güçlendirir ve gerçek dünya uygulamaları için önemli bir deneyim sunar. Tasarım sürecinin bu aşamaları, öğrencilerin mühendislik ve tasarım disiplinlerinde başarılı olmaları için kritik bir rol oynar.

3.5.1.6. Çözümleri test etme ve değerlendirme. Bu bölüm, iki saatlik ders süresini kapsamaktadır. Tasarım takımları, oluşturdukları tasarımın işlevselliğini test ederler. Bu testler, tasarımın belirlenen gereksinimleri ne kadar karşıladığını değerlendirir. Tasarımın temel işlevlerini yerine getirip getirmediği, bu süreçte belirlenir. Tasarım sürecinde harcanan zaman, takımlar tarafından değerlendirilir. Her aşamanın ne kadar sürede tamamlandığı, planlanan zaman çizelgesi ile karşılaştırılır. Gerekğinde zaman yönetimi stratejileri revize edilir ve daha verimli bir zaman kullanımı sağlanmaya çalışılır. Tasarımın oluşturulması ve prototipin yapımı için harcanan maliyetler hesaplanır ve değerlendirilir. Malzeme maliyetleri, prototip üretiminde kullanılan enerji ve diğer kaynaklar göz önünde bulundurulur. Böylece, tasarımın ekonomik açıdan sürdürülebilir olup olmadığı değerlendirilir. Tasarım sürecinde grup içi iletişim ve görev paylaşımı, takımlar tarafından gözlemlenir ve değerlendirilir. İletişim eksiklikleri, görevlerin eşit dağıtılmaması gibi sorunlar tespit edilir ve çözüm yolları aranır. Ekip üyeleri arasında etkili iletişim ve işbirliği, projenin başarısında önemli bir faktördür. Değerlendirme sürecinde ortaya çıkan eksiklikler ve hatalar doğrultusunda tasarım takımları, tasarımlarını yeniden gözden geçirirler. Gerekli düzeltmeler yapılır ve iyileştirmeler uygulanarak prototip yeniden oluşturulur. Bu süreç, tasarımın kalitesini artırmak ve hedeflenen performansı sağlamak için önemlidir.

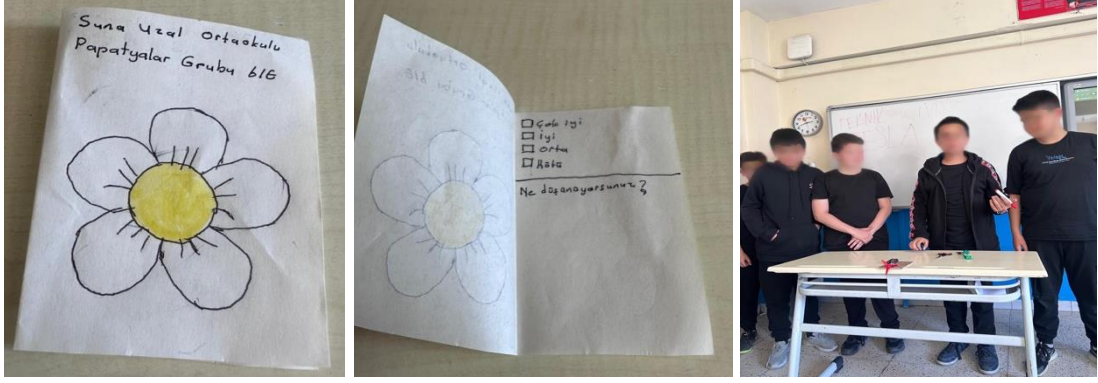


Şekil 9. Çözümleri test etme fotoğrafları

3.5.1.7. Sonuçları raporlaştırma ve sunum yapma. Bu bölüm, iki saatlik ders süresini kapsamaktadır. Tasarım takımlarının sonuçları raporlama ve sunum yapma süreci, tasarım projelerinin sunulması ve değerlendirilmesini içerir. Öğrenciler, tasarımlarını slayt, poster veya benzeri görsel araçlarla hazırlarlar ve sınıfa sunarlar. Bu sunumlar, tasarımın amaçları, işlevselliği, kullanılan malzemeler, maliyet analizi, süreçte yaşanan deneyimler gibi konuları kapsar. Sunumlar sırasında öğrenciler, tasarımlarının nasıl geliştirildiğini, karşılaşılan zorlukları ve bu zorlukların üstesinden nasıl geldiklerini detaylandırırlar. Sunumların ardından öğrenciler, kendi tasarımlarıyla ilgili öz değerlendirme ve akran değerlendirme

formlarını doldururlar. Bu değerlendirmeler, öğrencilere tasarım sürecinde kazandıkları deneyimleri gözden geçirme ve kendilerini değerlendirme fırsatı sunar. Aynı zamanda, diğer öğrencilerin tasarımlarını da değerlendirerek farklı perspektiflerden geri bildirim alırlar. Öğretmenler ise her tasarım takımı için tasarım değerlendirme formunu doldurarak, öğrencilerin sunumlarını ve projelerini profesyonel kriterlere göre değerlendirirler. Bu değerlendirme süreci, öğrencilerin teknik ve yaratıcı becerilerini geliştirmelerine yönelik geri bildirim sağlar ve gelecekteki tasarım projelerine katkıda bulunacak öneriler sunar.





Şekil 10. Sunum fotoğrafları

3.5.2. Kontrol grubundaki uygulamalar. Kontrol grubunda yapılan uygulamalarda, öğrencilere elektrik devreleri ve elektriksel özellikler hakkında temel bilgiler kazandırılmıştır. İlk hafta, öğrenciler basit bir elektrik devresinin bileşenlerini (pil, bağlantı kabloları, ampul ve anahtar) tanıyarak bu elemanların sembollerini hatırladılar. Ayrıca, çeşitli maddelerin elektriği iletme durumlarını sınıflandırarak, iletken ve yalıtkan maddelerle ilgili örnekler verdiler. İkinci derste, iletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamda nasıl kullanıldığını ve bu özelliklerin pratik uygulamalarını öğrendiler. Bu konuyla ilgili örnekler verdiler ve ders kitabındaki etkinlikleri tamamladılar.

İkinci hafta, öğrenciler bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri tahmin edip test etme fırsatı buldular. Ampul parlaklığının hangi faktörlere bağlı olduğunu araştırarak tahminlerini doğruladılar. Bu süreçte, iletkenin cinsi, uzunluğu ve kesit alanının ampulün parlaklığı üzerinde etkili olduğunu deneylerle gözlemleyip, bu faktörlerin birbirleriyle ilişkisini keşfettiler.

Üçüncü hafta, öğrenciler elektriksel direnç kavramını öğrendiler ve bir ampul içindeki telin bir direnç oluşturduğunu fark ettiler. Elektriksel direncin tanımını yaptılar ve ampul yapısındaki direnç elemanını incelediler. Ders kitabındaki etkinliklerle bilgilerini pekiştirdiler. Son olarak, ünitedeki konuları özetleyerek tekrar yaptılar ve ünite değerlendirme sorularını cevapladılar.

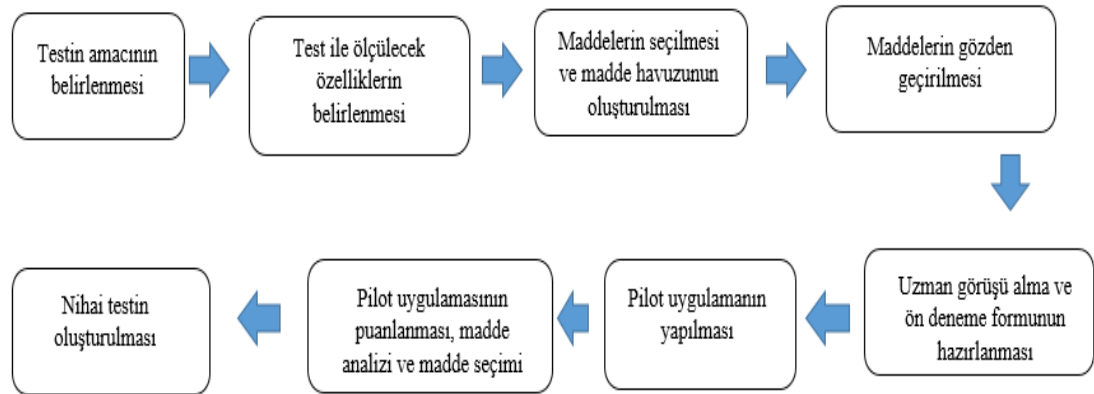
3.6. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları olarak: öğrencilerin –Elektriğin İletimi- ünitesine yönelik akademik başarılarını tespit etmek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan seviye belirleme sınavı (SBS), bursluluk sınavları ve ölçme değerlendirme genel müdürlüğü tarafından oluşturulan 6. Sınıf beceri temelli testlerden alınan sorulardan oluşan başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin; fen öğrenme yaklaşımlarını ölçmek için Lee vd. (2008) tarafından hazırlanan ve Yerdelen Damar ve Aydın (2015) tarafından Türkçeye çevrilen Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği, yaşam becerilerini belirlemek için Erduran Avcı ve Korur (2022) tarafından geliştirilen Yaşam Becerileri Ölçeği uygulanmıştır.

3.6.1. Elektriğin iletimi akademik başarı testi. Başarı testleri genellikle eğitim alanında kullanılarak, öğrencilerin mevcut başarı durumlarını tespit edip eğitim öğretim hedefleri doğrultusunda ölçmeyi amaçlayan ölçme araçlarıdır (Bardakçı ve Karagöz, 2020).

Öğrencilerin –Elektriğin İletimi- ünitesine yönelik akademik başarılarını belirlemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan SBS, bursluluk sınavları ve ölçme değerlendirme genel müdürlüğü tarafından oluşturulan 6. Sınıf beceri temelli testlerden alınan sorulardan oluşan 25 maddelik elektriğin iletimi başarı testi hazırlanmıştır.

Başarı testi oluşturmada izlediğimiz adımlar aşağıda verilmiştir:



Şekil 11. Başarı testi geliştirme aşamaları

Araştırmada kullanılan başarı testinin pilot uygulamasını 2022-2023 Eğitim Öğretim yılı Burdur il merkezinde bulunan 3 ortaokulda eğitim gören toplam 229, 7. sınıf öğrencisine 25 maddelik test uygulanmıştır. Testin hazırlanmasında ilk olarak görünüş geçerliliği incelenmiştir.

Kapsam geçerliliğinde ise test maddeleri ölçülmek istenen davranışı yeterince yansıtmasına yönelik ölçümler yapılmıştır. Bu doğrultuda ölçülmek istenen özellik ve oluşturulan maddeler ile ilgili belirtke tablosu oluşturularak hedef-ölçme yeterliği noktasında belirleyici olmaktadır (Akgün, Büyüköztürk, Çakmak, Karadeniz, Demirel, 2021). Testimizi oluştururken kapsam ve içerik geçerliliğini sağlamak amacıyla; 4 fen bilimleri öğretmeni, 2 uzman görüşü alınarak düzenlemeler yapılmış olup, Tablo 5’ de gösterilen belirtke tablosuna yer verilmiştir.

Tablo 5. *Elektriğin İletimi Başarı Testi Belirtke Tablosu*

Soru No	Kazanım	Bilme	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
1	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.		×				
2	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.		×				
3	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.		×				
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.6.7.2.2.Elektriksel direnci tamamlar.		×				
7	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	×					
8	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.		×				
9	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.		×				

10	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	×	
11	F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.		×
12	F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.		×
13	F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.	×	
14	F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.	×	
15	F.6.7.2.3.Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.		×
16	F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.		×
17	F.6.7.2.2.Elektriksel direnci tamamlar.	×	
18	F.6.7.2.2.Elektriksel direnci tamamlar.	×	
19	F.6.7.2.2.Elektriksel direnci tamamlar.	×	
20	F.6.7.2.1.Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.		×
21	F.6.7.2.3.Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.		×
22	F.6.7.2.3.Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	×	
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 test eder.		×
25	F.6.7.2.3.Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	×	

Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksinin hesaplanması için alt ve üst gruplar belirlenir. İlk olarak ölçe aracından elde ettiğimiz toplam puanlar yüksekten düşüğe sıralanır. Başarısı en yüksek olan ve başarısı en düşük olan öğrencilerin %27'si alınarak alt ve üst gruplar belirlenir. Ortada kalan %46'lık kesim hesaplama dâhil edilmez (Hasançelebi vd., 2020). Araştırmamızda pilot uygulamaya katılan 229 öğrenciden elde ettiğimiz başarı testi puanlarını yüksekten düşüğe sıraladık. Üst ve alt grupların oluşturulmasında %27'ye karşılık gelen 63'er

kişi hesaplamaya dahil edilmiştir. Ortada kalan %46'lık kesimi oluşturan 103 kişi hesaplamaya dahil edilmemiştir.

Madde ayırt edicilik indeksi (-1) ile (+1), madde güçlük indeksi ise (0) ile (+1) arasında değer almaktadır. Madde güçlüğü 0,29 ve altında zor madde, 0,30-0,49 arası orta güçlükte madde, 0,50-0,69 arası kolay madde, 0,70-1 arası çok kolay maddedir. Madde ayırt ediciliği 0,19 ve altında olan madde çok zayıf ve mutlaka çıkarılmalı, 0,20-0,29 arası düzeltilmesi ve geliştirilmesi gereken madde, 0,30-0,39 oldukça iyi ama yine de geliştirilebilir madde, 0,40 ve üzeri oldukça iyi madde olduğu görülmektedir (Hasançelebi vd., 2020).

Tablo 6.

Pilot Çalışma Başarı Testi Madde Analizi

<i>Madde</i>	<i>Madde güçlük indeksi (pj)</i>	<i>Madde ayırt edicilik indeksi (rjx)</i>	<i>Değerlendirme</i>	
1	0,398	0,45	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	
2	0,307	0,47	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	
3	0,705	0,40	Çok kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	
4	0,489	0,22	Orta güçlükte, ayırt ediciliği düzeltilip teste alınabilir madde	
5	0,807	0,45	Çok kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	
6	0,284	0,38	Zor, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	Testten çıkarıldı.
7	0,420	0,5	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	
8	0,193	0,43	Zor, ayırt ediciliği çok iyi madde	
9	0,761	0,70	Çok kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	
10	0,727	0,84	Çok kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	Testten çıkarıldı.
11	0,648	0,34	Kolay, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	
12	0,159	0,25	Zor, ayırt ediciliği düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekli madde	
13	0,602	0,34	Kolay, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	
14	0,523	0,38	Kolay, oldukça iyi madde	
15	0,716	0,25	Çok kolay, ayırt ediciliği düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekli madde	Testten çıkarıldı.
16	0,591	0,59	Kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	
17	0,659	0,61	Kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	

18	0,193	0,34	Zor, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	
19	0,466	0,20	Orta güçlükte, ayırt ediciliği düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekli madde	
20	0,364	0,38	Orta güçlükte, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	
21	0,193	0,34	Zor, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	
22	0,398	0,29	Orta güçlükte, ayırt ediciliği düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekli madde	
23	0,500	0,40	Kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	Testten çıkarıldı.
24	0,739	0,61	Çok kolay, ayırt ediciliği çok iyi madde	Testten çıkarıldı.
25	0,670	0,09	Kolay, ayırt ediciliği çok zayıf mutlaka çıkarılmalı	

Tablo 6’ da başarı testi analizleri incelendiğinde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde 6, 10, 15, 23, 24. Maddeler testten çıkarılarak testteki toplam madde sayısı 20’ ye düşürülmüştür (çok kolay, kolay, orta ve zor güçlükte maddeler yer almaktadır). Güvenirlikle ilgili sonuca varmak için tek uygulamaya dayalı güvenirlik belirleme yöntemlerinden Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü uygulanmıştır. KR-20, test puanlarının güvenirliğini ölçerek testin kalitesini artırmaya ve gerektiğinde iyileştirmeler yapmaya yardımcı olur. Uygulama sonucu elde edilen veriler incelenerek pilot uygulama sonucu testin güvenirlik kat sayısı KR20 0,6499 olarak bulunmuştur. Kalaycı’ ya (2008) göre bir test için hesaplanan güvenirlik katsayısının 0,80 ile 1,00 arasında olması yüksek derecede güvenilir, 0,60 ile 0,80 arasında olması güvenilir ve 0,60 altında olması ise düşük derecede güvenilir olduğunu belirtir. Pilot uygulamadan sonucu çıkartılan 5 soru sonucunda tekrar KR 20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır ve KR 20 güvenirlik katsayısı 0,8012 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, testimizin yüksek derecede güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

3.6.2. Fen öğrenme yaklaşımları ölçeği. Bu çalışmada fen öğrenme yaklaşımları ölçeği olarak Lee, Johnson ve Tsai (2008) tarafından geliştirilen ve Yerdelen-Damar ve Aydın (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan 24 maddelik ölçek kullanılmıştır. Derin Güdü (DG), Derin Strateji (DS), Yüzeysel Güdü (YG) ve

Yüzeysel Strateji (YS) olmak üzere 4 alt boyuttan oluşup, 5-li Likert tipi bir ölçektir. 1-Kesinlikle katılıyorum ile 5-Kesinlikle katılmıyorum arasında değer almaktadır.

Lee vd. (2008) tarafından geliştirilen orijinal çalışmada ölçeğin tamamının Cronbach'ın Alfa güvenilirlik katsayısı 0,89 dur. DG, DS, YG ve YS alt boyutları için Cronbach'ın Alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0,90, 0,89, 0,84 ve 0,84 olarak hesaplanmıştır. Araştırmamızda kullandığımız Türkçe ölçeğin tamamının Cronbach'ın Alfa güvenilirlik katsayısı 0,74 dür. DG, DS, YG ve YS alt boyutları için Cronbach'ın Alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0,8, 0,7, 0,6 ve 0,5 olarak hesaplanmıştır. Yerdelen Damar ve Aydın (2014) tarafından Türkçeye uyarlanan Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği 9 ve 12.sınıflara arası ergenler üzerine çalışılmışlardır. Bu çalışmada aynı yaş grubundaki ve Türkiye örneklemindeki öğrencilerle çalıştığımız için açımlayıcı faktör analizi çalıştırılmamıştır.

Fen öğrenme yaklaşımları ölçeği ve alt boyutları ile ilgili detaylı bilgi Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. Faktörler ile ilgili Bilgiler
Faktörlerle İlgili Bilgiler

Faktör	Tanım	Faktördeki Madde Sayısı	Türkçe Ölçekteki Madde Numaraları	Örnek Madde
Derin Güdü (DG)	Öğrenciler fen öğrenmek için içsel bir ilgiye sahiptirler.	8	1, 2, 5, 8, 9, 15, 16, 20	Fen derslerinin içeriğini ilginç bulduğum için bu derslere çok çalışırım.
Derin Strateji (DS)	Öğrenciler daha fazla öğrenmek için derin stratejiler kullanmaktadırlar.	6	6, 12, 14, 18, 21, 23	Fen derslerinde öğrendiklerimi diğer derslerde öğrendiklerim ile ilişkilendirmeye çalışırım.
Yüzeysel Güdü (YG)	Öğrencilerin fen öğrenmeye karşı yüzeysel bir ilgiye sahiptirler.	5	3, 7, 10, 17, 19	Gelecekte daha iyi bir meslek sahibi olabilmek için fen dersinde başarılı olmak isterim.
Yüzeysel Strateji (YS)	Öğrenciler fen öğrenmek için gelişigüzel stratejiler kullanmaktadır.	5	4, 11, 13, 22, 24	Genellikle çalışmamı ne söylendi ise onunla sınırlandırırım. Çünkü fen konularını öğrenmek içi ekstra bir şeyler yapmak gereksizdir.

*Alt boyutları tanımları Lee vd.(2008) den alınmıştır.

3.6.3. Yaşam becerileri ölçeği. Araştırmada deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanan Ölçek, Hinkin (1998) tarafından önerilen 5 aşamalı yaklaşım izlenerek, Erduran Avcı ve Korur (2022) tarafından geliştirilen “Yaşam Becerileri Ölçeği” uygulanmıştır. Ölçek Burdur il merkezinde bulunan iki ortaokul ve üç lisede tüm sınıf düzeylerinden 11-18 yaş aralığında bulunan 1984 öğrenciye uygulanıp geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Ölçek 83 madde ve 10 alt boyuttan oluşmaktadır. Maddelerin boyutları ve sayıları şu şekildedir:

- 1- Eleştirel düşünme (1-6)
- 2- Yaratıcı düşünme (7-16)
- 3- Karar verme ve problem çözme (17-28)
- 4- Stres ve duygularla başa çıkma (29-39)
- 5- Kişilerarası ilişkiler ve iletişim (40-46)
- 6- Empati (47-53)
- 7- Öz farkındalık (54-65)
- 8- Öz saygı (66-73)
- 9- Takım çalışması (74-78)
- 10- Sosyal Sorumluluk (79-83)

Ölçekteki 83 maddeden 75, 76, 77, 78 numaralı 4 madde olumsuz, diğer 79 madde olumlu maddelerdir. Araştırma Uygulaması, yaşları 11-18 arasında değişen iki farklı öğrenci grubu üzerinde gerçekleştirildi. Ölçekte yer alan ifadeler “En az katılıyorum” (1 puan), “En çok katılıyorum” (5 puan) a kadar 5 li Likert ölçeğinde derecelendirilmektedir. Bu araştırmada ölçeğin tümünün Cronbach’ ın Alfa iç tutarlık katsayısı 0,964 olup, alt boyutlar için Cronbach’ ın Alfa iç tutarlık katsayısı 0,717 ile 0,916 arasında değişmekte olduğu ve 0,700 eşik değerinden oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erduran Avcı ve Korur (2022) tarafından geliştirilen ölçek 11-18 yaş aralığındaki öğrencilerle çalışıldığından, bu çalışmada da aynı ülke örneklemindeki bu yaş grubu aralığındaki (12-13 yaş) öğrencilerle çalışıldığı için açıklayıcı faktör analizi çalıştırılmamıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Uygulamaya başlamadan önce YBÖ-ÖT, FÖY-ÖT ve BT-ÖT testleri uygulanmış, ardından 3 haftalık uygulamanın sonunda YBÖ-ST, FÖY-ST ve BT-ST testleri uygulanarak veriler toplanmıştır. 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılının 2. döneminde, 6. sınıf Elektriğin İletimi ünitesinde, 2 okulda 4 deney ve 4 kontrol grubu olmak üzere toplam 177 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Toplanan veriler EXCEL dosyasında birleştirilmiştir. Veri setinin kalitesini olumsuz etkileyen uç değerlerin veri setinde çıkarılması yapılacak istatistik analiz sonuçlarının güvenilirliği açısından önemli olacağından, veri setinde bulunan uç değerlerin tespit edilerek veri setinden çıkarılması, normalleştirilmesi veya homojenliğinin sağlanması önerilmektedir (Rousseeuw ve Leroy, 1987). Bu doğrultuda veri analizinde ilk olarak verilerde hatalar ve eksiklikler incelenmiştir. Çok değişkenli ve aykırı değerlerin belirlenmesinde istatistiksel tekniklerin başında Mahalanobis ölçütü gelmektedir (Austin ve Hodge, 2004). Mahalanobis uzaklığı ve Explore yöntemi kullanılarak toplam 11 uç veri, veri kümesinden çıkarılarak toplam 166 öğrenciden oluşan veri seti ile ileri analizler yapılmıştır.

Analizlerdeki etki büyüklüğü Cohen (1988) tarafından belirtilen d istatistiği etki büyüklüğü ölçütü (0,2=küçük etki büyüklüğü, 0,5=orta etki büyüklüğü, 0,8=büyük etki büyüklüğü) dikkate alınarak belirlenmiştir. Farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması gruplar arası anlamlı farklılıklara sebep olacağından orta etki büyüklüğü kabul edilmiştir.

Betimsel analizler IBM SPSS 22 programı ile yapılmıştır. Ana problemin cevabı MANCOVA analiziyle, alt problem sorularının cevapları ise t-testi analiziyle incelenmiştir. MANCOVA analizinde YBÖ-ST, FÖY-ST ve BT-ST bağımlı değişken olarak; çalışmada kullanılan kontrol grubu öğretim programında uygulanan yöntemler (anlatım, gösterip-yaptırma- soru cevap) YBÖ-ÖT, FÖY-ÖT, BT-ÖT, uygulamanın bağımsız değişkeni olarak belirlenmiştir. Tabachnick ve Fidell'in (2007) belirttiği gibi, birden fazla (çoklu) bağımlı değişkenle birlikte bir ya da birden fazla da değişken varsa MANCOVA uygulanmaktadır. Bu doğrultuda araştırmada ulaşılan veriler ile çok değişkenli kovaryans (MANCOVA) analizinin sayıltıları kontrol edilmiştir:

Bu şartlardan ilki çok değişkenli normallik varsayımının karşılanıp karşılanmadığının incelenmesidir (Tabachnick & Fidel, 2007). Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını; çarpıklık- basıklık değeri, mod, medyan ve aritmetik ortalama değeri ile kontrol edilmiştir. Aşağıdaki tabloda BTST, FÖYsonDERİN, FÖYsonYÜZEY, YBÖST değişkenleri için normal dağılım analizi ve betimsel veri istatistikleri Tablo 8’ de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Değişkenlerinin Normal Dağılım Analizleri

		Çarpıklık	Basıklık	$\bar{x}$	S	Ortanca
BT-ST	Deney	-0,579	0,005	14,32	2,073	15,00
	Kontrol	0,576	-0,075	7,33	3,539	7,00
FÖYson DERİN	Deney	-1,149	0,976	53,6582	13,00777	57,0000
	Kontrol	-0,515	0,266	47,6437	10,92041	48,0000
FÖYson YÜZEY	Deney	0,000	-0,060	32,7722	7,57349	32,0000
	Kontrol	0,273	0,918	30,9770	5,57398	30,0000
YBÖ-ST	Deney	-0,920	0,559	324,38	60,717	338,00
	Kontrol	0,451	-0,599	293,76	47,402	289,00

Verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 değerleri arasında bulunması normal dağılım için yeterli görülmektedir (George & Mallery, 2010). Tablo 1 incelendiğinde basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olduğu görülmektedir. Tabloya baktığımızda ortalama ve ortanca değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar dikkate alındığında verilerin normal dağıldığı görülmektedir.

Tablo 9.

Bağımlı Değişkenler ile Eş-Değişkenler Arası Korelasyon Tablosu

	BT-ÖT	BT-ST	FÖYönDERİN	FÖYönYÜZEY	FÖYsonDERİN	FÖYsonYÜZEY	YBÖ-ÖT	YBÖ-ST
BT-ÖT	1	0,322**	0,267**	0,367**	0,177	0,158*	0,319**	0,315**
BT-ST	0,322**	1	0,232**	0,292**	0,362**	0,195*	0,225**	0,371**
FÖYönDERİN	0,267**	0,232**	1	0,405**	0,555**	0,218**	0,623**	0,556**
FÖYönYÜZEY	0,367**	0,292**	0,405**	1	0,255**	0,433**	0,457**	0,416**
FÖYsonDERİN	0,177*	0,362**	0,555**	0,255**	1	0,291**	0,484**	0,582**
FÖYsonYÜZEY	0,158*	0,195*	0,218**	0,433**	0,291**	1	0,278**	0,222**
YBÖ-ÖT	0,319**	0,225**	0,623**	0,457**	0,484**	0,278**	1	0,734**
YBÖ-ST	0,315**	0,371**	0,556**	0,416**	0,582**	0,222**	0,734**	1

N=140 * p<0.05, ** p<0.01

Normallik dağılımlarından sonra eş değişkenlik korelasyonları incelenmiştir. Eş değişken olabilmesi için bağımlı ile anlamlı ilişkinin olup olmadığı analiz etmek için Pearson Korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Sonuçlar Tablo 9’ da verilmiştir. Pearson Korelasyon katsayısı iki değişken arasındaki ilişkiyi tanımlamak için kullanılan katsayıdır ve bu katsayının hesaplanabilmesi için iki değişkenin de normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Boddy ve Smith, 2009; Field, 2009). Tablo 8 incelendiğinde BT-ÖT ile BT-ST’ in (** p<0.01), FÖYönDERİN ile FÖYsonDERİN (** p<0.01), FÖYönYÜZEY ile FÖYsonYÜZEY (** p<0.01), YBÖ-ÖT ile YBÖ-ST (** p<0.01) arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre BT-ÖT, FÖYönDERİN, FÖYönYÜZEY, YBÖ-ÖT eş değişken olarak alınarak analizlere devam edilmiştir.

Eş değişken ölçüm güvenirliği için daha önceden güvenirliği ve geçerliği kabul edilmiş olan Yaşam Becerileri Ölçeği ve Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği kullanılmıştır. Milli eğitim bakanlığı tarafından yapılan sınavlar ve ölçme değerlendirme birimi tarafından oluşturulan sorulardan derlediğimiz 25 soruluk Elektrik Ünitesi Başarı Testi pilot uygulaması 229 öğrenciye uygulanmıştır. Elde

etmiş olduğumuz sonuçlar doğrultusunda 5 soru testimizden çıkartılmıştır. KR-20 güvenirlik katsayısı 0,64 olarak hesaplanmış, Güvenirliği ve geçerliği sağlamak için 5 soru çıkartılarak öğrencilere uygulayacağımız 20 soru için KR-20 güvenirlik katsayısı 0,81 olarak hesaplanmıştır.

Bir diğer MANCOVA analizinin varsayımı regresyon homojenliğinin sağlanmasıdır. Bunun için regresyon analiz sonucuna Tablo 3 de bakılmıştır. Bağımlı değişken, eş değişken ve bağımsız değişkenler atanarak regresyon homojenliği sonuçları incelenmiştir. Regresyon homojenliğinde $p < 0,005$ koşulunu sağladığı için anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 10.

Regresyon Homojenliği Analiz Sonuçları

		ORTALAMANIN KARESİ	F	<i>p</i>
Grup-Deney- Kontrol	BT-ST	1714,473	226,510	0,000
	FOYsonDERİN	971,746	10,025	0,002
	FOYsonYÜZEY	16,403	0,450	0,503
	YBÖ-ST	16004,138	12,137	0,001

MANCOVA' nın uygulanabilmesi için karşılanması gereken bir diğer öncül varyans-kovaryans matrislerinin homojenliğidir. Bu şartın sağlandığını test etmek amacıyla Box' ın M testi sonuçları incelenmiştir. Box' ın M testinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği varsayımını sağladığını, anlamlı olması ise bu varsayımın ihlal edildiğini göstermektedir (Aslan ve Aybek, 2017).

Tablo 11.

Box' ın M Değeri Analiz Sonuçları

Box's M	F	Sd1	Sd2	<i>p</i>
47,914	4,665	10	125867,786	0,000

Tablo 11 incelendiğinde Box' ın M testi sonuçlarının anlamlı çıkması varyans kovaryans matrislerin homojenliği varsayımını sağlamıyor. Buna karşın örneklemin 30 dan fazla olduğu için MANCOVA bu sayıltının ihmal edilmesine güçlü bir analizdir (Allen ve Bennett, 2008; Hair vd., 2006; Tabachnick ve Fidell, 2007).

Tablo 12.

Levene'in Testi Hata Varyansı Eşitliği Sonuçları

	F	Sd1	Sd2	<i>p</i>
BTST	17,556	1	164	0,000
FÖY son DERİN	0,216	1	164	0,642
FÖY son YÜZEY	2,171	1	164	0,143
YBÖST	0,138	1	164	0,711

Levene testi, varyansların homojenliği olarak tanımlanan varyansların eşitliğinin test edilmesinde incelenmiş olup sonuçları Tablo 5. de gösterilmiştir. BTST, FÖYsonDERİN, FÖYsonYÜZEY, YBÖST puanlarının anlamlılık değerleri 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu da hata varyansı eşitlik analiz sayıltısını sağladığının göstergesidir. Sağlamayanlar için Pillai's Trace'e göre, diğerleri için "Wilk's Lambda" değerine göre değerlendirme yapılacaktır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Temel Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu araştırmanın problemini; “6. Sınıf – Elektriğin İletimi- ünitesinin TTÖY ile öğretiminin; öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yöntemlerin (ÖPUY) uygulandığı öğrencilere göre fen başarısına, yaşam becerisine ve fen öğrenme yaklaşımlarına etkisi var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Araştırmada öğretim yöntemi olarak kullanılan tasarım temelli fen öğretimi yöntemi bağımsız değişken olarak atanmıştır. BT-ÖT, FÖYönDERİN, FÖYönYÜZEY, YBÖ-ÖT eş değişken olarak alınmıştır. Gruplarda TTÖY’nin etkililiğini tespit etmek amacıyla MANCOVA analizi çalıştırılmıştır. Tablo 13’te MANCOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 13. Manova Analiz Sonuçları
MANCOVA Analiz Sonuçları

	Wilks' Lambda	F	P	Kısmi η^2	Gözlemlenen İstatistiksel Güç
Kesişme	0,884	5,176 ^b	0,001	0,116	0,965
BT-ÖT	0,935	2,747 ^b	0,030	0,065	0,747
FÖYönDERİN	0,839	7,528 ^b	0,000	0,161	0,996
FÖYönYÜZEY	0,863	6,228 ^b	0,000	0,137	0,987
YBÖ-ÖT	0,669	19,457 ^b	0,000	0,331	1,000
Yöntem	0,410	56,434 ^b	0,000	0,590	1,000

Not. N = 166, * p < 0,05

Analiz sonuçları incelendiğinde yöntem değişkeninin BT-ÖT, FÖYönDERİN, FÖYönYÜZEY, YBÖ-ÖT puanları üzerinde anlamlı etkisi bulunmuştur (Wilks’in λ = 0,410, F=56,434, p=0,000). 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde kullanılan TTFÖY ve ÖPUY’ in birbirine üstünlüğü bulunmaktadır. Deney grubuna uygulanan TTFÖY ile kontrol grubunda ÖPUY’ in uygulandığı BT-ST, FÖYsonDERİN, YBÖ-ST üzerinde anlamlı etkisi görülmüştür (p<0,05), FÖYsonYÜZEY üzerinde anlamlı etki görülmemiştir (p>0,05). Bu yöntemlerin birbirine göre üstünlüğünü araştırmak için Post Hoc analizi sonuçları Tablo 14’ de verilmiştir. Ortalama etkilerin karşılaştırılmasında "Bonferroni" düzeltmesi tercih edilmiştir. Karşılaştırma

yapılacak grup sayısı 4 olduğu için Bonferroni düzeltmesi anlamlılık düzeyi $0,05/4=0,0125$ ($p<0,0125$) olarak kabul edilmiştir.

İkili Karşılaştırmalar

Tablo 14.

Post Hoc Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişkenler	Yöntem	Yöntem	Ortalama Fark	Standart Hata	p	95% Fark için Güvenirlik Aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
Başarı Puanı Son	Deney	Kontrol	6,606*	0,439	0,000	5,739	7,473
	Kontrol	Deney	-6,606*	0,439	0,000	-7,473	-5,739
FÖYsonDERİN	Deney	Kontrol	4,973*	1,571	0,002	1,871	8,075
	Kontrol	Deney	-4,973*	1,571	0,002	-8,075	-1,871
FÖYsonYÜZEY	Deney	Kontrol	0,646	0,969	0,503	-1,257	2,549
	Kontrol	Deney	-0,646	0,969	0,503	-2,549	1,257
YBÖsonTest	Deney	Kontrol	20,182*	5,793	0,001	8,741	31,623
	Kontrol	Deney	-20,182*	5,793	0,001	-31,623	-8,741

N = 166, * p < 0,058

Deney grubu ortalama BT-ST ile kontrol grubu ortalama BT-ST puanı arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Deney grubu FÖYsonDERİN ortalama puanı ile kontrol grubu FÖYsonDERİN ortalama puanı arasında deney grubu lehine anlamlı fark vardır. Deney grubu YB-ÖT ortalama puanı ile kontrol grubu YB-ÖT ortalama puanı arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

4.2. Alt Problemlerin Çözümüne Yönelik Bulgular

4.2.1. Birinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Birinci alt problem olan “TTÖY’nin uygulandığı deney grubunda; başarı ön test ve başarı son testi ortalama puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” problemi yanıtlamak için deney grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmıştır. Sonuçları Tablo 15’ te verilmiştir.

Tablo 15.

Deney Grubu Başarı Testi Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	sd	t	p
BT-ÖT	8,01	3,23	0,36	78	-17,087	,000
BT-ST	14,32	2,07	0,233			

N=79

Tablo 15’ deki ilişkili örneklem t testi sonuçları deney grubu için BT-ÖT ($\bar{X}=8,01$; $SS=3,23$) ve BT-ST ($\bar{X}=14,32$; $SS=2,07$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(78) = -17,087$, $p < 0,05$).

$$d = \frac{\text{ortalama fark}}{\sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}}$$

Şekil 12. *Cohen’ in d puanı hesaplama yöntemi*

Şekil 12’ deki Cohen’ in d puanı $d=2,32$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç da etki değerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde TTÖY ile işlenen deney grubunda etkinlik sonunda yapılan son test uygulamasının ön test uygulamasına göre 6,31 puan artışı (20 üzerinden) göstermiştir. Bu artış 100 üzerinden yaklaşık 32 puana karşılık gelmektedir. %32’lik bu artış sonucunda “Elektriğin İletimi” ünitesinin TTÖY’nin uygulandığı deney grubunda başarı puanlarının oldukça yüksek puan ile ve büyük etki büyüklüğü ile artırdıkları sonucuna ulaştığı söylenebilir.

4.2.2. İkinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. İkinci alt problem; “ÖPUY uygulandığı kontrol grubunda, başarı ön testi ve başarı son testi ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için kontrol grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 16’ da yer verilmiştir.

Tablo 16.

Kontrol Grubu Başarı Testi Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
BT-ÖT	7,03	2,88	0,30	86	-,754	,453
BT-ST	7,33	3,53	0,37			

N=87

Tablo 16’ da ki ilişkili örneklem t testi sonuçları kontrol grubu için BT-ÖT ($\bar{X}=7,03$; $SS=2,88$) ve BT-ST ($\bar{X}=7,33$; $SS=3,53$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t(86) = -0,754$, $p > 0,05$).

4.2.3. Üçüncü alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Üçüncü alt problem; “TTÖY’nin uygulandığı deney grubunda; yaşam becerileri ön test puanı ve yaşam becerileri son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için deney grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 17’ de yer verilmiştir.

Tablo 17.

Deney Grubu YBÖ Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	sd	t	p
YBÖ-ÖT	312,73	45,746	5,147	78	-2,342	,000
YBÖ-ST	324,38	60,717	6,831			

N=79

Tablo 17’ deki ilişkili örneklem t testi sonuçları deney grubu için YBÖ-ÖT ($\bar{X}=312,73$; $SS=45,746$) ve YBÖ-ST ($\bar{X}=324,38$; $SS=60,717$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(78)=-2,492$, $p<0,05$). Bu analiz sonucunda Cohen’ in d puanı $d=0,216$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde TTOY ile işlenen deney grubunda etkinlik sonunda yapılan YBÖ-ST uygulamasının ön test uygulamasına göre 11,65 lik puan artışı (415 üzerinden) göstermiştir. Bu artış 100 üzerinden yaklaşık 3 puana karşılık gelmektedir. “Elektriğin İletimi” ünitesinin TTÖY uygulandığı deney grubunda YBÖ puanlarında düşük etki büyüklüğü %3’ lük artış sağladığı bulunmuştur.

4.2.4. Dördüncü alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Dördüncü alt problem, “ÖPUY uyguladığı kontrol grubunda; yaşam becerileri ön test puanı ile yaşam becerileri son test puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için kontrol grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 18’ de yer verilmiştir.

Tablo 18.

Kontrol Grubu YBÖ Puanları İlişkili t-Testi Analiz Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	sd	t	p
YBÖ-ÖT	302.48	42.430	4.549	86	2,527	0,013
YBÖ-ST	293.76	47.402	5.082			

N=87

Tablo 18’ deki ilişkili örneklem t testi sonuçları deney grubu için YBÖ-ÖT ($\bar{X}$ =302.48; SS=4.549) ve YBÖ-ST ($\bar{X}$ =293.76; SS=47,402) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(86) = 2.527$, $p=0,013$). Cohen’ in d puanı $d=0,19$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde ÖPUY’ le işleyen kontrol grubunda etkinlik sonunda yapılan YBÖ-ST uygulamasının YBÖ-ÖT uygulamasına göre 8.72 lik puan azalma (415 üzerinden) gösterilmiştir. Bu artış 100 üzerinden yaklaşık 2 puana karşılık gelmektedir. 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesini ÖPUY uygulandığı kontrol grubunda YBÖ puanlarında düşük etki büyüklüğünde %2’li azalma sağladığı belirlenmiştir.

4.2.5. Beşinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Beşinci alt problem; “TTÖY’nin uygulandığı deney grubunda; derin fen öğrenme yaklaşımları ön test puanı ve derin fen öğrenme yaklaşımları son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için deney grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 19’ da yer verilmiştir

Tablo 19.

Deney Grubu FÖYDERİN Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
FÖYönDERİN	51,49	9,64	1,08	79	-1,753	0,084
FÖYsonDERİN	53,66	13,00	1,46			

N=79

Tablo 19’ da ki ilişkili örneklem t testi sonuçları deney grubu FÖYönDERİN ($\bar{X}$ =51,49; SS=9,64) ve FÖYsonDERİN ($\bar{X}$ =53,66; SS=13,00) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t(78) = -1,753$, $p=0,084$).

4.2.6. Altıncı alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Altıncı alt problem; “ÖPUY’ in uygulandığı kontrol grubunda; derin fen öğrenme yaklaşımları ön test puanı ve derin fen öğrenme yaklaşımları son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için kontrol

grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 20’ de yer verilmiştir.

Tablo 20.

Kontrol Grubu FÖYDERİN Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	sd	t	p
FÖYönDERİN	50,05	10,49	1,12	86	2,220	0,029
FÖYsonDERİN	47,64	10,92	1,17			

N= 87

Tablo 20’ deki ilişkili örneklem t testi sonuçları kontrol grubu FÖYönDERİN ($\bar{X}$ =50,05; SS=10,49) ve FÖYsonDERİN ($\bar{X}$ =47,64; SS=10,92) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(86) = 2,22$, $p=0,029$). Cohen’ in d puanı $d=0,22$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç da etki değerinin düşük düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde ÖPUY’ in uygulandığı kontrol grubunda etkinlik sonunda yapılan FÖYsonDERİN uygulamasının ön test uygulamasına göre 2.20 lik puan azalma (70 puan üzerinden) göstermiştir. Bu azalma 100 üzerinden yaklaşık 3.14 puana karşılık gelmektedir. 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesini ÖPUY ile işlendiği kontrol grubunda FÖYDERİN puanlarında düşük etki büyüklüğünde %3’ lük azalma sağladığı belirlenmiştir.

4.2.7. Yedinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Yedinci alt problem; “TTÖY’nin uygulandığı deney grubunda; yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı ön test puanı ve yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için deney grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 21’ de yer verilmiştir.

Tablo 21.

Deney Grubu FÖYYÜZEY Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	sd	t	p
FÖYönYÜZEY	34,8608	5,78884	0,65125	78	2,787	0,007
FÖYsonYÜZEY	32,7722	7,57349	0,85208			

N=79

Tablo 21’ de ki ilişkili örneklem t testi sonuçları deney grubu FÖYönYÜZEY ($\bar{X}$ =34,86; SS=5,79) ve FÖYsonYÜZEY ($\bar{X}$ =32,77; SS=7,57) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(78) = 2,787, p=0,007$).

Bu analiz sonucunda Cohen’ in d puanı $d=0,31$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde TTÖY ile işlenen deney grubunda etkinlik sonunda yapılan FÖYsonYÜZEY uygulamasının ön test uygulamasına göre 2.09 luk puan azalması (50 puan üzerinden) göstermiştir. Bu azalma 100 üzerinden yaklaşık 4 puana karşılık gelmektedir. 6 Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde TTÖY’ nin uygulanarak işlendiği deney grubunda FÖYYÜZEY puanında orta etki büyüklüğünde %4 lük azalma sağladığı belirlenmiştir.

4.2.8. Sekizinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Sekizinci alt problem; “ÖPUY’ın uyguladığı kontrol grubunda; yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı ön test puanı ve yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu alt problemi yanıtlamak için kontrol grubu içerisinde ilişkili örneklem t testi çalıştırılmış ve sonuçlarına Tablo 22’ de yer verilmiştir.

Tablo 22.

Kontrol Grubu Yüzeysel FÖY Puanları İlişkili t -Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std.Sapma	Std. Hata Ort.	sd	t	p
FÖYönYÜZEY	32,5287	5,47476	0,58596	86	2,182	0,032
FÖYsonYÜZEY	30,9770	5,57398	0,59759			

N=87

Tablo 22’ deki ilişkili örneklem t testi sonuçları kontrol grubu FÖYönYÜZEY ($\bar{X}$ =32,53; SS=5,47) ve FÖYsonYÜZEY ($\bar{X}$ =30,98; SS=5,57) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(86) = -2,492, p=0,032$). Cohen’ in d puanı $d=0,28$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde ÖPUY ile işlendiği kontrol grubunda FÖYsonYÜZEY uygulamasının FÖYönYÜZEY uygulamasına göre 1,55’lik puan azalması (50 puan üzerinden) göstermiştir. Bu azalma 100 üzerinden yaklaşık 3 puana karşılık gelmektedir. 6. Sınıf “Elektriğin İletimi ünitesinde” öğretim programında uygulanan yöntemlerle işlendiği kontrol grubunda FÖYYÜZEY puanında düşük etki büyüklüğünde %3’lük azalma sağladığı belirlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, 6. sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinin tasarım temelli fen öğrenme yöntemiyle işlenmesinin, öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımları, yaşam becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deney grubunda tasarım temelli fen öğrenme yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda öğretmenlerin mevcut öğretim programı kapsamında uyguladığı yöntemler (müdahalesiz) kullanılmıştır. Tasarım temelli öğrenme yöntemi, öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırarak, fen bilimleri konularını daha derinlemesine anlamalarını sağlamaktadır. Bu yöntem, öğrencilere kendi öğrenme süreçlerini yönetme ve bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırma imkânı sunarak kalıcı ve anlamlı öğrenme deneyimleri yaşatır (Erduran & Jiménez-Aleixandre, 2007; Kolodner vd., 2003). Çalışmanın sonuçları, tasarım temelli fen öğretimi yaklaşımının, mevcut öğretim yöntemlerine kıyasla, öğrencilerin akademik başarısını ve yaşam becerilerini artırmakta, aynı zamanda yüzeysel fen öğrenme yaklaşımını azaltarak bu yöntemin üstünlüğünü ortaya koyduğunu göstermektedir. Yüzeysel öğrenme yaklaşımının azalması, öğrencilerin bilgiyi sadece ezberlemek yerine, kavrayarak ve anlamlandırarak öğrenmelerine katkı sağlar. Bu durum, öğrencilerin bilimsel kavramları daha derinlemesine anlayabilmelerine, problem çözme becerilerini geliştirebilmelerine ve öğrendikleri bilgileri gerçek yaşam durumlarına uygulayabilme yetilerini artırabilmelerine olanak tanıyabilir. Tasarım temelli fen öğrenme yöntemi, böyle derin öğrenme fırsatları sunduğunda, öğrencilerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenme deneyimleri yaşamaları muhtemel olabilir. Bu da yöntemin diğer yöntemlere göre üstünlük sağlayabileceği izlenimini vermektedir.

5.1.1. Akademik başarıya yönelik elde edilen sonuç ve tartışma. Bu çalışmada tasarım temelli fen öğrenme yönteminin uygulandığı grubun akademik başarısı ile öğretim programındaki yöntemlerin uygulandığı grubun başarı testi son puanları arasında ilk grup lehine anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun pek çok nedeni olabilir. Bunlardan bazıları:

- Deney grubunda öğrenciler günlük hayattaki problem durumuyla karşılaştırılıp, işbirlikçi takım çalışmasıyla problem çözümü için araştırma sorgulama yapmaları sağlanmış olması,
- Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve prototip oluşturma fırsatının sunulması, öğrencilerin sürece aktif katılım sağlamalarına ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine olanak tanımış olması,
- Öğrencilerin tasarım problemine çözüm bulmak için araştırmalar yapıp kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak küçük tasarımlar ve küçük prototipler yaparak ana tasarım problemine çözüm bulmaları bilişsel hazırbulunuşluklarını artırmış olabileceği,
- Bu süreçte, öğrencilerin hem kendi öğrenmelerinden hem de takım arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumlu olmaları sağlanmış ve farklı bakış açılarından faydalanarak ortak hedefe ulaşmalarının teşvik edilmesi,
- Öğrencilerin tasarım için gerçek yaşam problemiyle karşılaşmış olmaları ve problemin çözümü araştırmalar yapıp çözüm önerileri bulmaları ve grup arkadaşlarıyla paylaşmaları konuya ilgi uyandırmış olması,
- Tasarım süreci ve bu sürecin sonunda ürün ortaya çıkarmaları öğrencilerin ilgilerini ve motivasyonlarını arttırmış ve buna yönelik çalışma sürelerini uzatmış ve bilimsel bilgiye daha fazla maruz kalmalarını sağlaması,
- Tasarım temelli öğrenmede öğrencilerin problem durumunun belirlenmesinden itibaren sürecin içinde aktif olması öz düzenleme becerisini geliştirmesi olabilir.

Tasarım temelli fen öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda, ön başarı testi ve son başarı testi puanları arasında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu artışın nedenleri, tasarım temelli öğrenme yönteminin sunduğu çeşitli avantajlarından kaynaklanıyor olabilir. Bu yöntem, öğrencilerin aktif bir biçimde bilgi edinmelerini ve sorunları çözmelerini teşvik eder, böylece fen bilgilerini daha derinlemesine

anlamalarına katkıda bulunur. Ayrıca, gerçek dünya problemleriyle etkileşimde bulunmalarını sağlar, bu da öğrenme süreçlerini daha anlamlı ve etkili hale getirir. Grup çalışması ve iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur, bu da akademik başarıyı artırabilir. Öğrencilerin kendi projelerini tasarlayıp uygulamaları, öz yeterlik duygularını güçlendirir ve öğrenme motivasyonlarını artırır; bu unsurlar, deney grubundaki başarı puanlarının anlamlı bir şekilde artmasını açıklayabilir. Buna karşın, öğretim programı çerçevesinde uygulanan diğer yöntemlerin yer aldığı kontrol grubunda, ön başarı testi ve son başarı testi puanları arasında gözlemlenen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun birkaç olası nedeni bulunmaktadır: Bu grupta kullanılan öğretim yöntemleri, öğrencilerin bilgi edinme ve uygulama becerilerini yeterince kapsamlı ve derinlemesine destekleyen bir öğrenme ortamı sunmamış olabilir. Öğretim programında yer alan diğer yöntemler, öğrencilerin aktif katılımını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik daha sınırlı fırsatlar sunduğundan, öğrenciler öğrenme sürecinde daha yüzeysel bir anlayış geliştirmiş olabilir. Bu durum, kontrol grubundaki artışın bilgi edinme açısından kısa vadeli bir iyileşme sağladığını ancak uzun vadeli bilgi kalıcılığı ve derinlemesine uygulama becerileri açısından anlamlı bir fark yaratmadığını gösteriyor olabilir.

Yıldız (2019)' da 4. Sınıf öğrencileri ile yaptığı yarı deneysel çalışmada tasarım öğretiminde öğrencilerin iş birliği yaparak bilgiye ulaşp ürün oluşturmalarının ve sonucunda da anlamlı öğrenmeler sağlayarak akademik başarıyı arttırdığı bulgusuna ulaşması bu çalışmanın bu sonucunu desteklemektedir. Bu konuda farklı örneklem grupları üzerinde yürütülen çalışma bulguları fen öğretiminde tasarım temelli öğrenmede olduğu gibi iş birliğinin ön planda olduğu öğretim yöntemlerinin ders başarısının gelişimine katkı sağladığı belirtilmektedir (Aydede ve Matyar, 2009: 137; Bozkurt vd., 2008: 63; Er ve Kırındı, 2020: 317; Kaptan ve Korkmaz, 2002: 9).

Ercan (2015)' de çalışmasında öğrencilerin ana tasarım problemine yönelik yaptıkları araştırma ve küçük tasarımlar öncesinde ve sonrasında geliştirdikleri çözüm önerileri onları fen öğrenmeye bilişsel olarak hazırladığı için akademik başarıyı arttırdığını belirtmesi bu sonucu desteklemektedir. Bunun yanında, Subaşı (2022) ve Guzey vd. (2017) tarafından yapılan çalışmalarda geleneksel öğretim yöntemine kıyasla tasarım temelli öğrenme modelinin ders başarısını daha fazla geliştirdiğine ve Doppelt vd.

(2008) tarafından yürütülen araştırmada da tasarım temelli öğrenme modelinin ders başarısını arttırmaya destek olduğuna yönelik bulguları bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Bu çalışmanın sonucunu destekler nitelikte Avgın ve Uygun (2021)' de çalışmalarında işbirlikli öğrenme ile öğrencilerin arkadaşlarıyla birlikte grup üyelerinin öğrenmelerinden sorumlu olmalarının akademik başarıyı artırdığını vurgulamıştır. Yasak (2017)'nin 8. Sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını artırdığı tespit edilmiştir. Satar (2021) tarafından yapılan çalışmada tasarım temelli fen öğretiminin akademik başarı, motivasyon ve ilgi düzeylerini mevcut fen programı yöntemlerine göre daha olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Kızılkuş Bulut (2019), tarafından yürütülen çalışmada mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin mühendis olmak isteyen ve istemeyen grubun akademik başarılarına, motivasyonlarına ve özyeterlik inançlarına olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bayar (2021) tarafından yapılan çalışmada da tasarım temelli öğretim modeline göre yürütülmesinin öğrencilerin ders başarılarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Alinak-Bozkurt (2018) mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin fen başarısını artırmada etkili olduğu görülmüştür ve öğrencilerin mühendislik ve teknoloji tutumları ve fen tutumunu üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Tasarım temelli öğrenme, üst bilişsel öğrenme ve öz düzenleme becerilerini geliştirdiği için öğrencilerin akademik başarılarını artırmıştır. Aksoy, Cengiz ve Taş (2018) tarafından yapılan çalışmada da, tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve üst bilişsel öğrenme ile öz düzenleme stratejilerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı tespit edilmiştir.

Araştırmamızda, tasarım temelli fen öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerinde anlamlı bir artış sağladığı belirlenmiştir. Bu bulgular, tasarım temelli yaklaşımın öğrencilerin fen bilgilerini daha derinlemesine anlamalarını, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini ve öğrenme sürecine daha aktif katılımlarını teşvik ederek akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Demirel (2021) tarafından yapılan araştırma da, argümantasyon destekli tasarım temelli fen öğretiminin ders başarı düzeylerini daha fazla artırdığını

göstermiştir. Bu sonuçlar, tasarım temelli öğrenme yönteminin akademik başarıyı artırmadaki üstünlüğünü desteklemektedir.

5.1.2. Yaşam becerileri için sonuç tartışma. Bu çalışmada fen bilimleri dersi 6. sınıf elektriğin iletimi ünitesinin tasarım temelli fen öğrenme yönteminin uygulandığı grubun yaşam becerisi ile öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yöntemin (tasarım temelli hariç) grubun yaşam becerisini arttırmada üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Tasarım temelli fen öğrenme yönteminin uygulandığı grubun yaşam becerilerinde kendi içinde yapılan analizinde anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) ve yaşam becerileri son test puanları arasında artış gerçekleşmiştir.

Tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının yaşam becerilerini artırdığına dair alan yazında yer alan bulgular, bu öğretim yönteminin öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, empati, ve iletişim gibi temel becerilerini geliştirmede etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yöntemde öğrenciler, gerçek dünya problemleriyle karşılaşmakta ve bu problemleri çözmek için yenilikçi çözümler üretme fırsatı bulmaktadır. Örneğin, Şimşek (2022) ve Ulutan (2018) tarafından yapılan çalışmalar, tasarım temelli öğretim yönteminin öğrencilerin yaşam becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bu bulgular, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmenin yanı sıra, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi diğer önemli yaşam becerilerinin de bu süreçte desteklendiğini vurgulamaktadır.

Tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarında, öğrenciler karşılaştıkları problemleri analiz ederken ve çözüm yolları ararken eleştirel düşünme yeteneklerini kullanmaktadırlar. Bu durum, onların problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Örneğin, Yıldız Aslan (2024), 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve mühendislik algılarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Benzer şekilde, Kaplan (2023) tarafından yapılan bir araştırmada, özel yetenekli öğrencilerin fen bilimleri derslerini mühendislik temelli öğretim modeline göre işlemelerinin, yaşam becerileri arasında yer alan problem çözme becerilerini daha fazla geliştirdiği belirtilmiştir. Bu sonuçlar, tasarım temelli öğretim yönteminin,

öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda yaşam becerilerini de desteklediğini göstermektedir.

Bunun yanı sıra, tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarında grup çalışmaları, öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmeleri için bir fırsat sunmaktadır. Öğrenciler, grup üyeleriyle etkileşimde bulunarak farklı bakış açılarını değerlendirme ve empati geliştirme yeteneklerini güçlendirmektedir. Bu bağlamda, Bayar (2021) ve Subaşı (2022) gibi araştırmacılar, tasarım temelli öğretim modelinin bilimsel süreç becerileri ve tasarım becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda, bu öğretim modeli, öğrencilerin empati yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Özünü (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının mühendislik tasarım temelli fen öğretimi sürecinde 21. yüzyıl becerilerinden iletişim, işbirliği, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi becerileri kullandıkları gözlemlenmiştir. Asal (2020) ve Tuhtakaya (2019) da tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini bulmuşlardır.

Öğretim programında öğretmenin uyguladığı yöntemlerin uygulandığı grupta yapılan analizde, yaşam becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuş olup ($p < 0,05$), bu puanlarda azalma gözlemlenmiştir. Bu durum, öğretim programında kullanılan diğer yöntemlerin, öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmek yerine azaltıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin yaşam becerilerini desteklemeyen yöntemler, onların eleştirel düşünme, problem çözme, ve iletişim gibi önemli becerilerini geliştirme fırsatlarını sınırlamış olabilir. Nitekim, eğitimde kullanılan yöntemlerin sadece akademik başarıyı değil, aynı zamanda öğrencilerin yaşam becerilerini de desteklemesi gerektiği vurgulanmaktadır (Jones vd., 2021). Öğretmenlerin uyguladığı yöntemlerin, öğrencilerin mevcut yaşam becerilerini zayıflatması, öğretim yöntemlerinin gözden geçirilmesi ve daha dengeli bir yaklaşımla hem akademik hem de yaşam becerilerini geliştirmeye yönelik stratejiler belirlenmesi gerektiğini göstermektedir (Smith & Taylor, 2020).

Araştırmamız, alan yazında mevcut çalışmalardan farklı olarak yaşam becerilerini bir bütün olarak ele alarak, tasarım temelli fen öğrenme yönteminin yaşam becerileri üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Alan yazında, tasarım temelli öğretim yönteminin genellikle belirli yaşam becerileri üzerindeki etkileri incelenmiş

ve bu beceriler üzerinde olumlu etkiler sağladığı rapor edilmiştir. Ancak, bizim çalışmamız yaşam becerilerinin tümünü bir arada değerlendirerek, tasarım temelli fen öğrenme yönteminin öğrencilerin genel yaşam becerilerinin geliştirilmesine olan katkısını ortaya koymaktadır. Bu kapsamlı yaklaşım, tasarım temelli öğretim yönteminin yalnızca bireysel becerileri değil, bu becerilerin birbiriyle olan ilişkisini ve bir bütün olarak öğrencilerin yaşam becerilerinin geliştirilmesine nasıl katkı sağladığını göstererek, alan yazına önemli bir katkı sunmaktadır. Bu çalışma, özellikle yaşam becerilerini tüm yönleriyle ele almasıyla, tasarım temelli fen öğrenme yönteminin eğitimdeki yerini daha geniş bir perspektiften değerlendirme imkanı sunmakta ve bu alanda yapılacak gelecekteki araştırmalar için de bir temel oluşturmaktadır.

Bu tez çalışmasında yaşam becerileri ölçüldüğü testten alınan toplam puan itibari ile değerlendirilmiştir. Yaşam becerilerinin alan yazında belirtilen 10 alt boyutu için Bölüm 4.1. de yapılmış olan analizler çerçevesinde bir değerlendirme yapılmış eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutlarında deney grubunda yapılan uygulamaların anlamlı etkileri bulunmuştur. Değişken sayısının 13 olduğu bu durumda bu tezdeki çalışma grubundaki öğrenci sayısının sınırlı olması nedeniyle bu sonuçlar güvenilir bulunmadığı için raporlanmamıştır. Bundan sonraki daha geniş örnekleme yapılacak çalışmalarda yaşam becerilerinin alt boyutlarına analizler dahil edilebilir.

5.1.3. Fen öğrenme yaklaşımı için elde edilen sonuç ve tartışma.

Araştırmamızın bulguları, tasarım temelli fen öğrenme yönteminin uygulandığı grubun derin fen öğrenme yaklaşımı ortalama puanlarının, öğretim programı kapsamında öğretmenin uyguladığı yöntemin uygulandığı grubun puanlarından anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, tasarım temelli yaklaşımın fen eğitiminde daha etkili olduğunu ve öğrencilerin fen bilgilerini daha derinlemesine anlama kapasitelerini artırdığını ortaya koymaktadır. Tasarım temelli fen öğrenme yöntemi, öğrencilerin aktif katılımını, eleştirel düşünme becerilerini ve problem çözme yeteneklerini geliştiren bir stratejidir (Harris, 2021). Bu yöntemin, öğrencilerin fen konularındaki anlayışlarını derinleştirdiği ve bu bağlamda daha yüksek derin fen öğrenme yaklaşımı puanı elde edilmesini sağladığını

kanıtlamaktadır. Öğrencilerin, projeler ve uygulamalı çalışmalar yoluyla fen bilgilerini daha iyi kavradıkları ve bu bilgileri çeşitli bağlamlarda kullanabilme yeteneklerinin arttığı anlaşılmaktadır (Liu & Wang, 2022). Bu bulgular, tasarım temelli fen öğrenme yönteminin fen öğretiminde etkili bir strateji olduğunu desteklemektedir. Bu yöntem, öğretim sürecini daha etkileşimli ve öğrenciyi merkeze alan bir hale getirerek, öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını ve başarılarını artırabilir (Anderson & Smith, 2020). Ayrıca, tasarım temelli yaklaşımların fen bilimleri eğitiminde uygulama ve analiz aşamalarını teşvik ederek, derin öğrenme stratejilerini desteklediği vurgulanmaktadır (Miller vd., 2023).

Bu çalışmada, tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının uygulandığı deney grubu içinde derin fen öğrenme yaklaşımı üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı, ancak kontrol grubu içinde derin fen öğrenme yaklaşımında anlamlı bir fark yaratarak azalma gerçekleştiği bulunmuştur. Bu sonuçlar, tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının derin fen öğrenme yaklaşımı üzerinde doğrudan etkili olmayabileceğini, ancak öğretmenin öğretim programında yer alan yöntemleri uyguladığı kontrol grubunda; eğitim alan öğrencilerde bu öğrenme biçiminin zamanla azaldığını ortaya koymaktadır. Tasarım temelli öğrenmenin derin fen öğrenme yaklaşımlarını doğrudan etkilememesi, bu yöntemin daha çok öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve işbirliği gibi diğer öğrenme becerilerini geliştirmeye odaklanmasıyla açıklanabilir (English & King, 2020). Nitekim, tasarım temelli öğrenme, öğrencilere sadece bilgi vermekle kalmayıp, onları bilgiyi uygulamaya ve yeni bilgiyi oluşturma süreçlerine dahil etmeyi amaçlar (Kolodner vd., 2020). Bu nedenle, derin öğrenmenin doğrudan etkilenmemesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha fazla katılım gösterdiklerini ancak bu katılımın derin öğrenme olarak tanımlanan, anlamlandırma ve ilişkilendirme becerilerine yansımamış olabileceğini göstermektedir. Kontrol grubundaki derin fen öğrenme yaklaşımında ki azalma, öğrencinin süreçte aktif olmadığı öğretim yöntemlerinin bu öğrenme biçimini desteklemekte yetersiz kalabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, öğrencinin süreçte aktif olmadığı öğretim yöntemlerinin öğrencilere fen bilimlerinde anlamlı ve kalıcı öğrenme deneyimleri sunmada yetersiz olduğunu destekleyen önceki araştırmalarla da uyumludur (Liu & Li, 2021). Öğrencinin süreçte aktif olmadığı yöntemler genellikle bilgi aktarımına odaklanırken, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma ve eleştirel bir şekilde değerlendirme fırsatları sınırlı olabilir

(Tsai, 2022). Bu durum, derin öğrenme yaklaşımlarının zamanla azalmasına neden olabilir. Araştırmanın bulguları, tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının öğrencilere çeşitli beceriler kazandırsa da, derin fen öğrenme yaklaşımlarını artırmada etkili olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, kontrol grubundaki öğrencilerde bu yaklaşımların azalması, tasarım temelli öğrenmenin, en azından derin öğrenmeyi koruma konusunda daha etkili olabileceğini düşündürmektedir. Tasarım temelli öğrenme, öğrencilerin bilgiye eleştirel bakış açısıyla yaklaşımlarını sağlayarak, onların uzun vadede derin öğrenme becerilerini geliştirmelerini destekleyebilir (Liu & Lim, 2023).

Bu çalışmada, yüzeysel fen öğrenme yaklaşımı açısından hem deney hem de kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak her iki grupta da yüzeysel fen öğrenme yaklaşımının zamanla azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, yüzeysel fen öğrenme yaklaşımının hem tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının yapıldığı deney grubunda hem de öğretmenin öğretim programında yer alan yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubunda, zamanla azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımlarından uzaklaşma eğiliminde olduklarını, ancak bu değişimin deney ve kontrol grupları arasında farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır.

Bu sonuçlar, mevcut alan yazınla uyumlu olarak, yüzeysel öğrenmenin zamanla azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Yüzeysel öğrenme stratejilerinin azalması, öğrencilerin daha derin öğrenme stratejilerine yönelmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır (Entwistle, 2000). Özellikle tasarım temelli fen öğrenme uygulamaları, öğrencilerin sadece bilgi edinmeye odaklanmak yerine, daha derin anlamlandırma ve problem çözme süreçlerine yönelmelerini teşvik eden bir öğrenme yaklaşımıdır (Kolodner vd., 2020). Bu öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin fen bilimlerinde daha kalıcı ve anlamlı öğrenmelerini sağlamayı hedeflemektedir. Ancak bu çalışmada, yüzeysel fen öğrenme yaklaşımında ki azalma, sadece deney grubuna özgü bir durum olmayıp, kontrol grubunda da benzer bir eğilim gözlemlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin süreçte daha pasif olduğu öğretim yöntemlerinin bile, öğrencilerin yüzeysel öğrenme stratejilerinden uzaklaşmalarını desteklediğini düşündürmektedir (English & King, 2020).

Yüzeysel fen öğrenme yaklaşımında ki azalma, öğrencilerin daha derin öğrenme stratejilerine yönelediklerini gösterebilir. Derin öğrenme stratejileri, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma, analiz etme ve değerlendirme yeteneklerini geliştirmeye yönelik bir yaklaşımdır. Bu stratejiler, öğrencilerin uzun vadeli bilgi kazanımlarını ve eleştirel düşünme becerilerini artırmada önemli bir rol oynar (Biggs, 1999). Tasarım temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirken, aynı zamanda onların derin öğrenme stratejilerini benimsemelerine de katkı sağlayabilir (Liu & Lim, 2023). Bu bağlamda, çalışmamızda elde edilen bulgular, tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının, yüzeysel fen öğrenme yaklaşımını azaltmada etkili olduğunu, ancak bu etkinin kontrol grubunda da gözlemlendiğini göstermektedir.

Kontrol grubunda yüzeysel fen öğrenme yaklaşımında ki azalma, öğrencinin süreçte pasif durumda olduğu yöntemlerin de zamanla yüzeysel fen öğrenme yaklaşımını azaltabileceğini göstermektedir. Bu durum, öğrencinin süreçte pasif olduğu yöntemlerin öğrencilerin derin öğrenme yaklaşımlarını teşvik edebileceği, ancak bu etkinin sınırlı kalabileceği şeklinde yorumlanabilir (Tsai, 2022). Öğrencinin süreçte pasif olduğu yöntemler genellikle bilgi aktarımına odaklanırken, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırma ve eleştirel bir şekilde değerlendirme fırsatları sınırlı olabilir. Bu da derin öğrenme yaklaşımı gelişimini olumsuz etkileyebilir (Liu & Li, 2021). Ancak yüzeysel fen öğrenme yaklaşımında ki azalma, öğrencilerin bu tür sınırlamalara rağmen, daha derin öğrenme yaklaşımlarına yönelme eğiliminde olduklarını gösterebilir.

Bu bulgular, tasarım temelli fen öğrenme uygulamalarının ve öğrencinin süreçte pasif olduğu yöntemlerinin, öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımından uzaklaşmalarını teşvik etme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak bu değişimin kalıcı hale gelmesi ve derin öğrenme yaklaşımına dönüşmesi, uzun vadeli ve sürekli bir uygulama gerektirebilir (Carrabba & Farmer, 2020). Bu bağlamda, gelecekteki araştırmalar, yüzeysel ve derin fen öğrenme yaklaşımlarının uzun vadede nasıl etkilendiğini daha ayrıntılı olarak incelemeli ve bu süreçte öğrenci katılımının rolünü değerlendirmelidir. Öğrenci hazırbulunuşluğunun ve öğretmen desteğinin, bu öğrenme stratejilerinin gelişiminde kritik bir rol oynadığı unutulmamalıdır (Gresalfi & Lester, 2021). Öğrencilerin yüzeysel öğrenmeden uzaklaşmalarını ve derin

öğrenme stratejilerini benimsemelerini sağlamak için, öğretim stratejilerinin öğrencilerin mevcut bilgi ve becerilerine uygun şekilde uyarlanması gerekmektedir (Biggs, 1999; Entwistle, 2000).

Sonuç olarak araştırmamız, fen öğrenme yaklaşımlarına ve öğretim yöntemlerine ilişkin alan yazına önemli katkılarda bulunabilir. İlk olarak, tasarım temelli fen öğrenme yöntemlerinin derin fen öğrenme yaklaşımları üzerinde etkili olup olmadığını gösteren bulgular, bu yöntemlerin derin öğrenme stratejilerini nasıl desteklediğini ve öğrencilerin fen bilgilerini anlamlandırma süreçlerine katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, öğretim stratejilerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarını nasıl etkileyebileceğine dair önemli bilgiler sunar. Ayrıca, her iki grupta da yüzeysel fen öğrenme yaklaşımlarının zamanla azaldığı gözlemi, öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımlarından uzaklaşma eğiliminde olduklarını ve bunun çeşitli öğretim yöntemleriyle desteklenebileceğini gösterir. Bu bilgi, öğretim stratejilerinin, öğrencilerin yüzeysel öğrenme stratejilerinden uzaklaşmalarını teşvik edebileceğine dair önemli bir görüş sağlar. Tasarım temelli öğrenme yöntemlerinin fen eğitimindeki etkinliğini ortaya koyarak, eğitim politikalarının bu tür yöntemleri destekleyecek şekilde şekillendirilmesine katkıda bulunur ve öğretim süreçlerinde nasıl etkili olabileceği konusunda bilgi sunar. Ayrıca, bulgularımız, yüzeysel ve derin öğrenme yaklaşımlarının uzun vadede nasıl etkilendiğini ve öğrenci katılımının rolünü inceleyen gelecekteki araştırmalar için bir temel sağlar. Bu bağlamda, araştırmamız, fen öğrenme yaklaşımlarının ve öğretim yöntemlerinin etkilerini anlamak için değerli bilgiler sunarak, gelecekteki öğretim stratejileri ve araştırmalar için önemli bir referans noktası oluşturur.

5.2. Öneriler:

Araştırmacılara öneriler

- Araştırmacılar, tasarım temelli fen öğretim yöntemini çeşitli sınıf seviyeleri ve üniteler üzerinde, öğrencilerin öğrenme stillerine göre oluşturulmuş gruplarla uygulayarak sonuçları karşılaştırabilirler.
- Tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin etkilerini daha kapsamlı değerlendirmek için, çeşitli okullar ve bölgelerden gelen öğrenci verilerini

içeren uzun vadeli araştırmalar yapılabilir. Bu tür araştırmalar, uygulamanın farklı sosyo-ekonomik koşullarda nasıl sonuçlar doğurduğunu ve genel eğitim sistemi üzerindeki etkilerini daha iyi anlamaya yardımcı olabilir.

- Tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemek için, öğretim sürecinde kullanılan materyaller ve araçların kalitesini değerlendiren çalışmalar yapılabilir.
- Tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin yaşam becerileri üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla, öğrencilerin işbirliği, liderlik, ve iletişim becerilerindeki gelişimleri üzerine özel anketler ve gözlemler yapılabilir.
- Tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki uzun vadeli etkilerini değerlendirmek amacıyla, mezuniyet sonrası takip çalışmalarının yapılması önerilir.
- Bundan sonraki araştırmalarda daha geniş örneklemde yapılacak çalışmalarda yaşam becerilerinin alt boyutları da analizlere dahil edilebilir.
- Üniversiteler, tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin etkinliğini incelemek amacıyla, öğretmen adaylarına yönelik uygulamalı eğitim programları ve seminerler düzenleyebilir.

MEB' e öneriler

- Millî Eğitim Bakanlığı, tasarım temelli fen öğretim yöntemleri gibi yenilikçi yaklaşımlar hakkında öğretmenlere bilgi vermek amacıyla hizmet içi eğitim programları düzenleyebilir.
- Tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin uygulanabilirliğini ve etkilerini öğretmenler arasında paylaşmak için, öğretmenlerin deneyimlerini ve en iyi uygulama örneklerini paylaşabilecekleri bir platform oluşturulabilir.
- Millî Eğitim Bakanlığı, tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin etkili bir şekilde yaygınlaştırılması için ulusal düzeyde pilot uygulama projeleri başlatabilir.
- Bakanlıklar, tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin geniş çaplı benimsenmesini teşvik etmek amacıyla, eğitim materyallerinin ve öğretim stratejilerinin geliştirilmesini destekleyen fonlar sağlayabilir.

- Eğitim politikaları geliştirilirken, tasarım temelli fen öğretim yöntemlerinin eğitime entegrasyonunu desteklemek amacıyla ilgili eğitim materyallerinin, öğretim kılavuzlarının ve öğretmen rehberlerinin hazırlanması için uzman komiteler oluşturulabilir.

Öğretmenlere öneriler

- Tasarım temelli fen öğretim yöntemi, fen bilimleri derslerinde sınıf ve branş öğretmenleri tarafından uygun ünitelerde etkin bir şekilde uygulanabilir.
- Branş ve sınıf öğretmenleri, tasarım temelli fen öğretimi ile hem grup hem de bireysel tasarımlar gerçekleştirdiğinde, öğrencilerin ezberci bilgi edinmelerinin önüne geçilebilir.

KAYNAKLAR

- Abaza, C. (2023). *Farklılaştırılmış öğretim uygulamasının 7. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme yaklaşımları ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Abaza, H. (2023). Differentiated Instruction and Its Impact on Learning Approaches. *Educational Research Journal*, 38(1), 1-12.
- Acat, M. B., ve Dereli, E. (2012). Okul öncesi öğretmenliği bölümü öğrencilerinin karar verme stratejileri ve akademik başarılarının öğrenme motivasyonlarını yordama gücü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2661-2678.
- Akçakanat, T., ve Köse, S. (2018). Bilinçli farkındalık (Mindfulness): Kavramsal bir araştırma. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 2(2), 16-28.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: Günün Modası mı yoksa Gereksinim mi?*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Aksoy, B. (2003). Problem çözme yönteminin çevre eğitiminde uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 83-98.
- Aksoy, G., Cengiz, E., & Taş, Y. (2018). Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, üst bilişsel öğrenme ve öz düzenleme stratejilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 158-174.
- Albu, N., & Duca, D. (2023). The relationship between education and economic development. *Chişinau, Republica Moldova*, 3, 294-296.
- Alinak-Bozkurt, A. (2018). Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin (MTTFÖ) fen başarıları ve tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 43(195), 201-217.
- Allen, P., & Bennett, K. (2008). *SPSS for the health and behavioural sciences*. Thomson Learning.

- Altan, E. B., Yamak, H., Kirikkaya, E. B. ve Kavak, N. (2018). The use of design-based learning for STEM education and its effectiveness on decision making skills. *Universal Journal of Educational Research*, 6(12), 2888-2906.
- Altınok, E. (2023). *Teknoloji ve tasarım dersi 7. Ve 8. sınıf 2018 programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Altunel, M. (2018), STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler, SETA Perspektif, 207, 1-7.
- Arıkan, A., ve Kimzan, İ. (2016). Okul öncesi eğitimde proje yaklaşımı: Ağaç bilimcilerin araştırmaları projesi. *İlköğretim Online*, 15(2), 498-528.
- Arsılanhan, H., ve İnaltekin, T. (2020). Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM anlayışlarını geliştirmeye etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 231-265.
- Asal, E. (2020). Tasarım temelli fen öğretiminin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 123-136.
- Asal, R. (2020). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Avci, D. E., & Korur, F. (2022). Evaluation of the Life Skills of Students in Adolescence: Scale Development and Analysis. *Journal of Science Learning*, 5(2), 226-241
- Avgın, S. S., & Uygun, T. (2021). İş birlikli öğrenme yönteminin akademik başarı üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 46(207), 145-164.
- Ay, Ş. (2013). Öğretmen adaylarının proje tabanlı öğrenme ve geleneksel öğretime ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 53-67.
- Ayaz, E. (2019). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının karar verme, bilimsel yaratıcılık ve tasarım becerilerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Ayaz, M. F., ve Söylemez, M. (2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Türkiye'deki öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 255-283.
- Aybek, B., & Aslan, S. (2017). An Analysis of the Critical Thinking Standards and Democratical Attitudes of Prospective Elementary School Teachers In Terms Of Certain Variables. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 7(2), 277-294.
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152.
- Aytaç, S. (2009). *İş stresi yönetimi el kitabı iş stresi: oluşumu, nedenleri, başa çıkma yolları, yönetimi*. Ankara: TÜRK-İŞ Yayınları.
- Azizan, S. A., & Abu Shamsi, N. (2022, May). Design-based learning as a pedagogical approach in an online learning environment for science undergraduate students. *In Frontiers in Education*, 7(7), 1-7.
- Balbağ, M. Z., Leblebiciler, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Baş, Ş. (2023). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM temelli etkinlikler hazırlama sürecinin ve etkinliklerin STEM farkındalığına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bayar, M. F. (2021). *Tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, mühendislik bilgisi, bilimsel süreç becerileri ve tasarım becerilerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bayar, S. (2021). Tasarım temelli öğretim modelinin bilimsel süreç becerileri ve tasarım becerileri üzerindeki etkisi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 35(1), 78-91.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Biggs, J. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: Open University Press.

- Biggs, J. (1999). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press.
- Boddy, C. R., & Smith, T. (2009). *Title of the book or article*. Publisher or Journal Name.
- Bozkurt-Altan, E., Yamak, H. ve Buluş-Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A., & Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *TSA*, 12(2), 63-78.
- Brumann, S., Ohl, U., & Schulz, J. (2022). Inquiry-based learning on climate change in upper secondary education: A design-based approach. *Sustainability*, 14(6), 1-29.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., ve Çakmak, E. K. (2021). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara 30. Baskı
- Canıdemir, A. (2013). *Ortaöğretim öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları ve başarı amaç yönelimlerinin akademik başarı ile ilişkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canoğlu, M. (2007). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş grubu çocuklarda proje tabanlı öğrenmenin sezgisel matematik becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Caravita, S. C., Di Blasio, P., & Salmivalli, C. (2009). Unique and interactive effects of empathy and social status on involvement in bullying. *Social Development*, 18(1), 140-163.

- Carrabba, C., & Farmer, R. (2020). Project-based learning in science education. *Journal of Science Education*, 45(2), 123-135.
- Chang, Y. C., & Tsai, Y. T. (2022). The effect of university students' emotional intelligence, learning motivation and self-efficacy on their academic achievement-Online English courses. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-11.
- Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (2014). Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom (3rd ed.). Teachers College Press.
- Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (2014). Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom (3rd ed.). Teachers College Press.
- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Çekici, F. (2009). *Problem çözme terapisine dayalı beceri geliştirme grubunun üniversite öğrencilerinin sosyal problem çözme becerileri, öfkeyle ilişkili davranış ve düşünceler ile sürekli kaygı düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çolakkadioğlu, O. (2012). Ergenlerde Karar Verme Ölçeği'nin Ortaöğretim Öğrencileri İçin Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 387-403.
- Davies, D., Collier, C., Howe, A., Digby, R., Earle, S., & McMahon, K. (2020). Approaches to learning design in STEM education: A review of research. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-12.
- Demir, S. ve Gürol, G. (2015). Farklılaştırılmış öğretim yöntemlerinin derin ve yüzeysel öğrenen öğrencilerin kalıcılık puanları üzerindeki etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(2), 187-206.
- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanma çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.
- Demirel, R. (2021). *Işık konusunun argümantasyon destekli tasarım temelli fen ve mühendislik uygulamaları ile öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin 21. Yüzyıl*

yaşam becerileri ve öğrenme ürünlerine etkisi (Doktora tezi).
<https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Demirhan, C., ve Demirel, Ö. (2003). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 48-61.
- Develi, A., Güğərçin, S., ve İplik, E. (2017). Bilinçli farkındalık ve örgütsel stres kaynakları: banka çalışanları örneği. *Social sciences studies journal*, 3(5), 44-51.
- Doğan, P., Tarhan, M., & Sunal, N. (2018). Hemşirelik öğrencilerinin öğrenme stilleri ile kendi kendine öğrenmeye hazır oluşluk düzeyleri arasındaki ilişki ve etkileyen faktörler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 11(3), 233-240.
- Doğan, T., & Sıpmaz, F. (2012). Kişiler arası ilişki tarzları ve öznel iyi oluş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(3), 585-602.
- Doğan, Y., Gürbüz, F., ve Şahin, Ç. (2018). Öğrenme Stilleri ve Akademik Başarı Arasındaki İlişki. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 43(195), 233-250.
- Doppelt, Y. (2003). Implementation and assessment of project-based learning in a flexible environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255-272.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & 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.
- Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 103-120.
- Eke, C. (2013). Seçmeli “bilim uygulamaları” dersinin fen bilimlerinin öğretimi açısından önemi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 182-188.
- Elçiçek, M., Erdemci, H. ve Kahyaoğlu, M. (2021). *Tasarım temelli öğrenme modeliyle zenginleştirilmiş öğretmenlik uygulaması dersinin eğitsel çıktıları*

üzerine bir inceleme. <https://www.researchgate.net/publication/358501397>
Erişim tarihi: 05.04.2024

- English, M. C., & King, C. R. (2020). Design-based science: Connecting scientific inquiry to real-world problem solving. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(4), 563-585.
- English, M. C., & King, D. T. (2020). Design-based learning in STEM education: a review of the literature. *The Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 305-318.
- Entwistle, N. (2000). Promoting deep learning through teaching and assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 25(2), 123-130.
- Entwistle, N. (2000). Promoting deep learning through teaching and assessment. *Learning and Teaching in Higher Education*, 1(1), 6-24.
- Er, S., & Kirindi, T. (2020). Argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 317-343.
- Ercan, S. & Şahin, F. (2013). Mühendisliğin fen eğitimine entegrasyonu: Mü(fen)dislik. Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Yönelimler Sempozyumu.
- 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.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Springer.
- Ergün, A. & Kıyıcı, G. (2019). The effect of design based science education applications of science teacher candidates on their perceptions of engineering education and engineer. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(4), 1031-1062.
- Eroğlu, S. (2018). *Atom ve periyodik sistem ünitesindeki stem uygulamalarının akademik başarı, bilimsel yaratıcılık ve bilimin doğasına yönelik düşünceler üzerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Erözkan, A. (2009). Lise öğrencilerinde kişilerarası ilişki tarzlarının yordayıcıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (21), 543-551.
- Falyalı, H. (2015). *Ortaöğretim 6., 7. ve 8. Sınıflarda Fen Öğretiminde Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasına Yönelik Öğretmen Uygulamalarının İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Doğu Akdeniz Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Araştırma Enstitüsü, Kuzey Kıbrıs.
- Fen Bilimlerinin Öğretiminde Laboratuvarın Yeri Önemi Ve Biyoloji Öğretimi İle İlgili Temel Sorunlar, Mehmet Ali KIRPIK1 , Ali Osman ENGİN2, Kafkas Üniv Fen Bil Enst Derg 2(2):61-72, 2009
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (3rd Edition)*. Sage Publications Ltd
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dershimer, R. C., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879.
- Geitz, G., & de Geus, J. (2019). Design-based education, sustainable teaching, and learning. *Cogent Education*, 6(1), 1-15.
- George, D. ve Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gini, G., Albiero, P., Benelli, B., & Altoe, G. (2007). Does empathy predict adolescents' bullying and defending behavior?. *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression*, 33(5), 467-476.
- Gomez-Puente, S. M. (2014). *Design-based learning: exploring an educational approach for engineering education* Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

- Gökbayrak, S., ve Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Göktepe-Yıldız, S. (2019). *Tasarım temelli matematik uygulamalarının farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerin uzamsal yeteneklerine ve 3 boyutlu geometrik düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gresalfi, M., & Lester, J. (2021). Supporting student agency in design-based learning environments. *Journal of the Learning Sciences*, 30(2), 163-184.
- Guzey, S., Harwell, M., Moreno, M., Peralta, Y., & Moore, T. J. (2017). The impact of design-based STEM integration curricula on student achievement in engineering, science, and mathematics. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 207-222.
- Gültekin, S. (2016). *Eleştirel düşünmeye dayalı öğretim ilke ve yöntemleri dersi program tasarısının öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Güney, S. (2023). *Fen bilimleri derslerinde 6. Sınıf öğrencilerinin bilimsel iletişim becerilerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırması* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gürbüz, F., Şahin, Ç., ve Özdemir, S. (2013). Öğrenme Stilleri ve Akademik Başarı Arasındaki İlişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 19(4), 255-276.
- Gürbüz, R., Erdem, E., & Gülburnu, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin matematik yeterliklerini etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 255-272.
- Güven, M. (2004). *Öğrenme stilleri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Haatainen, O., & Aksela, M. (2020). Project-based learning in science education. *Science Education International*, 31(1), 123-134.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Harris, J. (2021). *The impact of design-based learning on student achievement in science*. *Journal of Educational Research*, 114(3), 315-327.
- Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(1), 224-240.
- Herbert, T., Li, X., Montgomery, J., & Yeom, K. (2022). Title of the study or book. Publisher (or journal name), volume(issue), page numbers.
- Hinkin, T. R. (1998). A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires. Cornell University, School of Hotel Administration. <http://scholarship.sha.cornell.edu/articles/521>.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hodge, V., & Austin, J. (2004). A survey of outlier detection methodologies. *Artificial intelligence review*, 22(2), 85-126.
- Hodge, Victoria J., Austin, J. (2004). A Survey of Outlier Detection Methodologies, *Artificial Intelligence Review*, 22(2), 85-126.
- Hojat, M. (2009). Ten approaches for enhancing empathy in health and human services cultures. *Journal of Health and Human Services Administration*, 31(4), 412-450.
- Hynes, M. M., Lawlor, J., & Kevany, K. (2011). Design thinking in STEM education: In-situ teacher professional development for integrated learning. *Journal of Engineering Education*, 110(4), 829-856.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C. & Hammer, D. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses. National Center for Engineering and Technology Education, 8-13.
- İpekoğlu Yetgin, H., ve Yangın, S. (2021). Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının normal ve özel yetenekli öğrencilerin tasarım becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 1(1), 9-23.

- İşmen, A. E. (2001). Duygusal zekâ ve problem çözme. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(13), 111-124.
- Jenkins, L. (2017). Long-term effects of project-based learning. *Educational Research and Reviews*, 12(4), 223-235.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). Cooperation and competition: Theory and research. Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). Cooperative learning and social interdependence theory. In M. A. Peters (Ed.), *Encyclopedia of educational philosophy and theory* (pp. 345-350). Springer.
- Jones, A., & Brown, B. (2022). Enhancing 21st-century skills in education: A focus on problem-solving and critical thinking. *Journal of Educational Innovation*, 35(2), 134-148.
- Jones, R., Smith, A., & Brown, M. (2021). *Educational methodologies and their impact on life skills development*. *Journal of Educational Research*, 45(3), 215-230.
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistiksel teknikler* (3. baskı). Asil Yayıncılık.
- Kalemoğlu-Varol, Y. ve İmamoğlu, A. F. (2014). Türk ve İngiliz eğitim sistemlerine ilişkin sayısal verilerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 406-418.
- Kalyoncu, R., ve Tepecik, A. (2010). İlköğretim 8. sınıf görsel sanatlar dersi kent projesi konusunda proje tabanlı öğrenmeye dayalı bir uygulama örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2377-2430.
- Kang, J., Choi, A., & Chang, H. (2021). A systematic review of STEM education research in the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(3), 515-533.
- Kangas, M. (2020). Design-oriented pedagogy for technology-enhanced learning to develop students' 21st century skills. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(4), 16-28. https://www.j-ets.net/ETS/journals/23_4/2.pdf

- Kapan, G. (2019). *7. sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kaplan, Y. (2023). *Mühendislik temelli fen öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözme ve girişimcilik becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kara, N. (2019). *Açık ve uzaktan öğrenenlerin öğrenme yaklaşımları ile başarı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Kartal, O. Y. & Yazıcı, T. (2020). Lise Öğrencilerinin Öğrenme Yaklaşımlarının İncelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(2), 625-641.
- Kaşarcı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Katman, H. A. (2010). *Okul yöneticilerinin empatik eğilimlerinin incelenmesi: Isparta il merkezi örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Kavacık, İ. (2019). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) uygulamalarının; öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına ve stem'e yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kayaalp, K., ve Süzen, A. A. (2018). *Derin öğrenme ve Türkiye'deki uygulamaları*. Adıyaman: IKSAD Yayınevi.
- Kendaloğlu, E. (2021). *STEM etkinliği geliştirme sürecinin fen bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik ve STEM öz-yeterlilikleri üzerine etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Kereci, N., & Çınar, S. (2020). Mühendislik tasarıma dayalı hayat bilgisi öğretimi: Örnek bir etkinlik. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(3), 219-235.
- Khatoon, S. (2018). Developing life skills approach in the teaching-learning process based on johari window model: Dealing With Change. *The Research Journal of Social Sciences*, 9(6), 65-75.
- Kılıç, F. (2019). 4. Sınıflarda tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kıral, E. (2015). Yönetimde karar ve etik karar verme sorunsalı. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 73-89.
- Kırpık, M. A. ve Engin, A. O. (2009). Fen bilimlerinin öğretiminde laboratuvarın yeri önemi ve biyoloji öğretimi ile ilgili temel sorunlar. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 61-72.
- Kızılkuş Bulut, E. (2019). Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin mühendislik kariyer tercihlerine göre 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, motivasyonları ve öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisi (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kim, P., Suh, E., & Song, D. (2015). Development of a design-based learning curriculum through design-based research for a technology-enabled science classroom. *Educational Technology Research and Development*, 63, 575-602.
- Koca, N. (2022). Muhasebe ve vergi bölümlerinde eğitim gören öğrencilerin, muhasebe derslerindeki öğrenme yaklaşımları ile akademik güdülenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi: KSÜ’de Bir Araştırma. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 89-103.
- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., ... & Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting Learning by Design™ into practice. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495-547.
- Kolodner, J. L., Gray, J., & Fasse, B. B. (2020). Promoting transfer through case-based reasoning. *The Journal of the Learning Sciences*, 29(4), 495-541.

- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Krajcik, J. S., & Czerniak, C. M. (2018). *Teaching Science in Elementary and Middle School Classrooms: A Project-Based Approach*. Routledge.
- Kulaç, E. (2013). *Süleyman Demirel Üniversitesi tıp fakültesi öğretim üyelerinin öğretim stillerinin ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya
- Kulaç, O. (2013). Öğrenme Stilleri ve Akademik Başarı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 54(1), 1-16.
- Lai, K. H., & Foon, H. K. (2019). *To assess a gamified 5E flipped learning platform's effectiveness in promoting student learning and achievement in physics: A design-based research*. In *Shaping the Future of Education, Communication and Technology: Selected Papers from the HKAECT 2019 International Conference* (pp. 91-106). Springer Singapore.
- Lee, C. (2023). Design-Based Learning: Bridging theory and practice for meaningful learning experiences. *Educational Research Review*, 47, 1-16.
- Lee, K., & Kim, H. (2020). Design-based learning in South Korean education: Exploring the impacts on students' creativity and problem-solving skills. *Asia-Pacific Journal of Educational Research*, 4(2), 113-124.
- Lee, M. H., Johanson, R. E. ve Tsai, C. C. (2008). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220. doi:10.1002/sce.20245
- Li, C., Herbert, N., Yeom, S., & Montgomery, J. (2022). Retention factors in STEM education identified using learning analytics: A systematic review. *Education Sciences*, 12(11), 781.

- Liu, C., & Li, Y. (2021). Traditional versus innovative teaching methods: a meta-analysis of the effects on student achievement. *Educational Research Review*, 33, 100383.
- Liu, Y., & Li, Q. (2021). The impact of traditional and digital storytelling on student engagement. *Journal of Educational Technology*, 23(5), 511-529.
- Liu, Y., & Lim, C. P. (2023). A systematic review of problem-based learning in K-12 science education. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 431-453.
- Liu, Y., & Wang, X. (2022). *Design-based science learning: Enhancing students' critical thinking and problem-solving skills*. *Science Education Review*, 21(2), 45-60.
- Liu, Z., & Lim, K. M. (2023). Enhancing deep learning in science education through design-based learning: A longitudinal study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(4), 789-804.
- MEB. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, Haziran 2016.
- MEB. (2017). *STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı*. http://meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Mehalik, M. M., & Schunn, C. D. (2006). Design-based science and real-world problem-solving: Developing critical thinking through inquiry. *Science Education*, 90(1), 194-208.
- Miller, R., Thompson, L., & O'Reilly, P. (2023). *Effective strategies for deep learning in science education*. *Educational Psychology*, 43(4), 295-308.
- Mohzan, M. A. M., Hassan, N., & Abd Halil, N. (2013). The influence of emotional intelligence on academic achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 303-312.

- Mulder, R. H., Gulikers, J. T. M., & Biemans, H. J. A. (2021). Design-based research: Applications in vocational education and training. *Vocational Education and Training in Times of Economic Crisis*, 95-111.
- Nacaroglu, O., ve Mutlu, F. (2016). Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez konusundaki akademik başarısına etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 113-125.
- Ofluoglu, G., Büyükyılmaz, O., ve Koltan, Ş. (2006). İnsan kaynağı seçiminde çok ölçütlü karar verme yöntemleri: Etkileşimli beklenti düzeyi yaklaşımı. *Kamu-İş Dergisi*, 9(1), 105-125.
- Oğuz Ünver, A., ve Okulu, H. Z. (Eds.). (2021). *Fen eğitiminde mühendislik tasarımı ve uygulamaları*. Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Yayınları.
- Okur, N., ve Ünal, İ. (2010). Fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 1-10.
- Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Okuryazarlık Düzeylerinin ve Fen Öğrenme Yaklaşımlarının Fen Bilimleri Dersindeki Başarılarına Etkisinin İncelenmesi-Mehmet Akif ARDUÇ- Yüksek Lisans Tezi- Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü-2018
- Ozan, C., ve Çiftçi, M. (2013). Eğitim Fakültesi öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları tercihleri ve öğrenmeye ilişkin algılarının incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 55-66.
- Özdemir, B., ve İlhan Beyaztaş, D. (2018). Öğretmen adaylarının sınav türüne göre kullandıkları öğrenme yaklaşımlarını benimseme nedenlerine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (46), 363-385.
- Özkaya, M. (2023). *Tasarım temelli fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcılıklarına, günlük yaşam problemlerini çözme becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Özkubat, S. (2013). Proje yaklaşımı ve okul öncesi dönemdeki yeri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 36-44.
- Özsoy, T. (2018). *Mühendislik bölümü öğretim üyelerinin mühendislik tasarım süreci ve bu sürecin ortaokul öğrencilerine öğretilmesi ile ilgili inançları* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öztürk, M. (2018). Muhasebe eğitimi alan öğrencilerin derin ve yüzeysel öğrenme yaklaşımlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(1), 45-63.
- Öztürk, S. C. (2018). *STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özünlü, M. (2023). Öğretmen adaylarının mühendislik tasarım temelli fen öğretimi sürecinde 21. yüzyıl becerilerinin kullanımı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 27(1), 55-70.
- Pacal, I. ve Alaftekin, M. (2023). Türk işaret dilinin sınıflandırılması için derin öğrenme yaklaşımları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 760-777.
- Pala, A. (2008). Öğretmen adaylarının empati kurma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 13-23.
- Rousseeuw, P. J., ve Leroy, A. M. (1987). Robust regression and outlier detection (Vol. 1). New York: Wiley
- Sağat, E. (2019). *STEAM temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin steam performanslarına, tasarım temelli düşünme becerilerine ve steam tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Saracaloğlu, A. S., Akamca, G. Ö., ve Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 241-260.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. ve Karasakaloğlu, N. (2009). Öğretmen adaylarının iletişim ve problem çözme becerileri ile okuma ilgi ve alışkanlıkları

arasındaki ilişki. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 187-206.

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.

Satar, H. (2021). Tasarım temelli fen öğretiminin akademik başarı, motivasyon ve ilgi düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 46(208), 123-137.

See, B. H., Morris, R., Gorard, S., Kokotsaki, D., & Abdi, S. (2020). Teacher recruitment and retention: A critical review of international evidence of most promising interventions. *Education Sciences*, 10(10), 262.

See, C., et al. (2020). Title of the study or book. Publisher (or journal name), volume(issue), page numbers.

Selçuk, G. S., Çalışkan, S., ve Mustafa, E. (2007). Fizik öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımlarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 25-41.

Sevinç, A., & Kaya, B. (2021). Derin Öğrenme Yöntemleri ile Sıcaklık Tahmini: Diyarbakır İli Örneği [Özel Sayı]. *Computer Science*, 217-225.

Smith, J., & Anderson, K. (2020). *Innovative instructional strategies in science education*. Teaching Science Today, 12(1), 78-89.

Smith, J., & Taylor, P. (2020). *Balancing academic achievement and life skills: A comprehensive approach to education*. International Journal of Educational Development, 62, 102-118.

Smith, R., Johnson, M., & Davis, L. (2021). Addressing the gaps in traditional education: Effective strategies for fostering deeper learning. *Contemporary Education Journal*, 30(4), 220-235.

Somuncuoğlu, D. (2005). Duygusal zekâ yeterliliklerinin kuramsal çerçevesi ve eğitimdeki rolü. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(11), 269-293.

- Subaşı, S. (2022). Tasarım temelli öğretim modelinin öğrencilerin empati yetenekleri üzerindeki etkileri. *Fen Bilimleri Eğitim Dergisi*, 29(2), 102-115.
- Subaşı, Y. (2022). *Tasarım temelli fen eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mühendislik bilgi düzeylerine, teknoloji algılarına ve teknolojik problem çözme becerilerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Şahin-Baltacı, H., ve Karataş, Z. (2021). Öz saygı ve yaşam becerileri arasındaki ilişki: Bir derleme çalışması. *Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik Dergisi*, 6(1), 45-58.
- Şahin, A., Ayar, M. C., ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26.
- Şahin, H. G. (2018). *Tıp fakültesi öğrencilerinde eleştirel düşünme eğilimi ile depresyon eğilimi arasındaki ilişki ve etkileyen faktörler: Çukurova Üniversitesi örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Şahin, M. (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulanması ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Şimşek, V. (2022). *STEM eğitimi uygulamalarının okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Alanya.
- Şişmanoğlu, G., Koçer, F., Önde, M. A., & Şahingöz, O. K. (2020). Derin öğrenme yöntemleri ile borsada fiyat tahmini. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 434-445.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics. Allyn & Bacon/Pearson Education.

- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Tanrıverdi, H. (2014). *Sağlık yönetiminde iletişim*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.
- Taştan Akdağ, F. (2017). *STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi* (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tatar, N., & Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.
- Tekgöz, Ü. (2011). *Futbol hakemlerinin iş stresi, iş tatmini ve yaşam tatmin düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi: 3. Bölge hakemleri üzerinde bir araştırma* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Temeloğlu, E. (2018). *Duygusal zekâ ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Bitirme Projesi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Temur, Ö. F. (2012). *Öğretmen algılarına göre yöneticilerin karar verme stillerinin öğretmenlerin örgütsel bağlılığına etkisi: Rize ili örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Tetik, S., ve Açıkgöz, A. (2013). Duygusal zeka düzeyinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisi: meslek yüksekokulu öğrencileri üzerine bir uygulama. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 3(4), 87-97.
- Topsakal, İ. (2018). *Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimlerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

- Töremen, F. ve Çankaya, İ. (2008). Yönetimde etkili bir yaklaşım: Duygu yönetimi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 1(1), 33-47.
- Tsai, C. C. (2022). The effects of inquiry-based learning on students' science learning outcomes. *Science Education*, 106(2), 344-365.
- Tsai, C. C. (2022). The role of epistemic beliefs in science learning: Implications for instruction and assessment. *Science Education*, 106(1), 53-69.
- Tuhtakaya, E. (2019). Tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkileri. *Fen Bilimleri Eğitim Dergisi*, 28(3), 98-110.
- Tuhtakaya, N. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci uygulamalarına yönelik görüşleri, mühendislik becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tuna, Y. (2012). İletişim kavramı ve iletişim süreci. İ. Vural (Ed.), *İletişim* (s. 2-23). Ankara: Pegem Akademi.
- Tuncer, M. (2009). Proje tabanlı öğrenme ile problem tabanlı öğrenmenin fark ve benzerlikleri. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), 1C0030.
- Tunç, E. (2008). 11. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları çoklu zekâ alanlarıyla devam ettikleri lise türü, alan ve cinsiyet arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 108-130.
- Türküm, S. (2001). Stresle başa çıkma biçimi, iyimserlik, bilişsel çarpıtma düzeyleri ve psikolojik yardım almaya ilişkin tutumlar arasındaki ilişkiler: Üniversite öğrencileri üzerinde bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 1-16.
- Ulutun, E. (2018). Dünyada eğitim trendleri ve ülkemizde STEM öğrenme etkinlikleri: MEB B12 okulları örneği. *MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü*.
- Ulutun, S. (2018). Tasarım temelli öğretim ile yaşam becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 112-128.

- UNICEF. (2012). *Global evaluation of life skills education programs*. New York: UNICEF. Retrieved from <https://www.unicef.org>
- Uysal, E. (2018). *Tasarım temelli FeTeMM (fen, teknoloji, matematik ve mühendislik) etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeylerine bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uysal, N., Arslan, M., ve Yılmaz, K. (2021). Farklılaştırılmış Öğretim ve Öğrenme Yaklaşımları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 46(207), 661-675.
- Uysal, N., Bölükbaş, F., & Sağlam, A. (2021). İki farklı öğrenme ortamının hemşirelik öğrencilerinin bilgi düzeylerine ve öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences*, 13(3), 661-666.
- Uysal, Ö. (2016). Harmanlanmış öğrenme ortamında proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 89-113.
- Uzel, L., & Bilici, S. C. (2022). Engineering design-based activities: investigation of middle school students' problem solving and design skills. *Journal of Turkish Science Education*, 19(1), 163-179.
- Uzezi, J., & Jonah, K. (2017). Effectiveness of brain-based learning strategy on students' academic achievement, attitude, motivation and knowledge retention in electrochemistry. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 21(3), 1-13.
- Ünal, G., & Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 36-52.
- Ünal, H., ve Ergin, Ö. (2006). Buluş Yoluyla Öğretim Yöntemi ve Öğrenme Yaklaşımları. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34(3), 36-49.
- Ünlütürk, A. E. (2022). *Ters yüz öğrenme ile yapılandırılmış okul dışı fen eğitiminin etkililiğinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Vatansever Bayraktar, H. (2015). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(37), 709-718.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, I. (2010). Incorporating engineering design into elementary school science curricula. American Society For Engineering Education Annual Conference & Exposition.
- Weng, C., Chen, C., & Ai, X. (2023). A pedagogical study on promoting students' deep learning through design-based learning. *International Journal of Technology And Design Education*, 33(4), 1653-1674.
- Wonu, N., & Arokoyu, A. A. (2016). Design-based learning model and senior secondary students' learning achievement in solid geometry. *European Scientific Journal, ESJ*, 34(12), 272-283.
- World Health Organization [WHO]. (1997). Life skills education for children and adolescents in schools: introduction and guidelines to facilitate the development and implementation of life skills programmes. Geneva, Switzerland.
- World Health Organization. (2007). *Life skills education for children and adolescents in schools* (2nd ed.). Geneva: WHO. Retrieved from <https://www.who.int>
- Yahaya, A., Bachok, N. S. E., Yahaya, N., Boon, Y., Hashim, S., & Goh, M. L. (2012). The impact of emotional intelligence element on academic achievement. *Archives Des Sciences*, 65(4), 2-17.
- Yasak, Z. (2017). Tasarım temelli fen eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen öğrenimine yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 55-70.
- Yavuz-Konakman, G. (2015). *Araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı dijital öykü oluşturma öğretmeni adaylarının direnç davranışlarına ve öğrenme yaklaşımlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

- Yavuz-Konokman, G. (2015). Farklılaştırılmış Öğretim ve Öğrenme Yaklaşımları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(181), 1-18.
- Yavuz, E. (2020). *Konutlarda enerji tüketimi kestirimi için derin öğrenme ve makine öğrenme yöntemlerinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yaz, Ö. V. (2015). *Fen bilgisi öğretim programlarının karşılaştırmalı incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yazıcı, Y. Y. (2019). *6E öğrenme modeline dayalı FeTeMM eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Yenilmez, K., ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Manas üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 9(18), 95-105.
- Yerdelen-Damar, S., & Aydın, S. (2015). Fen öğrenme yaklaşımlarının öğrenme ortamı algıları ve hedef yönelimleri ile ilişkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(179), 269-293.
- Yıldırım, B. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının tasarım temelli öğrenmeye yönelik görüşleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(24), 272-293.
- Yıldırım, E. (2007). Bilgi çağında yaratıcılığın ve yaratıcılığı yönetmenin önemi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(9), 109-120.
- Yıldız Aslan, A. (2024). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ve mühendislik algıları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 49(3), 45-60.
- Yıldız-Feyzioğlu, E., & Ergin, Ö. (2012). The effect of 5E learning model on seventh grade students' approaches to learning. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 23-54.

- Yıldız-Feyzioğlu, E., ve Ergin, Ö. (2012). Farklı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(166), 23-35.
- Yıldız, E. (2019). *Tasarım temelli fen öğretiminin 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumuna etkisi: Basit elektrik devreleri ünitesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldız, G. (2020). *İşbirlikli öğrenme yöntemine dayalı mikroöğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterliklerine ve fen öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemini kullanmaya yönelik inançlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldız, M., Güç, K., ve Erdem, S. (2015). Stresle başa çıkma tutumlarının insani değerler açısından incelenmesi: Kamu kurumu çalışanları üzerine bir çalışma. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 25(1), 41-62.
- Yılmaz-Karabulutlu, E., Yılmaz, S., ve Yurttaş, A. (2011). Öğrencilerin duygusal zekâ düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 2(2), 75-79.
- Yiğiter, K., Engin, A. O., ve Yağız, O. (2007). Öğrenme sürecinde bireyler arası iletişim ve etkileşim. *Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15), 123-157.
- Yücel, A. G. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeylerinin gelişiminde tartışmalı konuların etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Zhang, X., Ma, Y., Jiang, Z., Chandrasekaran, S., Wang, Y., & Fonkoua Fofou, R. (2021). Application of design-based learning and outcome-based education in basic industrial engineering teaching: A new teaching method. *Sustainability*, 13(5), 1-22.



EKLER

Ek-1

Etik Kurul İzni



ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi: 01.03.2022 Çarşamba

Toplantı No:2023/03

Karar No: GO 2023/155

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek lisans öğrencisi Gülşen SATILMIŞ' ın Prof. Dr. Fikret KORUR danışmanlığında yürüteceği *“Tasarım Temelli Fen Öğretimi Uygulamasının Farklı Öğrenme Yaklaşımlarına Sahip Öğrencilerde Fen Başarısı, Yaşam Becerisi ve Kalıcılığa Etkisi”* başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, çalışmanın fikri, hukuki ve telif hakları bakımından sorumluluğu araştırma ekibine ait olması koşulu ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Ek-2

Uygulama İzni



T.C.
BURDUR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-39958266-605.01-76187900
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Gülşen SATILMIŞ)

12/05/2023

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : 18.04.2023 tarihli ve 266759 sayılı yazı.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gülşen SATILMIŞ'ın, Prof. Dr. Fikret KORUR danışmanlığında yürüteceği "Tasarım Temelli Fen Öğrenme Uygulamasının Farklı Öğrenme Yaklaşımlarına Sahip Öğrencilerde Fen Başarısı Yaşam Becerisi ve Kalıcılığa Etkisi" konulu çalışması kapsamında hazırladığı ölçekleri Suna Uzal Ortaokulu ve Şeker Ortaokulu öğrencilerine uygulamak istediğine dair Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının ilgi yazısı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Ölçeklerin, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi doğrultusunda, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde COVID-19 pandemisi nedeniyle gerekli ve yeterli tüm önlemlerin alınarak gönüllülük esasına göre Suna Uzal Ortaokulu ve Şeker Ortaokulu öğrencilerine uygulanması, Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde, olurlarınıza arz ederim.

Nesrin KAKIRMAN
İl Millî Eğitim Müdür V.

O L U R
İbrahim ÖZKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek: Yazı ve Ekleri (26 Sayfa)

Adres : Şekerevler Mah. Topraklık Cad.No: 6 BURDUR

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (248) 233 11 19

E-Posta : strategijelistirme15@meb.gov.tr

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: N. BOZDEMİR

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

İnternet Adresi : Faks: 2482331343

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2638-5cb6-3b68-a3c4-924b kodu ile teyit edilebilir.

Ek-3

Veli Onam Formu

Sayın Veli,

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Tasarım Temelli Fen Öğrenme Uygulamasının Farklı Öğrenme Yaklaşımlarına Sahip Öğrencilerde Fen Başarısı, Yaşam Becerisi ve Kalıcılığa Etkisi” adıyla, 16.05.2023 ve 26.09.2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Tasarım temelli fen öğrenme uygulamasının farklı öğrenme yaklaşımlarına sahip öğrencilerde fen başarısı, yaşam becerisi ve kalıcılığa etkisini incelemek.

Araştırma Uygulaması: Başarı Testi / Ölçek / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yanda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağımı söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Gülşen SATILMIŞ

İletişim bilgileri :

*Vetisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*)*

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek-4
Tasarım Açıklama Formu

Tasarımın adı:

.....

Amacı:

.....

.....

Kullanılacak malzemeler:

.....

.....

.....

Yapılacak işlemler (bilgi toplama, malzeme araştırma, deney, poster, sunum vs.):

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

9.....

10.....

Çalışma mekanizması (tasarımın veya deneyin basit bir çizimi):

--

Ne işe yaradığı, faydası:

.....

.....

.....

.....

Ek-5

Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Formu

Projenin Adı :

Tarih :

Projenizle ilgili Biz projemizle ilgili;	geçen	hafta	başarıyla	tamamlanan	işler;
---	-------	-------	-----------	------------	--------

1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?

☐ Biz.....

.....

.....

..... üzerinde çalıştık.

2) Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?

☐ Biz.....

.....

..... öğrendik.

3) Bu hafta projeye yönelik kullandığınız, önceki bilgileriniz nelerdir?

☐ Biz projemizle ilgili;

.....

..... bilgileri kullandık, biliyoruz.

4) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz?

.....

.....

5) Bu haftaki proje çalışmanızda sorun veya zorluklarla karşılaştınız mı?

^ HAYIR

^ EVET.....

Projenizle ilgili önümüzdeki hafta yapacağınız işler;

Biz tasarımıyla ilgili;

Ek-6
Tasarım Değerlendirme Formu

BECERİLER	DERECELER				
	Zayıf	Kabul Edilebilir	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4	5
1. Problem Belirleme					
Tasarım için problem belirleme					
Grup içinde görev dağılımı yapma					
Tasarımın amacını belirleme					
Tasarıma uygun çalışma planı yapar					
Çözüm önerileri geliştirme					
Çalışma sorularını uyum içinde tartışma					
Toplam					
2. Problemi Araştırma					
Bilgi kaynaklarını çoğuna ulaşma					
İlgili bilgileri toplama					
İhtiyaç duyulan bilgileri seçme					
Destekleyici resim, fotoğraf, clipart vb. materyal toplama					
Tasarımı plana göre gerçekleştirme					
Ekip çalışmasını gerçekleştirme					
Tasarım çalışmasının istekli olarak gerçekleştirilmesi					
Toplam					
3. Gereksinimleri Belirleme					
Bilgilerin sorulara cevap olacak şekilde nasıl düzenleneceğini düşünerek tasarlama					
Bilgileri ve destekleyici materyalleri tasarıya uygun olarak bir araya getirme					
Bilgileri kendi ifadelerle yeniden yazma					
Çalışmanın anlaşılır olup olmadığı konusunda diğer grupların düşüncesini alma					
Toplam					
4. Olası Çözüm Önerileri Geliştirme					
Takım arkadaşları ile uyumlu çalışma					

Tasarım için çözüm önerileri geliştirme					
Yapılan çalışmaları not alma					
Toplam					
5.En İyi Çözümü Bulma					
Takımlardaki öğrencilerin ortak karar alması					
Bulunan çözüm önerileri maliyet, işlevsellik, zaman vb. açıdan kıyaslama					
Toplam					
6. Prototipin Oluşturma ve Test Etme					
Ekip çalışmasında uyumlu çalışma					
Karşılaştıkları sorunları çözme					
Yazılı görsel unsurlar arasında bütünlük sağlama					
Malzemeyi doğru kullanma					
Tasarımı işlevsel hale getirme					
Toplam					

7. Çözümleri Test Etme ve Değerlendirme					
Her öğrencinin görüşlerini söylemesi					
Oluşturulan prototipin değerlendirilmesi					
Oluşturulan prototip de eksiklerin ve hataların düzeltilmesi					
Toplam					
8. Sonuçları Raporlaştırma ve Sunum Yapma (Poster veya Elektronik Ortam)					
Türkçeyi doru ve etkili kullanma					
Sorulara cevap verebilme					
Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekebilecek şekilde sunma					
Sunu için rapordan özet çıkarma					
Özetin raporu tam olarak yansıtması					
Sunuyu sözel açıklamalarla destekleme					
Sunuda zamanı etkili kullanabilme					
Toplam					
GENEL TOPLAM					

Ek-7

Tasarım Takımları- Görev ve İşbölümü Formu

Adı ve Soyadı:

Görevi:

1.....	
2.....	
3.....	
4.....	
5.....	
6.....	

Tasarımın Adı:

Tasarımınızın gerçekleşmesi için;

1) Gerekli işlem basamakları;

a).....

b).....

c).....

d).....

Diğer.....

2) Her bir basamağın işleniş sıralaması;

a).....

b).....

c).....

d).....

Diğer.....

Ek-8
Öz değerlendirme Formu

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

No :

Bu form kendinizi değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği birini (X) ile işaretleyiniz.

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

9. Bu etkinlikten neler öğrendim?

.....

.....

.....

10. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

.....

.....

.....

11. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şey:

.....

.....

.....

YORUMLAR:.....

.....

Ek-9
Akran Değerlendirme Formu

Değerlendiren öğrencinin ;

Grup Adı :

Adı soyadı :

Sınıfı :

1. Arkadaşının adı soyadı:

2. Arkadaşının adı soyadı:

3. Arkadaşının adı soyadı:

4. Arkadaşının adı soyadı:

5. Arkadaşının adı soyadı:

6. Arkadaşının adı soyadı:

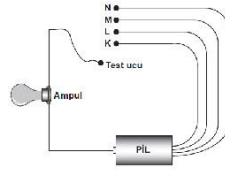
7. Arkadaşının adı soyadı:

Ek-10

Elektriğin İletimi Başarı Testi

BAŞARI TESTİ

1. Arif şekildeki devreyi kuruyor ve boşta kalan test ucunu sırasıyla K, L, M ve N maddelerinden yapılmış kablolarla dokunduruluyor.



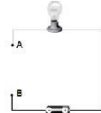
Sonra ampulün ışık verip vermediğini aşağıdaki tabloya kaydediyor.

	Ampul ışık veriyor	Ampul ışık vermiyor
K	✓	
L	✓	
M		✓
N		✓

Buna göre K, L, M ve N maddeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K	L	M	N
A)	Bakır	Alüminyum	Plastik	Cam
B)	Alüminyum	Plastik	Cam	Bakır
C)	Cam	Alüminyum	Bakır	Plastik
D)	Plastik	Cam	Alüminyum	Bakır

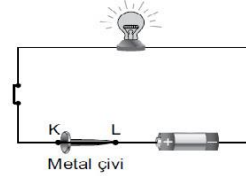
2. Öğrenciler, bir pil ve bir ampulden oluşan şekildeki elektrik devresinde A-B uçlarına K ve N tellerini bağladığında ampulün ışık verdiğini; L ve M telleri bağlandığında ise ampulün ışık vermediğini gözlemler.



Buna göre, öğrenciler bu tellerin iletken ve yalıtkan olma durumlarını aşağıdakilerden hangisi gibi sınıflandırırsa doğru olur?

	İletken	Yalıtkan
A)	K ve N	L ve M
B)	L ve M	K ve N
C)	L ve N	K ve M
D)	K ve M	L ve N

3. Şekildeki elektrik devresinde ampul ışık vermektedir.

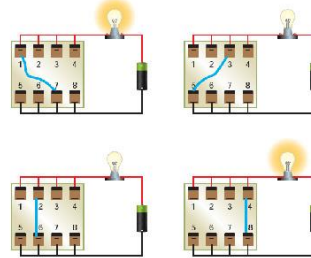


Bu devredeki metal çivi alınıp K-L uçları arasına aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında ampul yine ışık verir?

- A) Uçları tuzlu suya batırıldığında
B) Uçları saf suya batırıldığında
C) Uçlar arasına porselen çubuk yerleştirildiğinde
D) Uçlar arasına yün ip bağlandığında

4. Bir öğrenci maddelerin elektrik iletkenliğini test etmek için bir elektrik devresi kuruyor. Üst ve alt bloklardaki numaralandırılmış maddelerden birer tane seçerek iletken bir kablo ile birbirine bağlıyor. Ampulün ışık verme durumuna bakarak maddelerin iletkenliklerini bulmayı amaçlıyor.

Aşağıda kurduğu devrelerde yaptığı bağlantılar ve ampulün yanma durumları gösterilmiştir.



Öğrencinin tüm maddeleri iletken ve yalıtkan olarak sınıflandırabilmesi için bir sonraki denemede yapacağı bağlantı ve elde edeceği sonuç aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) 1 ve 6 numaralı maddeleri birleştirdiğinde ampulün yanmaması
B) 2 ve 5 numaralı maddeleri birleştirdiğinde ampulün yanmaması
C) 3 ve 8 numaralı maddeleri birleştirdiğinde ampulün yanmaması
D) 4 ve 7 numaralı maddeleri birleştirdiğinde ampulün yanması

5. Maddelerin iletkenlik ve yalıtkanlıklarını tespit etmek için aşağıdaki deney yapılıyor.

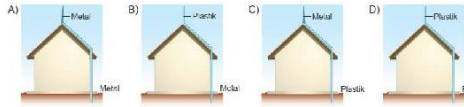


Devrede test uçlarına bağlanan madde iletken ise ampulün ışık verdiği, yalıtkan ise ışık vermediği gözleniyor.
Buna göre kullanılan maddeler aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

1. madde	2. madde	3. madde	4. madde
A) Tahta	Alüminyum	Demir	Plastik
B) Plastik	Demir	Tahta	Alüminyum
C) Demir	Tahta	Alüminyum	Plastik
D) Alüminyum	Plastik	Tahta	Demir

6. Paratoner yıldırım düşmesi sonucu oluşabilecek tehlikelerden insanları koruyan bir sistemdir. Binaın en üst katına yerleştirilir. Uç kısmında elektrik akımını kendine çeken sivri bir kısım bulunur. Elektrik akımı bu uçtan direnci düşük maddeler ile toprağa aktarılır.

Verilen bilgilere göre bir binaya kurulacak uygun paratoner tesisatı aşağıdakilerden hangisidir?



7. Şekilde verilen elektrikli çaydanlığın yapımında plastik, bakır tel ve cam kullanılmıştır.

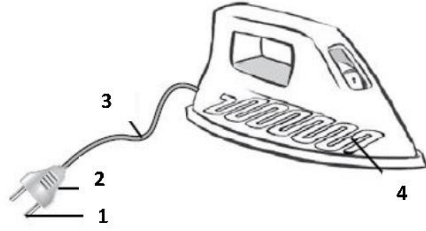


Bu malzemeler numaralı kısımların hangilerinde yer alır?

	1	2	3
A)	Bakır tel	Plastik	Cam
B)	Cam	Plastik	Bakır tel
C)	Plastik	Bakır tel	Cam
D)	Cam	Bakır tel	Plastik

8. Şekilde verilen bir ütüde;

- 1 numaralı kısım fişin ucundaki iletken dir.
- 2 numaralı kısım fişin plastik kaplanan dış kısmıdır.
- 3 numaralı kısım iletken telin dış yüzeyini kaplayan plastiktir.
- 4 numaralı kısım ütünün içinde bulunan ve ısınmayı sağlayan teldir.

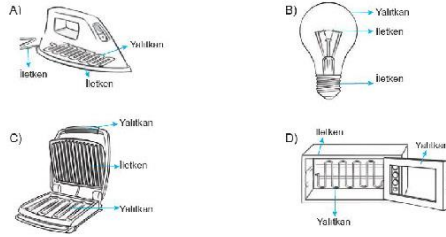


Buna göre ütünün numaralanmış kısımlarının hangilerinde kullanılan malzemelerin seçiminde elektrik çarpmalarından korunma amaçlanmıştır?

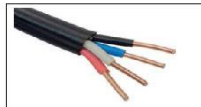
- A) Yalnız 4
- B) 1 ve 3
- C) 2 ve 3
- D) 1 ve 4

9. Elektrik aletlerin yapısında iletken ve yalıtkan maddeler bulunmaktadır. İletken maddeler bu aletlerin çalışması için gerekli olan elektriği taşıırken yalıtkan maddeler ise aletlerin güvenli olarak kullanılmasını sağlar.

Elektrikli araçlarda kullanılan maddelerin iletkenlik ve yalıtkan durumu hangi seçenekte doğru verilmiştir?



10. Üzerinden akım geçen teller ısınır. Akım miktarı arttıkça ısınma miktarı da artar.



Fırın, tost makinesi, yüksek akım çeken ayağlar için 2,5mm² 'den daha kalın bakır kablolar tercih edilir.



Yüksek akıma ihtiyaç duymayan TV, ampul gibi araçların kullanıldığı yerlerde ise 1,5 mm² kesitinde bakır kabloların kullanılması yeterlidir.

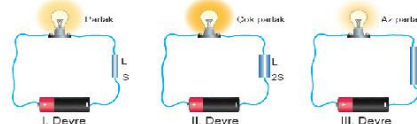
Yukarıda verilen bilgilere göre,

- 1- İnce kablolar kullanılarak direnç azaltılmak istenmiştir.
- 2- Kablolarda bulunan yalıtım malzemelerinin yüksek sıcaklığa dayanıklı olması gerekir.
- 3- Fırın için kalın yerine ince kablolar kullanılırsa yangına sebep olur.

çıkarımlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3

11. Özdeş ampul ve pillerle kurulmuş devrelerde farklı kalınlıkta ve uzunlukta iletkenler kullanılmış ve ampul parlaklıklarının farklı olduğu gözlenmiştir.



1. Devre 2. Devre 3. Devre

Bu gözlemlere göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Telin kalınlığı azaldıkça ampul parlaklığı azalır.
B) Telin boyu azaldıkça ampul parlaklığı artar.
C) Ampul parlaklığı ile telin kesiti arasındaki ilişkiyi test etmek için 2 ve 3. devreler seçilmelidir.
D) Ampul parlaklığı ile telin boyu arasındaki ilişkiyi test etmek için 1 ve 3. devreler seçilmelidir.

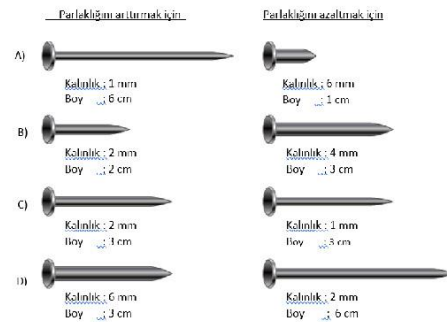
12. Bir iletkenin direnci telin boyu ile doğru, kesiti ile ters orantılı olarak değişir.

Bu durumu gözlemlemek isteyen bir öğrenci aşağıda verilen elektrik devresindeki iletken tellerin iki ucu arasına çivi yerleştirerek ampulün yanmasını sağlıyor.

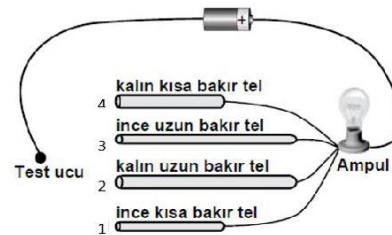


Deneyin bir sonraki aşamasında bu ampul parlaklığını değiştirmek istiyor.

Buna göre öğrenci amacına ulaşmak için aşağıdakilerden hangisini kullanmalıdır?



13. Melda, bir elektrik devresinde bulunan ampulün parlaklığının, devredeki iletken telin direncine bağlı olup olmadığını araştırmak için şekildeki devreyi kuruyor.



Buna göre test ucu elektrik devresinde 1, 2, 3 ve 4 uçlarından hangisine dokundurulursa ampul en parlak yanar?

- A) 1' e B) 2' ye C) 3' e D) 4' e

14. Bir elektrik devresinde uzunluğu 4 cm, dik kesit alanı 1 mm² olan bir kurşun kalem ucu şekildeki gibi yerleştirilerek ampulün ışık vermesi sağlanıyor.



Uzunluk : 4 cm
Dik kesit alanı : 1 mm²

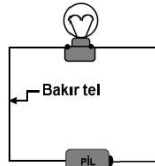
Ampulün parlaklığını değiştirmek için devredeki bu kurşun kalem ucu yerine uzunlukları veya dik kesit alanları değiştirilen numaralanmış kurşun kalem uçlarından biri kullanılıyor.

- 1- Uzunluk : 6 cm
Dik kesit alanı : 1 mm²
Kurşun Kalem Ucu
- 2- Uzunluk : 4 cm
Dik kesit alanı : 2 mm²
Kurşun Kalem Ucu
- 3- Uzunluk : 2 cm
Dik kesit alanı : 1 mm²
Kurşun Kalem Ucu

Buna göre numaralanmış kurşun kalem uçlarından hangileri kullanıldığında devredeki ampulün parlaklığı artar?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 3 C) 1 ve 2 D) 2 ve 3

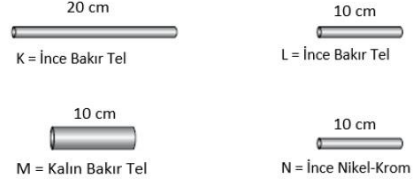
15.



Ali, şekildeki elektrik devresinde ampulün parlaklığını arttırmak istiyor. Bunu gerçekleştirebilmek için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) Ampulü pilin hemen yanına bağlamalıdır.
B) Bakır tel yerine aynı uzunluk ve kalınlıkta gümüş tel kullanmalıdır.
C) Uzunluğu aynı, daha ince bakır tel kullanmalıdır.
D) Kalınlığı aynı, daha uzun bakır tel kullanmalıdır.

16. Recep oluşturduğu elektrik devresinin test uçlarına şekildeki K, L, M ve N tellerini dokundurarak telin direncinin, telin boyuna, kesitine (kalınlığına) ve cinsine bağlı olduğunu araştırmak istiyor.

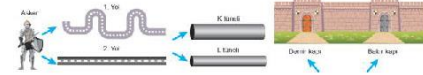


Buna göre Recep hangi tel çiftini kullanırsa amacına ulaşmış olur?

	Boyu için	Kesit alanı için	Cinsi için
A)	K ve L	L ve M	M ve N
B)	K ve M	L ve M	L ve N
C)	K ve N	K ve M	M ve N
D)	K ve L	L ve M	L ve N

17. Maddelerin elektrik enerjisine karşı gösterdikleri zorluğa direnç denir.

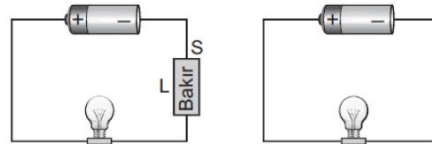
Bir öğretmen direnç konusunu kaleye giriş ile ilişkilendirmek için aşağıdaki şekli tahtaya çiziyor.



Buna göre askerler hangi yolu tercih ederlerse kaleye daha kolay ulaşır?

- A) 1. yol, K tüneli, Bakır kapı
B) 1. yol, L tüneli, Demir kapı
C) 2. yol, K tüneli, Bakır kapı
D) 2. yol, L tüneli, Demir kapı

18. Bir deneyde basit bir elektrik devresinde iletkenin cinsinin elektriksel dirence etkisini araştırmak için özdeş devreler hazırlanıyor. Daha sonra devrelerden birine S kesitine sahip ve L uzunluğundaki bir bakır tel ekleniyor.



Buna göre diğer devrede aşağıdaki iletken tellerden hangisi kullanılmalıdır?

- A) B)
C) D)

19. Melda, bir elektrik devresinde bulunan ampulün parlaklığının, devredeki iletken telin direncine bağlı olup olmadığını araştırmak için şekildeki devreyi kuruyor.



Buna göre test ucu elektrik devresinde 1, 2, 3 ve 4 uçlarından hangisine dokundurulursa ampul en parlak yanar?

- B) 1' e B) 2' ye C) 3' e D) 4' e

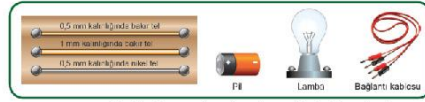
20.

- 1- Maddelerin elektrik iletimine karşı göstermiş olduğu zorluktur.
- 2- Telin uzunluğu arttıkça direnci artar.
- 3- Telin cinsi direnci etkilemez.
- 4- Telin kalınlığı arttıkça direnci azalır.

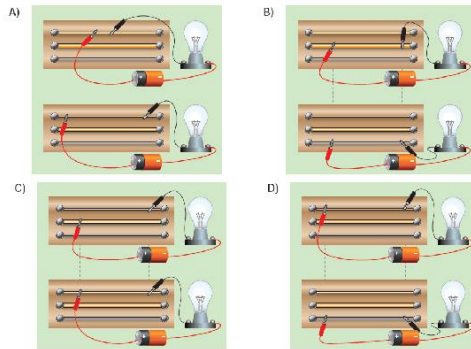
Direnç ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

21. Öğretmen öğrencilerden aşağıdaki deney malzemeleri ile bir deney tasarlayarak 'iletkenin cinsi direnci nasıl etkiler?' sorusuna yanıt aramalarını istiyor.



Buna göre aşağıdaki deneylerden hangisi doğrudur?



22. Aşağıdaki devrede özdeş ampullerin her ikisi de ışık vermektedir. Bu ampullerden biri devreden çıkarıldığında diğerlerinin ışık vermediği görülüyor.



Ancak çıkan ampulün yerine iletken tel bağlandığında, diğer ampulün ilk duruma göre daha parlak ışık verdiği görülüyor.

Bu deneyden yola çıkarak ampullerle ilgili;

1- İletkendirler.

2- Yalıtıcıdır.

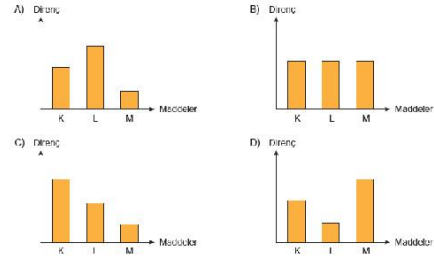
3- Dirençleri vardır.

Yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız 1' e B) Yalnız 2' ye C) 1 ve 3' e D) 2 ve 3' e

23. Özdeş bir devrede farklı cins ampuller kullanılarak yapılan bir deneyde ampul parlaklıkları çoktan aza doğru sırasıyla L, K ve M şeklinde gözleniyor.

Buna göre K, L ve M ampullerinin dirençleri hangi grafikte doğru gösterilmiştir?



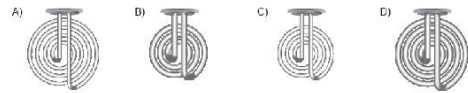
24.

Akkor ampullerin filaman teli, direnci büyük metalden yapılır. Böylelikle telden geçen elektrik enerjisi zorlanarak, tel kızarır ve ışık verir. Bu ampuller çalışırken tükettikleri elektrik enerjisinin yaklaşık %90' ı ısı olarak ısıtılır.



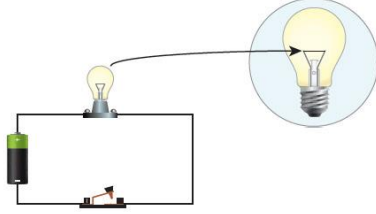
Bu bilgilerden yola çıkarak suyu en kısa sürede ısıtacak bir ısıtıcı tasarlanmak istenmektedir.

Aşağıdakilerden hangisi bu tasarımı için en uygun dirençtir?



25. *Akkor ampul: Bu ampullerde iletken tel, üzerinden elektrik enerjisi geçtiğinde akkor haline gelerek ışık verir. Bunun için ampulde direnci yüksek olan bir metal kullanılır.*

Bu durumla ilgili bir deney yapmak isteyen öğrenci aşağıdaki devreyi kurmuş ve ampulde ışık oluşmadığını görmüştür.



Devrede kullanılan ampuldeki telde,

- 1- Boyunu arttırma
- 2- Kesit alanına küçültme
- 3- Daha iletken bir tel kullanma

İşlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa ampulün yanması beklenir?

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3 D) 1,2 ve 3

26. Bilgi: Ampul içerisinde kullanılan filamanın direnci arttıkça ampul daha parlak ya



Filaman

K.

L.

M.

N.

Aynı cins ve kalınlıktaki telden yapılmış K, L, M ve N filamanları yukarıda gösterilmiştir.

Bu filamanların hangisi daha fazla ışık verir?

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

Ek-11

Yaşam Beceri Ölçeği

Life Skills Scale

Yaşam Becerileri Ölçeği

Sayın Katılımcı,

Bu ölçek yaşam becerilerini belirlemeye yönelik maddelerden oluşmaktadır. Sizden beklenen her maddeyi okuyup 1 ile 5 arası derecelerden birini işaretlemenizdir. Maddeleri içtenlikle işaretlemeniz araştırma sonuçları açısından oldukça önemlidir. Lütfen tüm maddeleri işaretleyiniz. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

1: En az katılıyorum.....5: En çok katılıyorum

	1	2	3	4	5
Eleştirel Düşünme					
1. Kanıtlar yanlışlığını gösterdiğinde, düşüncelerimi değiştiririm.					
2. Bir olayı çeşitli açılardan değerlendirebilirim.					
3. Bir olay sonucunda doğabilecek riskleri değerlendirebilirim.					
4. Fikirlerimi, gerçekler ve deneyimler ile oluştururum.					
5. Kendimi geliştirmek için yaptığım her hareketi eleştiririm.					
6. Nedenleri ve kanıtları temel alarak bir durumu anlamaya çalışırım.					
Yaratıcı Düşünme					
7. Başkalarından fikir ve öneri alırım, ancak onlara inanmadan önce kendim analiz ederim.					
8. Bir işi farklı tarzda/yenilikçi yapmaktan hoşlanırım.					
9. İşlerimi dikkatli yapmaya özen gösteririm.					
10. Yeni şeyler yapmayı tercih ederim.					
11. Yeni fikirler üretirim.					
12. Başkalarından farklı düşünceler üretebilirim.					
13. Sorunlar karşısında kendi yenilikçi çözümlerimi oluştururum.					
14. Herhangi bir işi yapmanın birçok yolunu bulabilirim.					
15. Kendi özgün fikirlerimin peşinden giderim.					
16. Problemlerimi çözerken genellikle hayal gücüme başvururum.					
Karar verme ve problem çözme					
17. Kararlarımın sonuçları hakkında sorumluluk alırım.					
18. Sorunun tüm çözümlerini değerlendirip en iyisini seçerim.					
19. Karar almadan önce sorunun tüm yönlerini analiz ederim.					
20. Verdiğim kararların sonuçlarını tahmin edebilirim.					
21. Ne pahasına olursa olsun bir sorunun çözümünü bulmaya çalışırım.					
22. Bir karara varamadan önce tüm bakış açılarını dikkate alırım.					
23. Sorunlarımı çözerken ve önemli kararlar alırken deneyimlerimden yararlanırım.					
24. Kararlarım ya da çözümlerim işe yaramazsa tekrar gözden geçiririm.					
25. Karar almadan önce sonuçlardan nasıl etkileneceğimi düşünürüm.					
26. Karar almadan önce, başkalarını nasıl etkileyeceğini düşünürüm.					
27. Karar alırken önceliklerimi düzenleyebilirim.					
28. Bir problemi akıl yürüterek çözerim.					

68. Kendimi bütünüyle değerli hissediyorum.						
69. Birçok şeyi diğer insanlar kadar iyi yapabiliyorum.						
70. Birçok şeyi yapabileceğime inanıyorum.						
71. Hayatı değerli olarak görüyorum.						
72. Sahip olduklarımdan memnunum.						
73. Yaptığım işlerde kendime güveniyorum.						
Takım Çalışması						
74. Kendimden başka birinin yaptığı işe güvenmem.						
75. Takım çalışmalarında sorumluluk almaktan çekinirim.						
76. Takım çalışmalarında benden farklı düşünenlere tahammül edemem.						
77. Takım çalışmalarında “Her koyun kendi bacağından asılır.” düşüncesini taşıyım.						
78. Takımla çalışma ortamında kendi isteklerimi yaparım.						
Sosyal Sorumluluk						
79. Çevremi kirlettiğimde kendimi suçlu hissederim.						
80. Topluma faydalı işlerde gönüllü olmak isterim.						
81. Bencil davrandığımda kendimi suçlu hissederim.						
82. Birlikte çalıştığım grup başarısız olduğunda suçlu hissederim.						
83. Davranışlarımdan ötürü başkaları sorun yaşarsa kendimi kötü hissederim.						

Ek-12

Fen Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği

Sevgili Öğrenciler

Aşağıda size yöneltilen anket sorularını dikkatli bir şekilde okuyup kendi durumunuzu göz önünde bulundurarak samimi bir şekilde cevaplandırmanızı rica ediyorum. Örneğin, size verilen duruma tamamiyle katılıyorsanız kesinlikle katılıyorum, tamamiyle katılmıyorsanız kesinlikle katılmıyorum kısmına artı işareti bırakınız.

FEN ÖĞRENME YAKLAŞIMLARI ÖLÇEĞİ

Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1-Fen konularına çalıştığım zamanlar, gerçekten kendimi mutlu ve doyuma ulaşmış hissediyorum.					
2-Fen konuları üzerine kendi başıma çalışmayı sevdiğim için kendi sonuçlarımı oluşturur ve kendimi hoşnut hissedirim.					
3-Fen sınavlarından aldığım düşük bir not cesaretimi kırar. Bu yüzden, sonraki sınav hakkında kaygılanmaya başlarım.					
4-Sınavda çıkma olasılığı düşük olan fen konularını öğrenmeyi gerekli görmem.					
5-Boş zamanımın büyük bir kısmını, fen derslerinde tartışılan ilginç konuları daha çok öğrenmek için harcarım.					
6-Fen derslerinde öğrendiklerimi diğer derslerde öğrendiklerim ile ilişkilendirmeye çalışırım.					
7-Fen sınavlarına çok çalışsam bile, sınavım çok iyi geçmeyebilir diye kaygılanırım.					
8-Gerçekten kendimi verdiğimde fen konularının olabildiğince ilginç olabileceğini hissediyorum.					
9- Fen derslerine, zihnimde cevaplanmasını istediğim sorularla gelirim.					
10- Gelecekte daha iyi meslek sahibi olabilmek için fen derslerinde başarılı olmak isterim.					
11- Fen konularını öğrenirken, her bir konuyu derinlemesine çalışmayı yararlı ya da gerekli bulmam. Geçilmesi gereken çok sayıda sınav ve öğrenilmesi gereken çok fazla konu var.					
12- Fen konularına çalışırken konuyla ilgili yeni öğrendiklerimi önceden öğrendiklerimle ilişkilendirmeye çalışırım.					

Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katlıyorum	Kesinlikle Katlıyorum
13- Sınavları geçecek kadar yeterli olduğumu hissettiğim sürece, fen derslerine çalışmaya mümkün olduğunca az zaman harcarım. Zamanımı harcayabileceğim çok daha ilginç şeyler vardır.					
14- Fen derslerinde öğrendiğim konuları anlamak için kendi kendime sorular sorabilirim.					
15- Fen derslerinin içeriğini ilginç bulduğum için bu derslere çok çalışırım.					
16- Fen derslerinde olmadığım halde fen derslerinde işlediğimiz konuları devamlı gözden geçirdiğimi fark ediyorum.					
17-Fen derslerimdeki performansımın öğretmenimin beklentilerini karşılayamayabileceğinden endişe duyarım.					
18-Fen konularını öğrenirken, birbiri ile çelişen bilgileri uyumlu hale getiren teoriler kurmayı severim.					
19-Ailemi ve öğretmenimi mutlu edebilmek için fen derslerinde başarılı olmak isterim.					
20-Fen derslerine girmeyi her zaman dört gözle beklerim.					
21- Fen kitaplarında okuduklarımın ne anlama geldiğini anlamaya çalışırım.					
22- Genellikle çalışmamı ne söylendi ise onunla sınırlandırırım. Çünkü bence fen konularını öğrenmek için ekstra bir şeyler yapmak gereksizdir.					
23- Fen derslerinde öğrendiğim konuları ilişkilendirmeye çalışırım.					
24- Fen sınavlarını geçmenin en iyi yolunun çıkabilecek soruların cevaplarının ezberlemesi olduğunu düşünüyorum.					

Ek-13

Deney Grubu Öğretmen Uygulama Kılavuzu

1. HAFTA

1. PROBLEMİ BELİRLEME:

Önerilen Süre: 20 dakika

- Günlük hayatta elektrik enerjisini yaşamımızın birçok alanında kullandığımızı ve bu elektrik enerjisinin şehir cereyanlarından elde ettiğimizi belirterek, bu elektrik enerjisinin şehir cereyanlarından kullandığımız aletlere nasıl geldiği öğrencilere sorulur.
- Öğretmen öğrencilere tasarım sürecinde yapacakları (Günlük hayatımızı etkileyen bir problemin belirlenmesi, tasarım takımlarının oluşturulması, elektriğin iletimi ünitesinin araştırma yapılması, ön taslağın oluşturulması, ürünün yapılması ve yapılan ürünün sunulması) anlatır.

Önerilen Süre: 20 dakika

- Daha sonra öğrencilerden 5-6 kişilik takımlara ayrılması istenir ve öğrencilere problem senaryosu dağıtılır.
- Belirlenen problem durumu ile ilgili ‘Görev İş Bölümü Formu’ öğrenciler tarafından doldurulur. Her takımın görevlerine- tasarımlarına yönelik bir isim bulması ve iş bölümünü tamamlaması öncelikli görevleridir.

2. PROBLEMİ ARAŞTIRMA:

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları tasarım çalışmaları ile ilgili araştırmalar yaparak (internette, kütüphaneden vb. kaynaklardan) bilgileri toplar ve not alır.
- Diğer derse gelmeden önce her öğrencinin elektriğin iletimi ünitesi ile ilgili araştırma yapmaları ve notlar almaları istenir.

3. GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME:

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları bir önceki derste toplamış oldukları bilgileri ve evde araştırma sonucu elde ettikleri bilgileri takım arkadaşları ve diğer takım arkadaşları ile paylaşır.
- Tasarım takımları tasarım için gerekli bilgileri liste halinde not alır.

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları problem durumuna yönelik çözüm yolları üretirler. Problem çözümü için neler yapılabileceklerini ve olası çözümlerin neler olduğu tartışır.
- Tasarım takımları ‘Tasarım Açıklama Formu’ nu doldururlar.
- Tasarım takımları ‘Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Formunu’ doldurmaları istenir.

2. HAFTA

4. GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME (DEVAMI)

Önerilen süre: 10 dakika

- Öğrencilere basit elektrik devresi kullanarak ev yapımı videosu izletilir. Yapılan ev tasarımı, amaç, kullanılan malzemeler, malzemeler, maliyet ve zaman açısından öğrencilerle birlikte değerlendirilir.

Önerilen süre: 30 dakika

- Ders kitabının sayfa 255,256 ve 264, 265 de yer alan Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim çalışması yapılarak cevaplar üzerine öğrencilere dönütler verilir.

5. OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRME

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları çizmiş oldukları ön taslakları değerlendirirler. Nelerin çalışıp çalışmayacağı kontrol ederek tartışır ve yeni taslaklar oluştururlar.
- Tasarım takımları oluşturacakları prototip için hangi malzemeleri kullanacaklarını belirler ve tedarik ederler.

6. PROTOTİP OLUŞTURMA/ TEST ETME

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları tasarım açıklama formunu yeniden düzenleyerek belirlemiş olduğu en iyi çözüm dâhilinde prototiplerini oluşturur.

7. PROTOTİP OLUŞTURMA/TEST ETME DEVAMI

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları prototiplerini oluşturur.

- Tasarım takımları yapmış oldukları prototiplerini test ederek oluşturdukları prototiplerindeki eksiklikleri ve hataları düzeltirler.
- Tasarım takımları ‘Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu’ nu doldururlar.

3. HAFTA

8. ÇÖZÜMLERİ TEST ETME VE DEĞERLENDİRME

Önerilen süre: 40 dakika+40 dakika

- Tasarım takımları oluşturdukları tasarımlarını: işlevsellik, zaman, maliyet, grup içi iletişim, görev paylaşımı açısından değerlendirmeler yapar.
- Tasarım takımları oluşturdukları tasarımların eksikliklerini gidererek yeniden oluştururlar.

9. SONUÇLARI RAPORLAŞTIRMA/SUNUM YAPMA

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları tasarımları ile ilgili slayt, poster vb. hazırlar.
- Tasarım takımları sınıfa tasarımları sunarlar.

Önerilen süre: 40 dakika

- Sunumlardan sonra öğrenciler öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarını doldurur.
- Tasarım değerlendirme formu öğretmen tarafından her tasarım takımı için doldurulur.

Ek-14

Kontrol Grubu Öğretmen Uygulama Kılavuzu

1. HAFTA

1. DERS:

Önerilen süre: 40 +40 dakika

KAZANIM: *Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri elektriği iletme, durumlarına göre sınıflandırır.*

- Basit elektrik devresinin pil, bağlantı kabloları, ampul ve anahtardan oluştuğunu; bu devre elemanlarına ait semboller hatırlatılır.
- Maddeleri elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırılır, örnekler verilir.

2. DERS:

Önerilen süre: 40 +40 dakika

KAZANIM: *Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.*

- İletken ve yalıtkan maddelerin günlük yaşamda kullanımı ile ilgili günlük yaşamdan örnekler verilir. Öğrencilerden örnekler vermesi istenir.
- Ders kitabının sayfa 255, 256 da Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim etkinliği yapılır ve cevaplanır.

2.HAFTA

3. DERS:

Önerilen süre: 40 +40 dakika

KAZANIM: *Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.*

- Ampul parlaklığının bağlı olduğu değişkenler öğrencilerden tahmin etmesi istenir ve cevaplar alınır.
- Öğrencilerin tahminlerini test etmeleri istenir.

4. DERS:

Önerilen süre: 40 +40 dakika

- Yapılan deneyler sonucunda ampulün parlaklığının; iletkenin cinsi, uzunluğu ve kesit alanına bağlı olduğu çıkarımında bulunmaları sağlanır.

3.HAFTA**5. DERS:**

Önerilen süre: 40 +40 dakika

KAZANIM: *Elektriksel direnci tanımlar.*

Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.

- Elektriksel direncin tanımı yapılır.
- Ampul yapısından bahsedilir ve ampulünde bir direncinin olduğu açıklanır.
- Ders kitabını sayfa 264, 265 de bulunan Öğrendiklerimizi Gözden Geçirelim etkinliği yapmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin cevapları gözden geçirilir.

6. DERS:

Önerilen süre: 40 +40 dakika

- Ünite tekrarı yapılır ve özetlenir.
- Ders kitabının sayfa 266 da ki Ünite Değerlendirme Soruları etkinliğini yapmaları istenir. Daha sonra öğrencilerin cevapları gözden geçirilir.

Ek-16

Deney Grubu Yöntem Kontrol Listesi

DENEY GRUBU YÖNTEM KONTROL LİSTESİ

Öğretmen:

Okul:

Sınıf/Şube:

Tarih:

SIRA	BASAMAKLAR		EVET	HAYIR
1. PROBLEM BELİRLEME	1	Elektrik santrallerinde üretilen elektrik enerjisinin evlere nasıl taşındığı sorulur.		
	2	Öğrencilere tasarım süreci hakkında bilgi verildi.		
	3	Öğrencilerle birlikte bir problem durumu belirlendi.		
	4	Tasarım takımları oluşturuldu ve görev dağılımları yapıldı.		
	5	Öğrenciler "Tasarım Takımları Görev İş Bölümü" formu dolduruldu.		
2. PROBLEM ARAŞTIRMA	6	Tasarım takımları tasarım çalışmaları ile ilgili araştırmalar yaparak (internetten, kütüphaneden vb. yerlerden) bilgi topladılar.		
	7	Öğrencilerden diğer derse gelmeden önce elektrik iletimi ünitesi ile ilgili araştırma yapmaları istendi.		
3. GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME	8	Tasarım takımları topladıkları bilgileri grup içinde ve diğer gruplarla paylaşır.		
	9	Tasarım takımları tasarım için gerekli bilgileri liste halinde not alır.		
	10	Tasarım takımları problem durumuna yönelik çözüm yolları üretirler.		
	11	Tasarım takımları belirlenen problemle ilgili "Tasarım Açıklama Formunu" doldururlar.		
	12	Öğrenciler "Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Formunu" doldururlar.		
4. OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRME	13	Tasarım takımları çizmiş oldukları ön taslakları değerlendirirler.		
	14	Tasarım takımları oluşturacakları prototip için hangi malzemeleri kullanacaklarını belirler ve tedarik ederler.		
5. EN İYİ ÇÖZÜMÜ SEÇME	15	Tasarım takımları listeledikleri çözüm önerilerini maliyet, zaman ve malzeme kriterleri kapsamında değerlendirerek en iyi çözümü seçerler.		

Ek-17

Onun Arabası Var



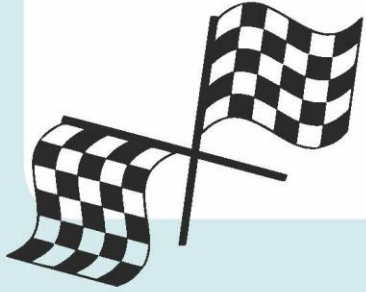
**DENE
YAP**

ONUN ARABASI VAR



İpek Dene Yap Atölyesinin hazırlamış olduğu sene sonu yarışmalardan “Onun Arabası Var” yarışmasına katılıyor. Yarışmada elektrikli bir araç eksik parça ile öğrencilere veriliyor. Ayrıca aracın çalışabilmesi için gerekli olan iletken parçanın yanında, iletken olmayan üç parça ile birlikte öğrenciye sunuluyor. Öğrenciye verilen ve ne olduğu bilinmeyen malzemelerden yalnızca birini kullanarak bu devreyi tamamlayıp elektrikli arabayı hareket ettirmesi isteniyor. Dört malzemenin yalnızca bir tanesi iletken ve öğrencinin tek bir hakkı var.

İpek doğru malzemeyi seçmek için nasıl bir yol izlemelidir? Basit elektrik devrelerinde öğrendiklerinizi kullanarak bu görevi başarabileceğiniz bir tasarım yapınız.




ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gülşen SATILMIŞ

Halen Görevli Olduğu Birim ve Görevi : Şeker Ortaokulu Müdür Yardımcısı

2. EĞİTİM

Yılı	Okul	Üniversite Öğrenim Alanı
2004-2007	Çağlayan Lisesi	
2008-2012	Pamukkale Üniversitesi	Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
2015-2019	Anadolu Üniversitesi	İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi

3. İŞ DENEYİMİ

2013-2015	: Tekebaşı Kurtuluş Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni
2015-2017	: Tekebaşı Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni
2017-2022	: Gazi Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni
2022-	: Şeker Ortaokulu Müdür yardımcısı

4. ÇALIŞMA ALANLARI

Çalışma Alanı	Anahtar Kelimeler
---------------	-------------------

