



T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

**TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN 4. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA VE TUTUMUNA
ETKİSİ: BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİ**

Ercan YILDIZ
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Fikret KORUR

Burdur, 2019

T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

TASARIM TEMELLİ FEN ÖĞRETİMİNİN 4. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA VE TUTUMUNA
ETKİSİ: BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİ

Ercan YILDIZ
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Fikret KORUR

Burdur, 2019



**MAKÜ EĞİTİM BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 12.09.2019 tarih ve 2019-304/8 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 23.09.2019 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Ercan YILDIZ'ın "Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi" konulu tez çalışması Temel Eğitim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE : Doç. Dr. Fikret KORUR
(Tez Danışmanı)

ÜYE : Dr. Öğr. Üyesi Seraceddin Levent ZORLUOĞLU

ÜYE : Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER

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.

[] 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.

Ercan YILDIZ

Tarih

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi me başladığım ilk günden bugüne kadar her konuda destek ve yardımlarını gördüğüm danışmanım Doç. Dr. Fikret KORUR' a, tezimin oluşumunda bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Huriye DENİŞ ÇELİKER' e ve Dr. Öğr. Üyesi Seraceddin Levent ZORLUOĞLU' na, testlerin ve ölçeklerin uygulanmasında yardımlarını gördüğüm Elif IRMAK, Şerif YILDIRIM ve diğer sınıf öğretmenleri arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme, hayat arkadaşım Ayşe BİLGİÇ YILDIZ' a ve kızım Cemre YILDIZ' a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi
(Yüksek Lisans Tezi)

Ercan YILDIZ

ÖZ

Bu çalışma, 4. Sınıf “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinin öğretiminde tasarım temelli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve “Basit Elektrik Devreleri” ünitesine yönelik tutumuna etkisini belirlemeyi amaçlanmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu, Şanlıurfa ili, Viranşehir ilçesindeki iki devlet okulundan 4.sınıfta öğrenim gören 251 öğrenci oluşturmuştur. Bu çalışmada ön test son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamadan önce her iki gruba ön test olarak “Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi” ve “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Uygulama süreci üç hafta sürmüştür. “Basit Elektrik Devreleri” ünitesi; deney grubunda 125 öğrenci ile tasarım temelli öğrenme yöntemi (TTOY) kullanılarak, kontrol grubunda ise 126 öğrenci ile öğretim programında vurgulanan öğrenme (ÖPY) yöntemine (soru-cevap, anlatım, gösterip yaptırma) göre işlenmiştir. Deney grubunda farklı formlar kullanılarak deneysel bir süreç yürütüldü. Burada, öğrencilerin üniteye ait bilgiyi kendilerinin edinmesi, öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olması ve öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarına aktarmaları kazanımlarını edinmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Kontrol grubunda ise öğretim programında vurgulanan, büyük oranda anlatım, tartışma, gösterip yaptırma ve soru-cevap teknikleri kullanılarak ders işlenmiş ve dersler, ev ödevleri ve çalışma kitabındaki etkinliklerle desteklenmiştir. Uygulama bitiminde son test “Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi” ve “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

Uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan “Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi” ve “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği” nden elde edilen veriler MANCOVA ile analiz edilmiştir. MANCOVA analizi, problem durumunda belirtilen tasarım temelli fen öğretim yöntemi ve öğretim programında vurgulanan öğretim yöntemlerinin akademik başarıya ve tutuma etkisini ortaya çıkarmak ve bağımsız değişkenlerin yöntem etkilerini eşitlemek için kullanılmıştır. Yapılan betimsel analizler ile MANCOVA için sayıtlar sağlanmıştır. Analizler sonucunda deney grubuna uygulanan tasarım temelli fen öğretim yönteminin kontrol grubuna uygulanan öğretim programında vurgulanan yöntem göre hem öğrencilerin akademik başarılarında hem de tutumlarında daha anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır ($p<0,005$). Araştırmaların alt problemlerinin analizinde ilişkili t-testi analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda deney ve kontrol grubunda hem akademik başarılarında hem de tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,005$). Ancak deney grubunda uygulanan tasarım temelli fen öğretim yönteminin

akademik başarının artmasına ve öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değişmesindeki etkisinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda; tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği sonucuna varılmıştır. Bu yöntem sınıf öğretmenleri ve branş öğretmenleri tarafından uygulama gerektiren kazanım ve ünitelerde uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler; Akademik başarı, Fen Bilimleri öğretimi, Tasarım temelli fen öğretim yöntemi, Tutum.

Sayfa Adedi: 146

Danışman: Doç. Dr. Fikret KORUR



The Effect of Design-Based Science Teaching on the Academic Achievement and Attitude of 4th Grade Students: Simple Electrical Circuits Unit

(Master Thesis)

Ercan YILDIZ

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of design-based science teaching on students' academic achievement and attitude towards "Simple Electrical Circuits" unit in the teaching of the "Simple Electrical Circuits" unit of the 4th grade.

The working group of the study involves 251 students studying at grade 4 of two state primary schools in Viranşehir, Şanlıurfa, Turkey. In this research, quasi-experimental design with pre-test post-test experiment-control group was used. Both groups have been subject to "Simple Electric Circuits Achievement Test" and "Simple Electric Circuits Unit Attitude Scale" as a pre-test before the implementation. Implementation process has taken 3 weeks. "Simple Electric Circuit" unit has been taught through design-based teaching method in the experimental group with 125 students while in the control group the same unit has been covered through current and to the learning method emphasized in the curriculum (question-answer, instruction, modelling and applying) with 126 students. An experimental process was carried out using different forms in the experimental group. These forms have helped students acquire the knowledge regarding the unit by themselves; obtain permanent learning as well as transfer the knowledge into their daily practices. However, in the control group the same unit has been covered through current and highlighted in the curriculum (question-answer, instruction, modelling and applying) and assignments and additional task sheets have been used to support teaching and learning. Once the instruction has ended, "Simple Electric Circuits Achievement Test" and Simple Electric Circuits Unit Attitude Scale" have been implemented as a post-test.

The data obtained from "Simple Electric Circuit Achievement Test" and Simple Electric Circuit Unit Attitude Scale" applied both as a pre-test and post-test has been analysed through MANCOVA. MANCOVA analysis has been used to explore the impact of design-based teaching method and teaching methods emphasized in the curriculum in the academic achievement and attitude as well as to balance the impacts of independent variable in the method. Premises have been obtained through descriptive analysis conducted for the purposes of MANCOVA. The outcomes of the analysis have demonstrated that design-based teaching method used in the experimental group has exerted more significant results regarding the achievements and attitudes of students compared to teaching methods emphasized in the curriculum used in the control group ($p < 0,005$). Dependent t-test has been used in the analysis of sub-problems of the investigations. The analysis has showed that the experimental-control group has marked more significant difference regarding the achievements and attitudes of students ($p < 0,005$). However, it has been found that

design-based teaching method used in the experimental group has had more positive impacts in the increase of the achievement and positive attitudes.

As a result of the research; It is concluded that design based science teaching method increases students' academic achievement and changes their attitudes positively. This method can be applied by the classroom teachers and branch teachers in the gains and units that require application.

Key Words; Academic achievement, Attitude, Design-based science teaching method, Science teaching.

Page Number: 146

Advisor: Assoc. Dr. Fikret KORUR



İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT.....	v
KISALTMALAR	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	4
1.2. Problem Cümlesi.....	6
1.2.1. Alt Problemler.....	6
1.3. Araştırmanın Amacı.....	7
1.4. Araştırmanın Önemi.....	8
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Sayıtlar	9
BÖLÜM II.....	10
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
2.1. Fen Bilimleri Öğretimi.....	10
2.2. Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Amaçları ve Özellikleri.....	12
2.3. Fen Bilimleri Öğretiminde Öğretmen ve Öğrencinin Rolü.....	14
2.4. Fen Bilimleri Dersinde Sıklıkla Kullanılan Yöntem ve Teknikler	16
2.5. Fen Bilimlerinde Akademik Başarı.....	18
2.6. Fen Bilimlerinde Tutum.....	19
2.7. Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi	21
2.7.1. Proje tabanlı öğrenme yönteminin işlem basamakları.	25
2.8. Mühendislik Tasarım Süreci	27
2.9. Tasarım Temelli Fen Öğretimi.....	30
2.9.1. Tasarım Temelli Fen Öğretimi İşlem Basamakları.....	36
2.9.1.1. Problemin Veya İhtiyacın Belirlenmesi.....	36
2.9.1.2. Olası Çözümlerin Geliştirilmesi.....	37
2.9.1.3. En Uygun Çözümün Belirlenmesi.	37

2.9.1.4. Prototipin Yapılması ve Test Edilmesi.	38
2.9.1.5. İletişim.....	38
2.9.2. Tasarım Temelli Öğrenme Yönteminin Olumlu Ve Olumsuz Yanları.....	38
2.10. Alan Yazın Özeti.....	39
BÖLÜM III	41
YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırmanın Modeli	41
3.2. Çalışma Grubu	42
3.3. Değişkenler	44
3.4. Uygulama	45
3.4.1. Deney Grubundaki Uygulamalar.	48
3.4.1.1. Problem ya da İhtiyacın Belirlenmesi.	49
3.4.1.2. Problemi Araştırma.	49
3.4.1.3. Gereksinimleri Belirleme.	50
3.4.1.4. Olası Çözümler Geliştirme.....	51
3.4.1.5. En İyi Çözümü Seçme.....	51
3.4.1.6. Prototip Oluşturma/ Test Etme.	52
3.4.1.7. Çözümleri Test Etme ve Değerlendirme.....	53
3.4.1.8. Sonuçları Raporlaştırma ve Sunum Yapma.....	53
3.4.2. Tasarım Temelli Öğrenme Sürecinde Kullanılan Formlar.....	55
3.4.2.1 Tasarım Değerlendirme Formu.....	55
3.4.2.2 Tasarım Açıklama Formu.	56
3.4.2.3. Tasarım Ekibi Görev İş Bölümü Formu.	56
3.4.2.4. Haftalık Grup İlerleme Formu.	56
3.4.2.5. Öz Değerlendirme Formu.	57
3.4.2.6. Akran Değerlendirme Formu.....	57
3.4.2.7. “Neler Öğrendik?” Formu.....	57
3.4.3. Kontrol Grubundaki Uygulamalar	58
3.5. Veri Toplama Araçları	61
3.5.1. Basit Elektrik Devreleri Akademik Başarı Testi.....	61
3.5.2. Tutum Ölçeği.	65
3.6. Verilerin Analizi.....	67
BÖLÜM IV	69

BULGULAR VE YORUM.....	69
4.1. Betimsel İstatistik Bulguları.....	69
4.2. Çıkarımsal İstatistik Sayıtlarına Yönelik Bulguları.....	71
4.3. Temel Araştırma Sorusuna Ait Bulgular.....	75
4.4. Alt Problemlerin Çözümüne Yönelik Bulgular.....	77
4.4.1. Birinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.....	77
4.4.2. İkinci Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	78
4.4.3. Üçüncü Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.	79
4.4.4. Dördüncü Alt Problemin Çözümüne Yönelik Bulgular.....	79
BÖLÜM V	81
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	81
5.1. Tartışma.....	81
5.2. Sonuç.....	84
5.3. Öneriler	86
KAYNAKLAR	88
EKLER.....	102
EK-1	103
EK-2	104
EK-3	105
EK-4	109
EK-5	111
EK-6	112
EK-7	114
EK-8	116
EK-9	117
EK-10	119
EK-11	120
EK-12	121
EK-13	122
EK-14	123
EK-15	125
EK-16	127
EK-17	129

EK-18	131
EK-19	132
EK-20	141



KISALTMALAR

Akt	: Aktaran
BEDBON	: Basit Elektrik Devreleri Ön Başarı Testi
BEDBSON	: Basit Elektrik Devreleri Son Başarı Testi
BEDTON	: Basit Elektrik Devreleri Ön Tutum Testi
BEDTSON	: Basit Elektrik Devreleri Son Tutum Testi
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	: National Research Council
ÖPY	: Öğretim Programında vurgulanan Yöntem
PTÖ	: Proje Tabanlı Öğrenme
TDK	: Türk Dil Kurumu
TTOY	: Tasarım Temelli Öğretim Yöntemi

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1	Proje Tabanlı Öğrenme..... 23
Tablo 2	Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci ve Öğretmene Kazandırdığı Bakış Açılıarı..... 24
Tablo 3	Fen ve Mühendislik Uygulamaları..... 34
Tablo 4	Çalışmada Kullanılan Deneysel Desen..... 41
Tablo 5	Şube Öğrenci Sayısının Okul ve Gruplara Göre Dağılımı..... 43
Tablo 6	Çalışmada Kullanılan Değişkenler..... 44
Tablo 7	Karşılaştırmalı Uygulama Zaman Çizelgesi..... 47
Tablo 8	Akademik Başarı Testi Kazanım Madde İlişkisi..... 62
Tablo 9	Akademik Başarı Testi Madde Analizi..... 64
Tablo 10	Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett'in Test Sonuçları..... 65
Tablo 11	Faktör Analizi Sonuçları..... 66
Tablo 12	Tutum Ölçeği Madde ve Tutum Kategorisi..... 67
Tablo 13	Ön Test ve Son Testlerdeki Değişkenlerin Normal Dağılım Analizi ve Betimsel İstatistikleri..... 69
Tablo 14	Bağımlı Değişkenler ile Eş Değişkenler Arası Korelasyon Tablosu..... 72
Tablo 15	Regresyon Analiz Sonuçları..... 74

Tablo 16	Kovaryans Matris Eşitliği Analiz Sonuçları.....	74
Tablo 17	Lavene's Testi Hata Varyansı Eşitliği Sonuçları.....	75
Tablo 18	MANCOVA Analiz Sonuçları.....	76
Tablo 19	Post Hoc Analiz Sonuçları.....	76
Tablo 20	Deney Grubu BEDBON ve BEDBSON Puanları İlişkili t-testi Analizi Sonuçları.....	77
Tablo 21	Deney Grubu BEDTON ve BEDTSON Puanları İlişkili t-testi Analizi Sonuçları.....	78
Tablo 22	Kontrol Grubu BEDBON ve BEDBSON Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları.....	79
Tablo 23	Kontrol Grubu BEDTON ve BEDTSON Puanları İlişkili t-Testi Analizi Sonuçları.....	80

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER DİZİNİ

<u>Şekil/ Grafik</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1	Mühendislik Tasarım Süreci.....	28
Şekil 2	Mühendislik Tasarım Süreci.....	29
Şekil 3	Tasarım Temelli Fen Öğretim Süreci.....	32
Şekil 4	Tasarım Temelli Fen Öğretimi Ders İşleme Süreci.....	48
Şekil 5	Tasarım Takımı Prototip Çalışması.....	52
Şekil 6	Masa Lambası ve Işıklı Trafik Cihazı Prototip Örnekleri.....	53
Şekil 7	(a) Tasarım Sunumu Örneği (b) Tasarım Sunum Posterini Örneği.....	54
Şekil 8	Yusuf'un Ödev Metni.....	58
Şekil 9	Evimizdeki ve Okulumuzdaki Devre Elemanları Metni.....	60
Şekil 10	Deney Grubundan Elde Edilen Başarı ve Tutum Puanlarının Normal Dağılım Histogramları.....	70
Şekil 11	Kontrol Grubundan Elde Edilen Başarı ve Tutum Puanlarının Normal Dağılım Histogramları.....	71
Şekil 12	Deney-Kontrol Grubu Saçılım Grafiği.....	73

BÖLÜM I

GİRİŞ

İnsan hayatının var oluşundan itibaren bilgi ve teknoloji hep var olmuştur. Eski dönemlerde bilgi ve teknolojinin yayılması uzun süreler almaktadır. İnsanlar daha çok basit ve günlük hayatta insan yaşamının kolaylaşmasını sağlayan ürünler tasarlayarak geliştirmişlerdir. İnsanların ihtiyacına göre şekillenen bilgi ve teknoloji geçmişten günümüze gelişme yönünde evrilmiştir (Arpa, 2017). Bu durum da insan hayatının bilim, eğitim, savunma, ekonomi, yaşam, eğlence gibi alanlarında yeni ihtiyaçlar meydana getirmektedir. Toplumların bu ihtiyaçlara cevap verebilmesi için teknoloji merkezli değişim ve gelişimlere ayak uydurması kaçınılmazdır. Toplumların bu yeniliklere uyum sağlayabilmesi iyi bir şekilde eğitim ve öğretim almasını gerektirmektedir. Bunun en etkin yolu da fen bilimleri dersinde proje yapma, tasarım üretme ile birlikte öğrencilerin mühendislik, teknolojik üretim çalışmaları ve yaratıcılıklarının gelişmesi yönündeki eğitim etkinlikleri ile mümkündür.

Bilim ve teknolojik gelişim değişimler, bireyin toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen davranışları da doğrudan etkilemiştir. Bu gelişim ve değişimler bilgiyi üreten, gerçek yaşamda ürettiği bilgiyi kullanan, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerisine sahip, empati yapabilen, topluma katkı sağlayan bireyi tanımlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu tanımlamaya uygun bireyleri yetiştirmek, öncelikle fen bilimleri programının sade anlaşılır, uygulamaya ve tasarıma dönük olması ile mümkündür. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında fen bilimlerinde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretimin önemi belirtilmiştir (MEB, 2013). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında fen bilimleri dersinde mühendislik, tasarım ve girişimcilik uygulamalarının yer alması belirtilmiş, bunlara yönelik kazanımlar eklenmiştir (MEB, 2018). Fen bilimleri dersi performansa dayalı öğrenme ve performansa dayalı değerlendirme şeklinde planlanmalıdır. Proje-tasarım çalışmaları ile öğrencilerin bildiklerini takip ederek

planlı, öğretmenin öğrencilere yardımıyla ve öğrencilerin bireysel değerlendirmeleri ile gerçekleştirilmelidir (Reigeluth, 2013).

Mühendislik, bireylerin istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik nesnelere, süreci ve sistemi tasarlamak için sistematik ve gelişime açık uygulamaları içermektedir. Teknoloji ise bireyin ihtiyaç ve isteklerini yerine getirmek için doğal dünyanın değiştirilmesidir. Bunlara yönelik uygulamalarda hedef, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşantısal hâle getirerek dünya görüşü geliştirmelerine olanak sağlayan bireyler yetiştirmektir (MEB, 2018).

Gelişen teknolojiyle insanlar birçok problemlerle karşılaşmaktadır. Bu problemlerin çözümü için birçok beceriye ihtiyaç duyulmaktadır. Problemlerin çözümüne yönelik günümüzde her insanın evrensel okuryazarlık kapsamında eleştirel düşünme, problem çözme, girişimcilik, uyum sağlayabilme, yaratıcılık, işbirliği ve liderlik, esnek düşünme ve iletişim gibi becerilerini kapsayan 21. yüzyıl becerilerine sahip olması gerekmektedir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018).

Akaygün ve Aslan (2017) 21. Yüzyılda Öğrenme Ortaklığı isimli organizasyon tarafından 21. yüzyıl becerileri dört ana kategori ve bunlara bağlı alt kategorilerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Bunlar;

- Temel alan ve 21. Yüzyıl temaları: okuma, dil, sanat, matematik, ekonomi, fen bilimleri, coğrafya, tarih ve vatandaşlık alanlarının yanı sıra küresel farkındalık; finans, ekonomi, işletme okuryazarlığı, sağlık ve çevre okuryazarlıklarını içermektedir.
- Öğrenme ve yenilikçilik becerileri: yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği becerilerini içermektedir.
- Bilgi, medya ve teknoloji becerileri: bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı ve bilgi, iletişim ve teknoloji okuryazarlığını içermektedir.
- Yaşam ve meslek becerileri: esneklik ve uyum, girişimcilik ve kendi kendine yön verebilme, sosyal ve kültürler arası beceriler, üretkenlik ve yükümlülük, liderlik ve sorumluluk becerilerini kapsamaktadır.

21. yüzyıl becerilerinin edinilmesi tasarım temelli fen öğretim yöntemi (TTOY) ile sağlanabilir. Ercan (2014)'a göre TTOY ile fen bilimleri dersindeki kazanımlar anlamlı ve kalıcı öğrenilir. Ayrıca TTOY öğrencilerin fen öğretimine yönelik motivasyonlarının arttığını, problem çözme becerilerini, karar verme becerilerini, yaratıcılıklarını, işbirliğini, takım çalışmaları yapabilmelerini, iletişim becerilerini, mühendislik anlayışlarını ve merakını geliştirdiğini belirtmiştir.

21. yüzyıl beceriler sahip bireyleri yetiştirmek istiyorsak fen bilimleri dersinde öğrencinin ön bilgilerine önem veren ve aktif katılımını sağlayan öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanılması gerekmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Fen bilimleri dersi öğretim programlarında güncel ve etkinliği kanıtlanmış farklı öğretim yöntemleri önerilmiş olsa da öğretim programında vurgulanan yöntem (ÖPY) teknikler daha çok anlatım, soru- cevap vb. tekniklerdir (Aydede, Çağlayan, Matyar, 2006). Daha çok öğretmen merkezli kullanılan bu yöntemler ile öğrencileri yarı aktif durumda kalmaktadır. Bu durum öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumsuz etkilemektedir (Altıparmak ve Nakiboğlu, 2005). Ayrıca öğrencilerin edindiği kazanımlar kısa süreli sınav bitimine kadardır. Burada öğrencilerin kalıcı bilgiler edinmelerini, edindikleri bilgileri günlük yaşama kolayca aktarabilen, edindiği bilgileri yorumlayabilen üst bilişsel öğrenmelerin edinilmesini sağlamak gerekmektedir. Bu da öğrencilerin aktif olduğu, öğretmenin ise rehber olduğu bir sınıf ortamının olmasını gerektirmektedir (Çeliker, Aköz ve Genç, 2014; Kızıldaş, 2017; Koparan ve Güven, 2014; MEB, 2018; Türkmen, 2019). Etkili öğretimin gerçekleşmesi için, öğretmen tarafından iyi bir yöntem benimsenmelidir. Hangi öğretim yönteminin kullanılacağına karar verirken, bir öğretmenin öğrencilerin geçmişini, bilgilerini, ortamını ve öğrenme hedeflerini göz önünde bulundurması gerekmektedir (Essays, 2018).

TTOY'ye bakıldığında öğrenciler bilimsel bilgiye ulaşmakta, gerçek dünya problemlerine çözümler bularak elde ettikleri bilimsel bilgi ile tasarım çalışmalarını birleştirmekte ve bununla birlikte bilim okuryazarlığı ve teknoloji okuryazarlığı geliştirmektedir (Alinak Bozkurt, 2018; National Research Council [NRC], 2012). TTOY ile mühendislik çalışma sisteminin sınıf ortamına aktarılarak öğrencilerin mühendislik yeterliliklerinin kazanmaları için gerekli zemin oluşturulmaktadır. Tasarım süreci uygulama basamakları ile fen'e yönelik anlamlı ve somut bilgilerin

öğrenilmesi ve mühendislik disiplini yeterliliklerinin edinilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede bilimsel araştırma-sorgulama ve tasarımlar yaparak eğlenceli öğrenme ortamları oluşturulmakta, fen'e karşı ilgileri, motivasyonları arttırmakta, bilimsel bilgiyi edinmelerine imkan oluşturmaktadır. Fen eğitimi fen, teknoloji, mühendislik entegrasyonu çerçevesinde yeniden düzenlenmesi, bireylerin erken yaşlarda mühendislik ile tanışmalarının yanında fen eğitiminin etkinliğini ve başarısının artırılması da önemlidir (Ercan, 2014).

Marulcu ve Sungur (2012), üniversite fen bilimleri öğretmen adayları üzerinde yaptığı çalışmada öğretmen adayların fen bilimleri dersi öğretim programının mühendislik becerilerinin öğretimini de içerecek şekilde yeniden düzenlenmesi gerektiği belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak eğitim fakültelerinde fen ve teknoloji öğretmeni yetiştiren programlarında da mühendislik sürecinin öğretilmesi gerekli olduğu sonucuna varmışlardır. Bu tez çalışmasında, tasarım sürecine öğrencilerin sistematik yaklaşımla dâhil edilmesi ve öğretim programında belirtilen yöntemlerin kullanılmasının ilkökul düzeyindeki öğrencilerin elektrik ile ilgili üniteye akademik başarısı ve bu üniteye yönelik tutumlarına etkisi araştırılması amaçlandığı için, buna yönelik problem durumunun detayları ile incelenmesi önem arz etmektedir.

Bu bölümde problem durumuna, problem cümlesine, araştırmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına ve sayıltılarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim uygulamalarına katılmak, öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlamalarına yardımcı olur; bu tür doğrudan katılım, onlara dünyayı araştırmak, modellemek ve açıklamak için kullanılan çok çeşitli yaklaşımların kullanılması ile mümkündür (NRC, 2012). Avrupa ülkeleri bilgi ve teknolojinin önemli olduğu günümüzde mühendislik fen eğitimi kullanmaktadırlar (Alinak Bozkurt, 2018; Bybee, 2010). Ülkemizde tasarım temelli öğretim yönteminin etkilerinin incelendiği çalışmalarda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yeteri düzeyde bilgi sahibi olmadıkları belirtilmiştir (Ainak Bozkurt, 2018; Bozkurt, 2014; Ercan, 2014; Yasak, 2017). Bu çalışma yapılacak çalışmalara, araştırmacılara, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alan yazın taraması sonucunda ülkemizde ilkokul 4.sınıf “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde öğrencilerin akademik başarı ve tutumunun incelendiği, cinsiyet, yaş ve karne puanın değişken olarak alındığı, tasarım temelli fen öğretim yönteminin etkisinin çalışılmadığı görülmüştür. Tasarım temelli fen öğretim yönteminin az çalışıldığı ve ilkokul düzeyinde çalışmanın olmadığı bu yöntemin öneminin anlaşılmadığını akla getirmektedir. Bu çalışma ile tasarım temelli fen öğretimini öğretmenlerin, öğrencilerin tanınmasına ve ilkokul fen bilimleri öğretim programlarının hazırlanmasına katkı sağlayacaktır.

Sınıf içi kullanılan yöntemlerle öğrenilen bilgilerin somut, kalıcı ve anlamlı olmalıdır. Soyut ve karmaşık bilgilerin TTOY ile gerçek hayatla bağlantılar sağlanarak somutlaştırılmalıdır (Karaçallı, 2011). Fen eğitiminin hedefleri, öğrenmenin akademik ortamlardan öğrencilerin okul dışındaki yaşamlarına aktarılmasını içermelidir. Sınıflarda öğrenciler tarafından edinilen bilgi ve beceriler ders dışı ortamlarda problem çözme çabalarını aktarmaz veya desteklemezse, öğrencilerin bilim ve teknoloji açısından zengin bir dünyada gerekli olan bilgi ve becerileri geliştirmelerine yardımcı olma hedefi karşılanamaz (Fortus, Krajcik, Dershimer, Marx ve Mamlok, 2005). Bu çalışma ile ilkokulda ilk defa uygulanan TTOY ile 4. sınıf “Basit Elektrik Devreleri” ünitesi öğretiminde yer alan kavramların edinilmesi ve edinilen bilgi, becerilerin gerçek dünyaya aktarılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmadan elde edilen verilere göre öğretmenlere, öğrencilere ve araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

Öğretmenin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim programlarında bu üniteye özgü olarak vurgulanan kullana geldikleri gösterip yaptırma, anlatım, soru-cevap ve tartışmayı içeren yöntemler tez boyunca öğretim programında vurgulanan yöntemler (ÖPY) olarak kullanılacaktır. “Basit Elektrik Devreleri” ünitesi dâhilinde öğretmenin uyguladığı ve fen bilimleri öğretim programında yer alan yöntemler anlatım, gösterip-yaptırma, tartışma ve soru-cevaptır. Kontrol grubunda kullanılan yöntemler ile bilgilerin somutlaşması, anlamlı öğrenmelerin oluşması, bilgi ve becerilerin gerçek dünyaya aktarılması hedeflenmiştir. Tasarım temelli fen öğretim yönteminin ve öğretim programında vurgulanan yöntemin “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, bu üniteye yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği bu çalışma sonucunda öğretmenlerin fen bilimleri dersinde kullanacağı

yöntem ve teknik seçiminde yol gösterici olacaktır. Bu tez çalışmasına ait olan birçok bölümde, bundan sonra ‘tutum’ kelimesi, öğrencilerin “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinin öğrenilmesine yönelik tutumlarını ifade etmek amacı ile kısaltılarak kullanılmıştır.

Bu çalışma, iki devlet okulundaki dörder şubede öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileri (18 grup) ile yapılmıştır. Yapılan çalışmanın geniş kapsamlı olması yöntemin etkisinin sonuçlarının genellenebilirliği açısından önemlidir. Ayrıca çok grupla çalışma yapılması ile elde edilen verilerin yapılacak olan çalışmalara katkı sağlaması açısından da önemlidir.

Tasarım temelli fen öğretim yönteminin 4. Sınıf “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarının ve tutumlarının olumlu yönde artış göstermesi buna benzer yapılacak çalışmalara katkı sağlayacaktır. Ayrıca alan yazınında da bu alanda önemli bir eksikliği kapatacaktır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi; “İlkokul 4. Sınıf -Basit Elektrik Devreleri- ünitesinin öğretiminde tasarım temelli öğrenme yönteminin (TTOY) ve öğretim programında vurgulanan yöntemlerin (ÖPY) genel not ortalaması, ön başarı (BEDBON) test puanları kontrol edildiğinde başarı son (BEDBSON) ve tutum son (BEDTSON) test puanlarına anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklindedir.

1.2.1. Alt problemler. Bu çalışmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. TTOY’ un uygulandığı deney grubunda; BEDBON, BEDBSON testleri ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. TTOY’ un uygulandığı deney grubunda; ön tutum (BEDTON), son tutum (BEDTSON) testleri ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
3. ÖPY’ nin uygulandığı kontrol grubunda; BEDBON, BEDBSON testleri ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

4. ÖPY' nin uygulandığı kontrol grubunda; BEDTON, BEDTSON ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Değişen ve gelişen eğitim sistemi ile birlikte eğitim sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin önemi artmaktadır. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinde kullandığı yöntemler genellikle soru-cevap, anlatım vb. gibi yöntem ve tekniklerdir. Bu tip yöntem ve teknikler öğrencilerin daha pasif öğretmenlerin daha etkin bir rol almasından dolayı öğrencilerin bilgileri gerçek yaşama uyarlaması konusunda sıkıntılar çekmesine, bilgilerin ezberden öteye gidememesine neden olmaktadır (Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012). Bu nedenle öğrencilerin öğrendikleri bilgiler hafızada kısa süreli kalmakta ve öğrencilerde bilgilerin kalıcı olmasını sağlamamaktadır. Öğrencilerin akademik başarı seviyelerinin düşük olmasına yol açmaktadır. TTOY' nin öğrencilerin aktif olması, bilgileri kendileri yapılandırması ve yapılandığı bilgileri zihinlerinde somutlaştırarak gerçek yaşama uyarlamasını sağlamaktadır. TTOY ile öğrenciler elde ettiği bilgilerle yeni ürünler tasarlamalarına, öğrendikleri bilgileri gerçek yaşama aktarmalarına, öğrencilerin grup çalışmaları ile sosyalleşmesine, grup içindeki çalışmalarında görev alarak sorumluluk, liderlik özelliklerinin gelişimi ve inovasyon yeteneklerinin gelişimi amaçlanmaktadır. Ayrıca TTOY kullanılarak öğrencilerin akademik başarılarının artırılması amaçlanmıştır.

Öğrencilerin sınıfta yapacağı tasarım çalışmaları sonucunda öz değerlendirme ve grup değerlendirmeleri yaparak kendinde var olan ve olmayan ya da yeterli düzeyde olmayan özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır

Tutumlar küçük yaşta oluşmaya başlamaktadır (Önder, 2017). Öğrencilerin yaşadığı olaylar çevresine karşı bakış açılarını değiştirebilmektedir (Çetin, 2012). Duygusal açıdan öğretmenlerine bağlı olan öğrenciler derste öğretmeni açısından olumlu, olumsuz bir davranış gördüğü zaman derse karşıda olumlu ve olumsuz tutum edinebilmektedirler. Ayrıca derslerde kullanılan yöntem teknikler de öğrencilerin tutumlarını değiştirebilmektedir. Bu çalışma, öğrencilerin tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarının gelişimini olumlu yönde değiştirmek ve geliştirmek amaçlanmaktadır.

Araştırmanın genel amacı; İlkokul 4. sınıf “Basit elektrik devreleri” ünitesinde tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisini tespit etmek amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Tasarım temelli fen öğretim yöntemi öğrenciyi merkeze alan, öğretmenin rehber bir konumda olduğu, öğrencinin bilgiyi kendi yapılandığı, yapılandığı bilgiyi somutlaştığı, hayal gücünü kullanarak tasarımlar oluşturduğu, grup çalışmaları ile öğrencilerin iletişim becerilerinin geliştiği bir yöntemdir (Ercan, 2014). Proje tabanlı öğrenme uygulamaları üzerine ilkökul ve ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalar ortaya bir ürün konulması ve tasarım sürecinin izlenmesi ile tasarım temelli fen öğretiminin ilk çalışmaları olarak kabul edilse de ilkökul düzeyinde tasarım temelli öğrenme yönteminin elektrik konularının öğretiminde akademik başarıya ve tutuma etkisinin incelendiği; cinsiyet, yaş, karne puanı değişken olarak alındığı bir çalışmanın olmadığı alan yazın incelemesinde tespit edilmiştir. Bu çalışma alan yazına bu yönüyle ilgili bir katkı sunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarında, tutumlarında artış olacağı ve yapılacak olan çalışmalara destek olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda TTOY önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Tasarım temelli öğrenme yöntemi sadece bilişsel alanı değil duyuşsal ve psikomotor alanı da içine alan bir öğrenme yöntemi olması öğrencinin okul dışında da öğrenmeye, araştırmaya, sorgulamaya, eleştirmeye devam etmesi açısından önem teşkil etmektedir. Ayrıca grup çalışmaları ile desteklenerek öğrencilerin liderlik özelliklerinin, mühendislik becerilerinin ve bireyler arası iletişiminin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Öğrencilerin mühendislik becerilerinin temeli niteliğindeki tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile fen bilimleri dersinde araştırma ve tasarım yapmaları bilgiyi edinmeyi, tasarım yapmayı okul dışında da devam ettirmeleri açısından önemlidir. Ders içi uygulan formlar öğrencilerin belli bir plan dâhilinde gitmelerini ve başarılı sonuçlar elde etmelerini sağlamaktadır. Tasarım sürecinde öğrencilerin doldurduğu formlar, öğrencilerde eksik ve yanlış noktaların belirlenmesini sağlamaktadır. Tasarım süreci sonunda öğrencilerin öz değerlendirme ve grup değerlendirmeleri yaparak kendindeki var olan, olmayan ya da yeterli düzeyde olmayan özelliklerinin

ortaya çıkarılmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışma, öğrencilerin öğretim programında vurgulanan yöntemler ile yeterli düzeyde geliştiremedikleri becerilerinin geliştirilmesi açısından önem teşkil etmektedir.

Bu çalışma ile “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile planlanan ders işleme sürecinde uygulanan formlar, yapılan etkinlikler ve sonucunda elde edilen veriler yapılacak çalışmalara katkı sağlaması açısından önemlidir. Ayrıca tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile yapılan derste uygulanan formlar ve yapılan etkinlikler sınıf öğretmenlerine örnek olması için önemlidir.

Tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve tutumu üzerine etkisinin incelemesinin amaçlandığı bu çalışmada elde edilen bulguların öğretmenlere, öğrencilere ve araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1. Şanlıurfa ili Viranşehir ilçesi, iki devlet okulunun dörder şubedeki 251 dördüncü sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
2. 2018-2019 Öğretim yılı bahar dönemi, ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersi “Basit Elektrik Devreleri” ünitesine ilişkin hedef/kazanımlar ile sınırlıdır.
3. Tasarım temelli öğrenme yöntemi ve konu işlenirken yapılan “Basit Elektrik Devreleri” ünitesi tasarım çalışmaları ile sınırlıdır.

1.6. Sayıtlar

1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler veri toplama araçlarındaki maddeleri içten, dürüst ve doğru yanıtlamışlardır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Öğretim programlarında yapılan değişikliklerle birlikte fen bilimleri dersinde kullanılan yöntem ve teknikler değişmektedir (Karaçallı, 2011). Fen bilimleri dersinin öğretiminde içeriğe ve kazanımlara, öğrenci özelliklerine, zamana, sınıf mevcuduna, mekâna uygun yöntem ve teknik seçimi önemlidir (Yılmaz, 2017). Ayrıca öğretmenin yöntem bilgisi ve yöntemi kullanma becerisi de yöntem seçimini etkilemektedir (Aydın, 1998). Öğretmenin kullanmış olduğu yöntem teknikler öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını etkilemektedir. Karaçallı (2011), proje tabanlı öğrenme yöntemi ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin akademik başarılarının arttığı sonucuna varmıştır. Alınak Bozkurt (2018), tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna varmıştır.

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında mühendislik tasarım sürecinin derslerde kullanılması ve oluşturulan ürünlerin yılsonu bilim şenliklerinde sunulması önerilmiştir (MEB, 2018). Fen bilimleri dersinde proje-tasarım çalışmaları ile öğrencilerde mühendislik becerilerinin ve kazanımların edinilmesi sağlanmaktadır. Bu da proje tabanlı öğrenme ve tasarım temelli öğrenme yönteminin önemini arttırmaktadır.

Bu bölümde fen bilimleri öğretimi, fen bilimleri programının amacı ile özellikleri, fen bilimleri öğretiminde öğretmen-öğrencinin rolü, fen bilimlerinde sıklıkla kullanılan yöntem teknikler, fen bilimlerinde akademik başarı, fen bilimlerinde tutum proje tabanlı öğrenme, mühendislik tasarım süreci ve tasarım temelli fen öğretim yöntemi konu başlıkları altında incelenmiştir.

2.1. Fen Bilimleri Öğretimi

Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistematik biçimde incelemek ve daha gözlenmemiş olayları kestirme çabası olarak tanımlanabilir (Çepni, 2009). Fen

bilimleri öğretimi, ülkelerin gelişmesi ve büyümesinde önemli bir etkiye sahiptir. Ülkeler varlığını devam ettirebilmek için, bilim ve teknoloji yarışında ön sıralarda yer alabilmek için bireyleri istenilen nitelikte donatmak amacıyla fen eğitimine özen göstermekte, fen eğitiminin niteliğini arttırmak için çaba göstermektedir (Küçükyılmaz, 2016). Bu nedenle iyi bir fen bilimleri programı oluşturmak, değişim ve gelişimlere yönelik bu programı sürekli güncel tutmak gereklidir.

Bireylerde üst düzey zihinsel becerilerin, kavrayarak öğrenmenin, karşılaşılan yeni problemlere çözümcül yaklaşan, objektif düşünme v.b gibi becerilerin kazandırıldığı derslerden biri de fen bilimleri dersidir (Şahan, 2018).

Hoşbaş (2018), Fen bilimleri öğretiminin öneminin her geçen gün arttığını belirtmiş ve fen bilimleri öğretiminin öneminin her geçen gün artmasının sebeplerini şu şekilde sıralamıştır.

- Fen öğretimi sayesinde bireyler gereksinimlerini karşılarlar.
- Bireylerin günlük yaşamla karşılarına çıkan problem durumlarının çözümüne katkı sağlar.
- Toplumun ihtiyaçlarını karşılayarak, gelişmeyi sağlamada önemi büyüktür (Ekiz, 2001, akt. Hoşbaş, 2018).

Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen öğretimine küçük yaşlardan itibaren başlanması gerektiği, bunun için de en uygun dönemin ilkökul dönemi olduğu ortaya çıkmaktadır. İlkokul döneminde, öğrencilerin, neden-sonuç ilişkisini kurmaları sağlanarak onların eleştirel düşüncelerine, yorum ve sentez yapmalarına, yaratıcılıklarının geliştirilmesine olanak sağlayan derslerin başında fen bilimleri dersi gelmektedir. Fen bilimleri dersleri, bireylerin fenle ve bilimsel süreçlerle ilgili bilgiler edinmelerine, edindikleri bilgileri gerçek yaşamda uygulama fırsatı sunmalarına olanak sağlar (Yaşar ve Duban, 2009).

Soylu'ya (2004) göre rahat yaşama, kalkınma ve özgür yaşamın temeli ileri düzey bir bilim ve teknolojiye sahip olmaktır. Bu da bireylerin yaratıcı, üretici, bilim ve teknolojiyi etkili kullanan bir zekâya sahip olması gerektiğidir. Bunun da en etkili yolu eğitimidir. Ayrıca fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencileri bilimsel olarak okuryazar düzeyine getirmektir.

2.2. Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Amaçları ve Özellikleri

Fen ve teknoloji öğretim programı ile fen okuryazarı bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarı; bireylerin araştırma–sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözüme, karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimi olduğu belirtilmiştir (MEB, 2005; MEB, 2013). Fen bilimleri öğretim programı oluşturulurken fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte bilgi, beceri, tutum, etik değerler ve fen bilimlerinin mühendislik, teknoloji toplum ve çevreye ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi de programın hedeflerindedir. Fen bilimlerini için geliştirilen öğretim programlarında, fen bilimlerinin diğer disiplinlerle bir bütün hale getirilerek, teorik bilgi ve becerileri uygulamaya ve ürüne dönüştürme sürecini yöneten bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Kaptan'a (1999) göre okul programlarındaki fen bilimleri dersi genellikle üç amaçla konulmuştur. Bunlar:

- Fen konularında genel bilgi vermek (fen okuryazarlığı)
- Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak
- Fen ve teknoloji alanlarındaki meslek eğitime temel oluşturmak

Fen bilimleri programı oluşturulurken bireylere sadece bilgi aktarımı değil, bununla birlikte psikomotor becerilerin ve meslek gelişiminin kazandırılması da hedeflenmiştir.

Fen bilimleri dersi öğretim programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin genel amaçları ve temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları şunlardır (MEB, 2018):

- Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,

- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
- Bilim insanları bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
- Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
- Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

Öğrencilerde yukarıda yer alan özellikleri edinimlerinin sağlanması için öğretim sürecinde öğretmene büyük bir sorumluluk düşmektedir.

Fen bilimleri öğretim programındaki öğrenme alanları canlılar ve hayat, madde ve değişim, fiziksel olaylar, dünya ve evren ile birlikte beceri, duyuş, fen-teknoloji-toplum ve çevre (FTTÇ) öğrenme alanlarıyla bütünleştirilerek oluşturulmuştur (MEB, 2005; MEB, 2013). Fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerde fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yer verilmiştir. Öğrencilerden ünite ve kazanımlar kapsamında ürünler oluşturmaları, oluşturdukları proje-tasarım çalışmalarını yılsonu bilim şenliğinde sunmaları beklenmektedir (MEB, 2018).

Fen bilimleri programları 3.sınıftan itibaren oluşturulmaktadır. İlkokul fen bilimleri programı yedi üniteye bölünerek haftada üçer saat şeklinde kazanımların öğrencilere verilmesi planlanmıştır. Her kademedede sarmal bir şekilde genişleyerek devam etmiştir. Öğrencilerin gelişim durumları fen bilimleri öğretim programlarının oluşturulmasında önemli bir etkidir. Ayrıca günümüz şartlarındaki istek ve ihtiyaçların değişimleri de fen bilimleri öğretim programının şekillenmesini etkilemektedir.

2.3. Fen Bilimleri Öğretiminde Öğretmen ve Öğrencinin Rolü

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsemiş; genel olarak öğrencilerin bilgileri edinmelerinde kendilerinin sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alındığını belirtmiştir. Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yol gösterici rolde iken öğrenci; bilgiyi kendi edinen, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolüne sahiptir. Süreçte, fen bilimleri dersinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlerin öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için yol gösterici olarak öğrencileri üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmakla görevli olduğu belirtilmiştir (MEB, 2018).

Öğrencilerin iyi bir fen bilimleri eğitimi ve öğretiminin alması için öğrenciler sınıf ortamında kendilerini özgür hissetmeli, derslere etkin bir şekilde katılmalı, araştırmalı, sorgulamalı ve arkadaşları ile iletişim yönü güçlü olmalıdır (Geçer ve Özel, 2013). Öğretmen ise öğrencilere rehber olmalı, öğrencilerin ön planda olacağı iyi bir fen bilimleri öğretim programı tasarlamalıdır. İyi tasarlanmış fen bilimleri öğretimi ile başarı kaçınılmazdır. Ama daha çok ezbere yönelik bilgilerin bellekte kısa süreli kalmasını sağlayan yöntemlerle tasarlanan bir ders programı ile bilgilerin günlük yaşama aktarılması zordur. Bu nedenle öğrenciler bilgileri günlük yaşama aktaramadığından günlük yaşantısında problemler yaşaması kaçınılmazdır (Akpınar ve Ergin, 2005).

İyi bir fen öğretmeni, öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ilgi ve tutumlarını arttırabilmek için fen bilimleri dersi ile ilgili derslerin ve fennin doğasını öğrencilere yeterince anlatmalıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için de öncelikle öğretmenlerin kendilerinin fennin ve bilimsel bilginin doğasını anlamaları gerekmektedir (Çepni, 2009).

Etkili bir fen bilimleri dersinde öğretmen bir takım özelliklere sahiptir (Kaptan, 1999). Bunlar:

- Öğrenmeyi teşvik eden ve sınıf içinde kişiler arası iyi ilişkiler geliştiren sıcak kişilik özelliklerine sahiptir.
- Yaratıcılık, farkında olma, sorunlara şevk ve gayretle karşılık verme yeteneklerine sahiptir.
- Fen bilimleri içeriğini açık seçik kavrar; ilkeleri anlar ve kullanır.
- Fen dersleri içeriğini öğrencilerin ilgi ve deneyimleri ile ilişkilendirme, proje çalışmalarını geliştirme ve teşvik etme yeteneğine sahiptir.
- Eğitim kuramlarını çeşitli öğrenme durumlarına uygulama ve toplumsal davranışları sınıf içi olaylara uygulama yeteneklerine sahiptir.
- Mevcut öğretim uygulamaları üzerinde fikir yürütür, uygulamaları değerlendirir. Çalışmaları bireylerin ve grupların ihtiyaçlarına uygun olarak düzenleyebilme yeteneklerine sahiptir.
- Çok çeşitli öğretim becerilerine sahiptir. Bu becerilerin çeşitli öğrenci gruplarına uygun olanları seçer, bunları bazen bir gruba, bazen de aynı sınıfta birden fazla gruba uygulayabilir.
- Doğal, endüstriyel ve sosyal çevreleri öğretimde kaynak olarak kullanma yeteneğine sahiptir.

Bireyler arasında cinsiyet, sosyo-ekonomik durum, kültür, öğrenme güçlükleri, özel beceriler, dili kullanma becerisi gibi farklılıklar olabilir. Öğretmenler öğrencilerin farklılıklarını, ihtiyaçlarını, bakış açılarını, yetkinlik ve yetersizliklerini bilerek ders programını buna göre şekillendirmelidir. Programı uygularken öğrenme ortamlarını buna göre geliştirmelidir. Bunu sağlamak için öğretmenler (MEB, 2005):

- Öğrencilerin öğrenme stilleri ve hızlarının farklı olabileceğini dikkate almalı.
- Öğrencilerin gelişim düzeylerine ve öğrenme stillerine uygun materyal ve yöntemleri kullanmalı.
- Bütün öğrencilerin ihtiyaç ve becerilerine uygun öğrenme ve öğretme stratejilerini seçmeli.
- Cinsiyet ayrımı yapmayan, öğrencilerin yeterlik düzeylerini, özel becerilere sahip olma, bedensel özürü olma ve ya öğrenme güçlüğü bulunma gibi durumları göz önünde bulunduran materyalleri geliştirmeli ve kullanmalıdır.

Soylu (2004) toplumların fen öğrenmeyi başaramama korkusu ve fen öğrenmenin zorluğu hakkında bir kanının olduğunu bunun da fen öğretiminde kullandığımız teorik (ezberci) yöntemden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu nedenle öğrencilerin olayları görmedikçe, olayların içine girmedikçe onları anlamada ve öğrenmede zorlanılacağını belirtmiştir.

2.4. Fen Bilimleri Dersinde Sıklıkla Kullanılan Yöntem ve Teknikler

2006 yılından itibaren fen bilimleri dersi öğretim programı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel almıştır. Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin aktif öğretmenin rehber olduğu öğretimden yanadır. Bu nedenle öğrencinin aktif olduğu öğretim yöntemlerini önermektedir. Bu yöntemler; rol oynama, gezi-gözlem, proje, tartışma ve problem çözme gibi yöntemlerdir. Anlatım, soru-cevap gibi öğretmenin aktif öğrencinin pasif olduğu yöntemlere ise daha az vurgu yapılmıştır (Solmaz, 2007).

Öğretmenlerin istediği yöntemi her konuda ve her ortamda uygulaması zordur. Dersin konusu, sınıf mevcudu, ortamın uygunluğu vb. gibi etkenler yöntemin ve tekniğin seçiminde etkindir. Aydın (1998) öğretim yönteminin seçilmesini etkileyen değişkenleri şu şekilde açıklamıştır:

- Öğretmenin yöntem bilgisi ve yöntem kullanmaya yatkınlığı.
- Okulun araç, gereç, kaynak, donanım, fiziksel mekan v.b olanaklara sahip olma düzeyi.
- Öğrencilerin konuya ilişkin giriş davranışlarının düzeyi.

- Öğretim sonunda öğrencilere kazandırılmak istenen davranış değişikliklerinin nitelikleri,
- Konunun özelliği,
- Sınıftaki öğrenci sayısı,
- Zaman ve maliyet,

Kayacan (2017) fen bilimleri dersinde sıklıkla kullanılan yöntem ve teknikleri yedi başlık altında toplamıştır. Bunlar: Laboratuvar yöntemi, örnek olay yöntemi, altı şapkalı düşünme tekniği, benzetim (simülasyon) tekniği, istasyon tekniği, akrostiş tekniği ve balık kılçığı tekniğidir. Proje tabanlı öğretim yöntemi ve tasarım temelli fen öğretim yönteminin sıklıkla kullanılmadığını görmekteyiz.

Sınıf öğretmenlerinin ve fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunluğunun anlatım yöntemini tercih ettikleri, daha sonra ise sırayla deney, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma ve problem çözme gibi yöntem ve teknikleri kullandıkları sonucuna varmışlardır (Aktepe ve Aktepe, 2009). Fen bilimleri öğretmenlerinin en fazla soru-cevap, anlatım ve problem çözme yöntemini kullandıklarını, buna karşın aktif öğretim yöntemlerinden gözlem gezisi ve proje yöntemini daha az kullandıkları görülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin, öğretim sürecinde klasik öğretim yöntemlerine bağlı kaldıklarına görülmüştür (Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012).

Fen bilimleri dersinde sıklıkla kullanılan yöntem ve teknikler literatürü incelendiğinde öğretmenlerin deney, soru-cevap, anlatım yöntem ve teknikleri sıklıkla kullandıklarını görmekteyiz (Yılmaz, 2017; Karamustafaoğlu, Bayar ve Kaya, 2014). Öğretmenlerin daha çok bu teknikleri kullanmalarının nedenleri incelendiğinde ise uygun ortamların olmadığı, maliyet, ders sürelerinin az olması ve deneyler için uygun malzemenin olmadığı sonucuna varabiliriz (Aktepe ve Aktepe, 2009; Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012). Öğretmenlerin sıklıkla kullandığı yöntemlerin az olması yeterli düzeyde yöntem ve teknik bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu durum hizmet içi eğitim programları düzenlenerek eksiklikleri giderilmektedir.

2.5. Fen Bilimlerinde Akademik Başarı

Fen Bilimlerinde Akademik Başarı okullarda yakın bir zamana kadar geleneksel öğretim sistemine dayalı bilişsel başarı kazandırılmaya çalışılmıştır. Başarıyı ölçmede ise testler ve sınavlar kullanılmıştır (Wellington vd., 1994, akt. Karaçallı, 2011). Bu sebeple yapılan öğretim etkinlikleri daha çok ezber ve bilgi aktarımına bağlı olarak ilerlemiştir. Dolayısıyla bilginin gerçek yaşama aktarımı ve kullanım gücü zayıflamıştır. Öğrencinin öğrenmesinden sorumlu olması onların başarıma hissini tatmasında da etkili olabilir.

Başarılı olmak için bireylerin bir hedefi olmalıdır. Çünkü başarı hedefe ulaşmadaki ölçüdür. Hedefin belirlen kurallar doğrultusunda ilerleyen, bu kurallara uyum sağlayan ekonomik işleyişe uyum sağlayan, tüketici bireyler yetiştirmek ise sonucunda başarıyı da buna duruma göre ölçmeliyiz. Hedefimiz üretken, yaratıcı, edindiği bilgiyi sürekli geliştiren öğrenmeyi bilen bireyler yetiştirmekse başarının sonucunu bu doğrultuda ölçeriz. Eğitimde başarılı olmak istiyorsak öğrenci farklılığının dikkate alındığı, yaratıcı, araştıran, sorgulayan, katılımcı ve fikirlerini serbestçe söyleyebilen yorumlama, karar verme ve kavrayış kapasitelerini geliştirmeye odaklı bir eğitim sistemi uygulamalıyız (Şanal, 2016).

Alinak Bozkurt (2018) mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki başarılarına, STEM alanlarına yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve STEM alanlarındaki kariyerlere yönelik algılarına etkisini incelediği araştırmasında akademik başarılarında olumlu yönde artışın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ercan (2014) tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarılarına, karar verme becerilerine, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterliklerine etkisini incelediği çalışmasında akademik başarılarında olumlu yönde artışın olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tasarım temelli fen öğretim yönteminin uygulandığı sınıflarda akademik başarılarının arttığı gözlemlenmiştir (Guzey, 2016; Marulcu, 2010; Riskovski, 2009; Yıldırım ve Altun, 2015). Bu yöntemin öğretmenler tarafından fen bilimleri dersinde uygun kazanım ve ünitelerde sıklıkla kullanılması sağlanarak fen bilimleri dersi öğrenci başarısının artışı sağlanabilir.

2.6. Fen Bilimlerinde Tutum

İlgi ve tutum, bir derse ve konuya yönelik olumlu ya da olumsuz fikir ile birlikte duyuşsal özellik belirtme halidir (Kahyaoğlu ve Yangın, 2007). Bu fikirlerin ve duyuşsal özelliklerin oluşumunda ders öğretmenin olumlu-olumsuz etkileri de vardır.

Doğru ve Kıyıcı'ya (2005) göre tutum bireylerin insanlara, nesnelere, konulara, olaylara karşı olan zihinsel meyilleridir. Tutumlar öğrencilerin bir konuya hazır bulunuşluk düzeyini de belirler. Dolayısıyla da öğrencilerin fen' e karşı olan olumlu tutumları; konuları aktiviteleri daha rahat anlamalarını ve öğrenmelerini sağlayacaktır. Diğer taraftan ise fen'e karşı olumsuz tutum geliştirmiş olan öğrenciler konuları anlamakta zorlanacak ve aktivitelere katılmakta direnç göstereceğini belirtmişlerdir. Tutumlar öğrencilerle birlikte doğuştan gelen bir olgu olmadığını, çeşitli öğrenmeler yoluyla oluştuğunu ve fen öğretmenlerinin öğrencilere sunacakları ilgi çekici aktiviteler ile öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değişebileceğini belirtmişlerdir.

Tutumlar davranış değil, insan davranışlarına yön veren ve davranışların gerisindeki psikolojik değişkenlerdir. Tutumların üç boyutu vardır. Bunlar bilişsel boyut, duyuşsal boyut, davranışsal boyuttur. Bu boyutlardan bilişsel boyut, kişinin tutum konusu hakkındaki inançlarıdır ve öğrencilerin “Fen bilgisi dersini, öğrenilmesi imkansız bir ders veya en yararlı ders” olarak görmelerini içermektedir. Duyuşsal boyut, kişinin tutum konusunda gösterdiği duyuşsal tepkilerdir ve öğrencinin fen bilgisi dersinden “korkmasını” ve “nefret etmesini” veya “sevmesini” ve “hoşlanmasını” içermektedir. Ayrıca aşırı tutumlarda duyuşsal boyut ağır basmaktadır. Davranışsal boyut ise, kişinin tutum konusuna dair hareketleridir ve öğrencilerin “Fen bilgisi dersinden kaçmaları” veya “ödevlerini yapmaması” ya da “Fen bilgisi derslerini hiç kaçırmaması” veya “boş zamanlarında bu derse ilişkin yayınları okumasını” içermektedir (Dalkıran, 2006).

Tosun (2011) yaptığı çalışmasında tanımlardan yola çıkarak, tutumla ilgili aşağıdaki özellikleri sıralamıştır.

- Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır. Birey toplumsallaşırken kültürel olarak kazanır. Diğer bir anlatımla, tutumlar yaşantılar yoluyla öğrenilmiştir.

- Tutumlar geçici değillerdir, belli bir süre devamlılık gösterirler. Yani bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar.
- Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar. Öğrenme süreci içinde dereceli olarak biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olurlar.
- İnsan-obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar. Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra, ona yansız bakamaz.
- Bir objeye ilişkin olumlu veya olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
- Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. Toplumsal tutumlar, toplumsal değer, grup ve objelere yönelik tutumlardır.
- Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir. Bir başka deyişle, tutumlar tepkide bulunmaya ilişkin bir eğilimdir.
- Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir.

Dewey (1916), düşünen ve sorgulayan bireyler yetiştirmek için, öğrencilerde bilimsel tutumun geliştirilmesi gerektiğinin altını çizmiştir. Dewey'e göre fen öğretimi, öğrencilerde zihinsel bütünlük, fikirlerin ve inanışların test edilmesi konusundaki ilgi ve açık fikirli olma gibi zihinsel tutumları geliştirmeliydi (Kobella ve Glynn, 2007, akt. Çavaş ve Çavaş, 2016).

Öğrencilerin fen alanına yönelik tutumları oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu durumun nedenlerinin başında, fen'e yönelik tutumun olumlu ya da olumsuz biçimlenmesi ile birlikte bu tür tutumların uzun süre değişime karşı dirençli olması gelmektedir. Öğrencilerin fen'e yönelik tutumları onların sadece fen dersine olan ilgilerini, akademik başarılarını ve bu alanla ilişkili diğer derslere katılımını, etkileyecek kalmayacak, aynı zamanda onların bilimsel okuryazarlık seviyelerini ve de gelecekteki meslek seçimlerini de etkileyecektir. Bu da toplumların hedefledikleri bilimsel ve teknolojik seviyeye ulaşmalarını ve uluslar arası arenada söz sahibi olmalarını yakından etkileyecektir (Çavaş ve Çavaş, 2016).

Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile yapılan araştırmalarda öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna varılmıştır (Alinak Bozkurt, 2018; Karahan, Cambazoğlu Bilici ve Ünal, 2015; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014).

2.7. Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi

“Proje, tasarı geliştirme anlamına gelen bir kavramdır” (Yeğin, 1978). “Proje, tasarı ya da tasarı geliştirme, hayal etme, planlama anlamına gelmektedir” (Erdem ve Akkoyunlu, 2002). Katz (1994) ise Projeyi, hakkında daha fazla bilgi edinmeye değer bir konunun derinlemesine araştırılmasıdır diye tanımlamıştır.

Projeler, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde daha aktif rol almalarına ve hem bireysel hem de işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında daha yaratıcı, derslerle daha yakın ilişkiler kurmalarına izin verdiği için, öğrenciler özgüven kazanır, derslerle gerçek yaşam arasında daha sağlam bir bağlantı kurar (Yurtluk, 2005).

Thomas’a (2000) göre bir projenin proje tabanlı öğrenmede kullanılabilmesi için bazı ölçütlere sahip olması gerekir. Bu ölçütler beş başlık altında aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

- *PTÖ’ de proje müfredatın merkezindedir:* Bu ölçütün iki sonucu vardır. Birincisi projeler müfredattır. Öğretim programının içerisinde. Proje merkezi öğretim stratejisidir; öğrenciler disiplinin temel kavramlarını proje aracılığıyla karşılar ve öğrenir. Proje çalışmasının, geleneksel öğretimi takip ettiği, projenin başlangıçta başka yollarla öğretilen materyaller için örnekler, ek uygulamalar veya pratik uygulamalar sağlamaya hizmet ettiği durumlar vardır. Ancak, bu "uygulama" projeleri, bu kritere göre, proje tabanlı öğrenme örnekleri olarak kabul edilmemektedir. İkincisi, merkezi kriter, öğrencilerin müfredat dışındaki şeyleri öğrendikleri ("zenginleştirme" projeleri), aynı zamanda ne kadar çekici veya çekici olursa olsun, proje tabanlı öğrenme örnekleri değildir.
- *PTÖ projeleri, öğrencileri bir disiplinin merkezi kavramları ve ilkeleriyle karşılaşmaya (ve onunla mücadele etmeye) zorlayan soru veya sorunlara odaklanır.* Proje doğrultusunda yapılan etkinliklerle, öğrenciler üzerinde geliştirmeyi planladığımız kavramsal bilgiler arasında bağlantı kurmak

sağlanmalıdır (Barron vd. 1998). Bu da genellikle yönlendirici bir soru ya da problemle yapılır (Aydın, 2016; Deniz Çeliker, 2012).

- *PTÖ projeler öğrencileri yapıcı bir soruşturmaya dahil eder.* Bir soruşturma, sorgulama, bilgi oluşturma ve çözümlenme içeren hedefe yönelik bir süreçtir. Araştırmalar tasarım, karar verme, problem bulma, problem çözme, keşif veya model oluşturma süreçleri olabilir. Ancak, bir proje tabanlı öğrenmede proje, proje olarak kabul edilmesi için, projenin merkezi faaliyetleri, öğrencilerin kısmındaki bilginin dönüşümünü ve oluşturulmasını içermelidir.
- *PTÖ' de projeler öğrencilerin özerk olarak çalışmalarını sağlar.* Proje tabanlı öğrenme projeleri, öğretmen merkezli değildir. Proje tabanlı öğrenme projeleri önceden belirlenmiş bir sonuçla sonuçlanmaz veya önceden belirlenmiş bir yol izlemez. Proje tabanlı öğrenme projeleri, geleneksel eğitim ve geleneksel projelerden çok daha fazla öğrenci özerkliği, seçim, denetimsiz çalışma süresi ve sorumluluk içermektedir.
- *PTÖ projeleri, gerçek yaşamla ilişkilidir.* Projeler, öğrencilere özgünlük hissi veren özellikler içerir. Proje tabanlı öğrenmede projeler, odağın gerçek sorunlara veya sorulara odaklandığı ve çözümlerin uygulama potansiyeline sahip olduğu gerçek hayattaki zorlukları içerir.

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin çoğunlukla grup halinde, öğrencinin eğitim sürecine aktif olarak katılan, araştıran, gözlemleyen, bilgiye ulaşan ve elde ettiği bilgilerin analizini yaparak farklı problemlerin çözümünde kullanılması hedefleyen bir öğrenme yöntemidir (Çakallıoğlu, 2008).

Erdem ve Akkoyunlu (2002) proje tabanlı öğrenme, değişken, subjektif ve hızla çoğalan bilgiyi, sınırlı zaman dilimlerinde, teknoloji tabanlı bir öğrenme ortamında ve bireyi, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, araştırma yapabilen, karar verebilen, sorumluluk alabilen ve işbirliği içinde çalışabilen bir birey haline getirecek biçimde kazandırmamızı sağlayabilecek bir anlayış olduğundan söz etmiştir.

Proje tabanlı öğrenme, kavram öğretiminden önce kullanılabileceği böylece ön bilgilerin varsa yanlış kavramaların belirlenebileceği ortamlar yaratmaktadır. Ayrıca bu yöntemle öğrencilerin uyum ve işbirliği içinde çalışmalarını sağlayarak düşüncelerini bir birleri ile paylaşabilmelerine ve ortamın çok yönlü olmasından

dolayı ilgi ve katılımın üst seviyeye çıkarılmasından dolayı eğitim sürecinde kullanılabilirliği oldukça yüksektir (Çıbık ve Aka, 2017) .

Proje tabanlı öğrenme yönteminde öğrenci, konu ve kazanımla ilgili araştırma yapan, araştırmalar sonucunda elde edilen bilgileri değerlendirip önemli kısımlarını alan ve beyininde edindikleri bilgileri düzenleyip uygulamasını yapan bir konumdadır (Yangın ve Dindar, 2007). Bu süreçte gerçek yaşamda karşılaşılan problemleri çözebilmek için bilimsel düşünme becerileri kullanılması gerekir. Böylece öğrenciler bilimsel düşünme ve bilimsel eleştiri becerilerini kazandırır; problem çözümlerine daha sistematik ve yaratıcı çözümler üretir (Doğan, 2008).

Proje tabanlı öğrenme, günümüz eğitim sisteminin alması gereken şekli göstermek için seçilen üç temel kavramdan oluşmaktadır. Bu kavramlardan biri öğrenme kavramıdır ve eğitim yaşantısında dikkati öğretene değil öğrenene çeker. Bir diğeri proje kavramıdır ve tasarlama, hayal etme, planlama anlamına gelmektedir. Bu kavram, öğrenmenin projelerle yönlendirilmesini ifade eder ve bir hedefe yönelik ilişki öğrenmeyi vurgular. Projeyi bir amaç değil, yapı unsuru olarak ele alan proje tabanlı öğrenme, bu yönüyle öğrenmenin ürün değil süreç niteliğini vurgular ve öğrenmeye, istenen seviyede, öğrenene özgü bir yapı kazandırır (Erdem ve Akkoyunlu, 2002). Bu süreç Tablo 1’de şematik olarak da gösterilmiştir.

Tablo 1.

Proje Tabanlı Öğrenme

<i>PROJE</i>	<i>TABANLI</i>	<i>ÖĞRENME</i>
Proje bir tasarıdır. Tasarı geliştirmeye yönelik bir süreçte, ilişki öğrenmeyi ve sürekli yeniden yapılanan bir zihinsel modeli ön görür.	Projenin bir hedef olmadığını, bir süreç olduğu gerçeğini vurgulamaktadır.	Dikkati öğretenden Öğrenene kaydırarak, gerçek anlamda öğrenci merkezliliğin altını çizmektedir.

(Erdem ve Akkoyunlu, 2002)

Proje tabanlı öğrenme de belirli bir problemi ele alınabilirken, problem olmayan alanlara da odaklanabilir. Projeye dayalı öğrenmenin temel bir özelliği, projenin bir şey hakkında öğrenmeye odaklanmamasıdır. Bir şey yapmaya odaklanır. Eylem odaklıdır. Öğrenciler araştırma yapar, yazar, akran geribildirimlerini yapar, tasarım yapar, masaüstü yayın yapar ve tüm sınıfa sunum yaparlar. Bu bağlamda proje tabanlı öğrenme de öğrenci ve öğretmene gerek süreçte gerekse süreç sonunda belli

bir bakış açıları geliştirir. Proje tabanlı öğrenmeye öğrencinin ve öğretmenin bakış açılara göre Şekil 2’deki gibi incelenmiştir (Moursund, 1999; akt. Yıldırım, 2017).

Tablo 2.

Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci ve Öğretmene Kazandırdığı Bakış Açıları

<i>Öğrenciler açısından</i>	<i>Öğretmenler açısından</i>
1. Öğrenci merkezli ve özünde motive edicidir.	Orijinal içerik ve amaç var.
2. İşbirliği ve işbirlikli öğrenmeyi teşvik eder.	Açık eğitim hedefleri var.
3. Öğrencilerin, ürünlerinde, sunumlarında veya performanslarında artımlı ve sürekli iyileştirme yapmalarını sağlar.	Otantik değerlendirme kullanır.
Öğrenciler, bir şeyler öğrenmek yerine, bir şeyleri yapmakla aktif olarak ilgilenecek şekilde tasarlanmıştır.	Öğretmen kolaylaşıyor mu (ancak öğretmen “sahnede bilge” den ziyade “tarafındaki bir rehber” den çok daha fazlasıdır).
Öğrencilerin bir ürün, sunum veya performans üretmelerini gerektirir.	Yapılandırmacılığa dayanır (sosyal öğrenme teorisi).
Üst düzey becerilere odaklanan, zorludur.	Öğretmenin öğrenen olacak şekilde tasarlanmıştır.

(Moursund, 1999; akt. Yıldırım, 2017)

Karaçallı ve Korur (2014) 4. sınıf “ Hayatımızdaki Elektrik” Ünitesinde Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilgilerin kalıcılığına etkilerini incelemiştir. Bunun için “Proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin yaş, cinsiyet, karne notları, ön başarı puanları, ön tutum puanları, ön kalıcılık puanları kontrol edildiğinde başarı son, tutum son ve kalıcılık son puanlarına anlamlı bir etkisi var mıdır?” sorusuna cevap aramışlardır. Çalışmalarında ön test son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel model kullanmışlardır. Deney grubunda dersler proje tabanlı öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Bu çalışmada deney grubunda 73, kontrol grubunda 70 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda uygulaması sürecinde yedi form kullanılmıştır. Bu formlar; “Proje Değerlendirme Formu”, “Proje Açıklama Formu”, “Proje Ekibi-Görev İş Bölümü Formu”, “Haftalık Grup İlerleme Formu”, Öz Değerlendirme Formu”, “Akran Değerlendirme Formu” ve “Neler Öğrendik?” formlarıdır. Veriler ön test son test olarak uygulanan tutum ölçeği ve akademik

başarı testinden elde edilmiştir. Uygulamadan bir ay sonra başarı testi kalıcılık testi olarak öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler MANCOVA ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarı ve kalıcılık üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ancak tutum üzerine anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu tez çalışmasında İlkokul 4. sınıf “Basit elektrik devreleri” ünitesinde tasarım temelli öğrenme basamakları kullanılarak ders sekiz aşamada planlanmıştır. Bu plan dâhilinde öğrencilerden kendi belirledikleri problem durumuna göre ürünler meydana getirmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler bu sekiz işlem basamağı doğrultusunda sürece devam etmeleri sağlanmış, grup değerlendirmeleri sonucunda olumsuz durum yaşayan grupların önceki işlem basamaklarına geri dönmeleri sağlanmıştır. Bu uygulama sürecinde Karaçallı ve Korur’un (2014) kullanmış oldukları yedi form revize edilerek kullanılmıştır. Bu tez çalışması geniş öğrenci grubu (251) ile yapılmıştır. Toplumsal, kültürel ve ekonomik açıdan farklı bir öğrenci grubu ile yapılan çalışmada Karaçallı ve Korur’un (2014) çalışmasından farklı olarak, proje tabanlı öğrenme ile benzer basamakları olan ancak katılımcı öğrencilerin tasarım ürününe daha fazla odaklandıkları tasarım temelli öğrenme basamaklarının uygulandığı bir süreç yürütülmüştür. Basit elektrik devreleri ünitesi, yenilenen öğretim programları ile farklı kazanım ve içerikler üzerinden yürütülmektedir. Bu yönüyle farklı bir örnekleme, farklı bir süreçle, kısmen farklı bir içerikle uygulanan yöntemin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır.

2.7.1. Proje tabanlı öğrenme yönteminin işlem basamakları. Proje tabanlı öğrenme yöntemine göre bir öğrenme sürecindeki temel uygulama adımları şöyle belirtilmiştir (Moursund, 2003, akt. Çıbık, Aka, 2017).

- *Hedeflerin belirlenmesi:* öğrencilerin uygulama sonunda ulaşacakları hedef ve sahip olması gereken davranışlar belirlenir.
- *Yapılacak işin veya ele alınacak konunun belirlenmesi:* öğrencilerin hedef sorularını kendilerinin seçmesi sağlanır. Ele alınacak konu araştırılır ve önceden fikir sahibi olması sağlanır.

- *Takımların oluşturulması:* Proje yapısına ve hedeflerine bağlı olarak belli bir sayıda kişiden oluşacak olan gruplar, öğretmen ve ya öğrenciler tarafından belirlenir.
- *Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi:* Çalışma raporlarının zamanında yazılması ve çalışmanın nasıl sunulacağı takım üyeleri tarafından belirlenir.
- *Çalışma takviminin oluşturulması:* Öğrenciler kendi çalışma takvimlerini oluşturur.
- *Kontrol noktalarının belirlenmesi:* Öğrenciler düzenli olarak kontrol edilir.
- *Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi:* Değerlendirme ölçütlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekir. Değerlendirme ölçütleri, yazılı form, ölçek veya anketler şeklinde olabilir.
- *Bilgilerin toplanması:* Bilgiler çeşitli kaynaklardan toplanabilir. Özellikle internet taraması ve kütüphane araştırması üzerinde durulur.
- *Bilgilerin örgütlenmesi ve raporlaştırılması:* Toplanan bilgiler bir araya getirilerek rapor halinde yazılır. Bu aşamada öğrencilerle diğer gruplar arasında tartışma ortamı yaratılabilir.
- *Projenin sunulması:* Proje, yazılı rapor haline getirildikten sonra öğrenciler tarafından sözlü sunum, poster, slayt gösterisi şeklinde belirlenen süre içinde sunulur.

Korkmaz (2002), proje planı hazırlanırken göz önüne alınması gereken planlama öğeleri şöyle belirtmiştir.

- *Program:* Projede yapılacak olan işler ve sürelerini gösteren iş takviminin hazırlanması,
- *İş Bölümü:* Gruptaki her üyenin görev tanımının yapılması,
- *Bütçe:* Grupta yapılacak işler için harcanacak paranın önceden belirlenmesi,
- *Araştırma planı:* Bilgi toplamak için kullanılacak yöntem, araç-gereç, ve kaynakların listesi, araştırmayı tanımlamak için gerekli eylemlerin ve yapılacak araştırmalara ilişkin iş bölümünün yer aldığı bir plan hazırlanması,

- *Materyaller*: Araştırma için gerekli olan araç-gereçlerin, kontrol listelerinin belirlenmesi ve hazırlanması.
- *Yayın listesi*: Araştırmada kullanılacak fotoğraf, gazete, video, radyo, televizyon vb. yayın araçları listelerinin belirlenmesi,
- *Diğer*: Proje süreci içerisinde ortaya çıkması muhtemel olasılıkların ve çözüm yollarının düşünülmesidir.

2.8. Mühendislik Tasarım Süreci

“Mühendislik, insanın istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik nesnelere, süreci ve sistemi tasarlamak için sistematik ve gelişime açık uygulamaları içermektedir” (MEB, 2018). Korur, Efe, Erdoğan, ve Tunç (2017) büyük ölçüde, mühendislik tasarımının (yani görev odaklı faaliyet) çevrenin, insanların ihtiyaçlarını ele almak için değiştirilmesine odaklandığını (örneğin, sorun, hayal etme, yaratma, değerlendirme, rafine etme), bilimsel araştırmanın (yani genellikle merak odaklı etkinlik) doğadaki kalıpları bulmaya, açıklamaya odaklandığını belirtmişlerdir. Mühendislik süreci yeni bir şeyi bilme, nasıl çalıştığını öğrenme, ürünler oluşturmak için bilgiyi kullanma ve başkaları için uygun hale getirme olarak belirtilmiştir. Mühendislik sadece bir tasarım süreci değil aynı zamanda insanların karşılaştıkları problemleri etkili bir şekilde çözme sürecidir (Brophy, Klein, Portsmore ve Rogers, akt. Marulcu ve Sungur, 2012).

İlkokuldan önce bile çocuklar, doğal ve tasarlanmış dünya dahil olmak üzere, etraflarındakiler hakkında birbirleriyle ve yetişkinlerle ilgili sorular sorarlar. Öğrenciler fen ve mühendislik uygulamalarını geliştirirse, daha iyi sorular sorabilir ve sorunları nasıl tanımladıklarını geliştirebilirler (Bybee, 2011) .

Mühendislik gerçek yaşam problemlerini çözme etkinlikleri içerdiğinden işbirlikli öğrenme ortamının da oluşturulmasını sağlamaktadır. Öğrenciler problem durumunu belirleme, problem durumu ile ilgili bilgiyi toplaması, , yaratıcı fikirler üretmeleri, sorunlara çözümler önerme, önerilen çözümlerden en iyi çözüm önerisini seçme ve test etme, değerlendirme yaparak çözümü tekrar gözden geçirme ve değerlendirme sonucuna göre mühendislik sürecini tekrar etme gibi mühendislik becerileri ancak

mühendislik dizayn etkinliklerine aktif katılım ile sağlanabilir (AAAS, 1993; akt. Marulcu ve Sungur, 2012).

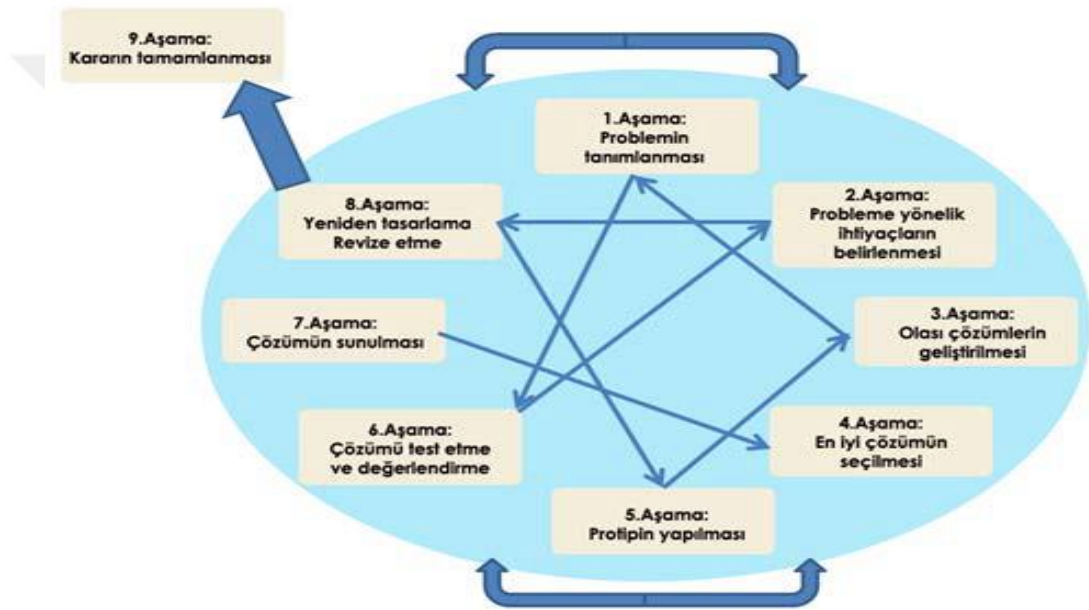
NAE raporuna göre; eğitim sisteminin çeşitli yönlerinin mühendislik eğitimi desteklemek için sistemde ne gibi bir politika ve uygulamanın gerekliliği olduğunu vurgulamak için değişmesi gerektiğini düşünmektedir. Devlet standartları, değerlendirme ve lisans gereklilikleri öğretmen hazırlığı, mesleki gelişim, müfredat ve hatta üniversite kabulleriyle uyumlu olmalıdır. Ayrıca mühendislik konuları açıkça ifade edilmelidir (Rogers, Wendell ve Foster, 2010).



Şekil 1. Mühendislik tasarım süreci (Ercan, 2014).

Mühendislik tasarım süreci Şekil 1’de gösterildiği hali bilimsel araştırmalar gibi yinelemeli ve sistematiktir. Bilimsel araştırmalar gibi, mühendislik tasarımı da yinelemeli ve sistematiktir. Tasarımın her yeni versiyonunun, o noktaya kadar öğrenilenlere dayanarak test edilip ardından değiştirilmiş olması yinelemelidir (NRC, 2012). Her bilim birimi yaklaşık olarak aynı öğretim modelini izler ve bu da bir saatlik eğitim süresi gerektiren 9 ila 11 derslik bir süreci gerektirir. İlk önce “bir sorun bulma” adımı gerçekleşir: Her bir üniteye ilk ders, büyük mühendislik tasarım mücadelesini ve ünite için büyük bilim sorusunu belirlemeye odaklanır. Öğrenciler, sorunu tamamlamalarına ve soruyu cevaplamalarına yardımcı olacak, bildiklerini yazarlar, tartışır ve hala öğrenmeleri gerekenleri belirlerler. Mühendislik tasarım sürecinin “araştırmaya yönelik çözümler” adımı bir sonraki

aşamaya gelir. Her birimin sonraki altı ila sekiz dersinde, öğrenciler başarı sağlayacak bilgi ve becerileri öğrenmek için “mini tasarım zorlukları” ve “mini bilim araştırmaları” gerçekleştirir. Mini zorlukların ve araştırmaların çoğu, fiziksel eserlerin inşasını ve test edilmesini içerir. Yol boyunca öğretmenler, bulgularının “en iyisini seçme” adımını nasıl bilgilendireceklerini düşünerek öğrencileri yönlendirir. “Sonunda,“ prototip oluşturma ”ve“ prototipi test etme ”adımları gerçekleştirilir. Her birimin son iki ila üç dersinde öğrenciler, büyük tasarım mücadelesine çözümlerini geliştirir, test eder ve geliştirirler ve sonra sınıf arkadaşlarına nasıl çalıştığının bir açıklaması sunarlar (Wendell vd., 2010).



Şekil 2. Mühendislik tasarım süreci (Hynes vd., 2011; Yasak, 2017).

Hynes vd. (2011) tarafından geliştirilen mühendislik tasarım süreci dokuz aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamaların uygulanmasının katı bir kuralı olmadığını da belirtmişlerdir. Birinci aşama olan problemin tanımlanması ile başlayıp, probleme yönelik ihtiyaçların belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi çözümün seçilmesi, prototipin yapılması, çözümü test etme ve değerlendirme, çözümün sunulması, yeniden tasarlama ve revize etme ve son aşama olan kararın tanımlanması ile bitmektedir. Bütün aşamalar bir biri ile iç içe olup belli bir sırada devam eden bir süreçtir. Ancak herhangi bir aşamada sorunlar oluştuğunda Şekil 2’de olduğu gibi yedinci aşamadan çözümün sunulmasından dördüncü aşama en iyi çözümün seçilmesine dönülebilir.

Öğretmen her bir dersi o gün tamamlanacak olan soruşturmanın amacını ortaya çıkararak başlatır. Ardından öğrenciler, bu amaç için bir keşif sorusu adı verilen kısa bir beyin fırtınası yaparak bağımsız olarak beş dakika çalışırlar. Daha sonra, öğrenciler ikili çiftler halinde çalışır. Ders, öğretmen liderliğinde, dersin deneyimlerinin nasıl büyük tasarım mücadelesi için faydalı olacak yeni bilgi veya beceriler sağladığına dair bütün bir sınıf tartışmasıyla son bulur (Wendell vd., 2010).

Alan yazınında fen öğretiminde mühendisliğin entegrasyonuna dayanan çeşitli yaklaşımlar yer almakla birlikte fen eğitimi için bir bağlam olarak mühendislik tasarım problemlerini ele alan bu yaklaşımlar ilgili literatürde “Tasarım Temelli Fen Eğitimi” olarak yer almaktadır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016) .

2.9. Tasarım Temelli Fen Öğretimi

Tasarımın Türk Dil Kurumu (TDK)’ na göre anlamı: “Bir araştırma sürecinin çeşitli dönemlerinde izlenecek yol ve işlemleri tasarlayan çerçeve, tasar çizim, dizayn” (TDK, 2019).

Bir ürün üretilmeden önce çizgi, şekil, doku vb. özellikleri düşünülmelidir. Ürün estetik ve işlevsellik bakımından planlanmalıdır. Bu noktada işin içine tasarım girer. Tasarım öyle bir süreçtir ki ister istemez insanın düşünme becerileri ve yaratıcılığı geliştirir.

Tasarım sürecinin temel unsurları arasında amaç ve kriterlerin geliştirilmesi, sentez, analiz, inşaat, test ve değerlendirme yer almaktadır (Mangold ve Robinson, 2013).

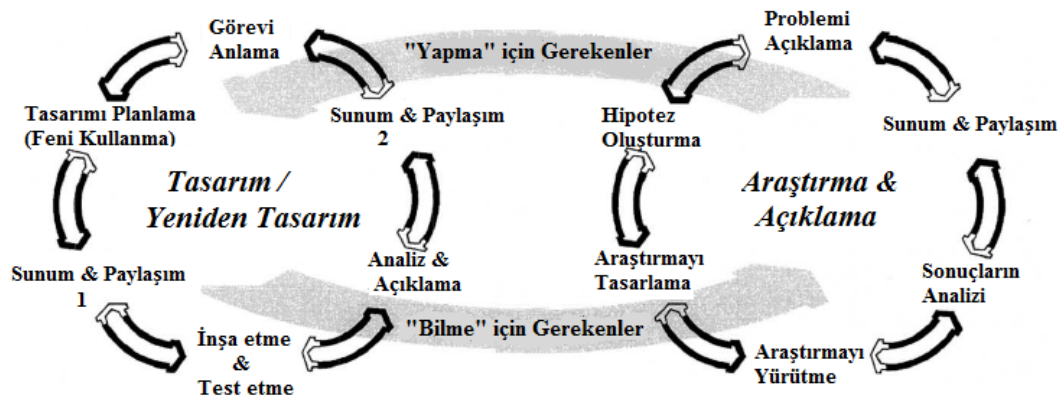
Tasarımla öğrenme, çalışma gruplarına dayanır, bilişsel çiraklıktan sınıf uygulamalarına ilişkin önerilerde bulunur, probleme dayalı öğrenme ve öğrenci yaklaşım topluluklarını teşvik eder ve literatürde önerilen deneyimler ve akıl yürütme türlerini bütünleştirmeyi amaçlar (Kolodner, 2002).

Programda fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında öğrencilerden ünite kapsamında gerçek hayattan bir problemi belirlemeleri beklenmektedir. Problemin günlük hayatta kullanılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenmektedir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet ölçütleri açısından değerlendirilmelidir (MEB, 2018). Bu doğrultuda tasarım görevleri gerçek hayattan seçilmelidir (Mehalik, Doppelt ve Schunn, 2008).

Tasarım sürecinin zorlukları, bilim içeriğini öğrenmek için bir motivasyon oluşturur ve tasarım zorluklarına dahil olmak, sorgulama ve tasarım becerilerini uygulamak için doğal ortamlar ve prosedürler sağlar. Çalışan bir tasarım modeli yaratma ihtiyacı, fikirler, öğrencilerin kusurlu ve zayıf kavramlarını tespit etmelerine ve düzeltmelerine yardımcı olurken, tasarım süreçlerindeki doğal yinelemeler, yeni konseptleri uygulamalarına ve test etmelerine izin verir. Ayrıca, takım çalışmasının işbirlikçi uygulamaları öğrencilere fikir ve sonuçları iletme konusunda iyileştirme fırsatı sunar (Kolodner, 2002). Fen ve mühendislik disiplinlerine yönelik öğrenme konularının öğretiminde öğrencilerin problem çözme, karar verme, etkili takım çalışması yapabilme gibi becerilere katkı sağlayacak şekilde organize edilmelidir. Bu özelliklerin edinilmesi için tasarım görevlerinin taşıması gereken özellikler vardır (Crismond, 2001, akt. Ercan, Şahin, 2015). Bunlar:

- Tasarım problemleri öğrencilerin yeni bilgi ve beceriler kazanmalarını destekleyici gerçek yaşam bağlamını oluşturacak uygulamalı görevler içermelidir.
- Tasarım görevleri bilinen ve kullanımı kolay materyallerle yürütülebilmelidir.
- Tasarım problemleri birden fazla tasarım çözümüne imkân sağlamalıdır.
- Tasarım görevleri işbirlikli çalışmayı destekleyici öğrenci merkezli aktiviteler olmalıdır.
- Tasarım görevleri tasarım ürünlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için tekrarlanabilen adımlarla yürütülmelidir.
- Tasarım görevleri sınırlı sayıda fen ve mühendislik kazanımıyla bağlantılı olmalıdır

“Tasarım / Yeniden Tasarım” ve “Araştırma ve Açıklama” olmak üzere ‘Tasarım Temelli Fen Eğitimi’ süreci iki aşamada incelenmiştir. Bu aşamalar Şekil 3’de gösterilmiştir (Kolodner vd., 2003).



Şekil 3. Tasarım temelli fen öğretim süreci (Klodner, 2003; Ercan, 2014)

Klodner vd. (2003) tasarım ve yeniden tasarımı Şekil 3'teki gibi faaliyetlerin sıralamasını temel almıştır. Öğrenciler sürece bir meydan okuma ile başlar. Bunu başarmak için sorunları, kriterleri ve kısıtlamaları, araştırma faaliyetlerini iyi tanımlamak gerekir. Mücadeleyi ele almak için fikirlerini üretmek veya geliştirmek için bildiklerini kullanarak devam ederler. Bunu, araştırmaya ihtiyaç duyan veya bir tartışma oturumunda fikirlerini sınıfla paylaşan, tasarlanan eserlerinin nasıl davranacağına dair tahminler yapan ve yaptıkları her tasarım kararı için delil sağlama konusunda tahminler yapan yeni konular tespit edilirse daha fazla araştırma yaparak süreci izlerler. Fikir paylaşımından sonra, tartışmada, fikirlerini geliştirir ve davranışlarını ve yeteneklerini hakkında veri toplamak için adil testler yaparak, eserlerini oluşturmaya ve test etmeye devam ederler. Çoğu zaman, tasarlanan eserlerin erken versiyonlarında öngörüldüğü gibi davranamaz ve öğrenciler verilerini ve tasarım ve yeniden tasarlamayı analiz etmelidir. Yaptıkları hizmetlerin neden işe yarayıp yaramadığını ve başka şeyler hakkında daha fazla şey öğrenmeleri gerekebileceğini açıklarlar. Bunu bir başka sunum seansı izler, bu kez tasarım deneyimlerinin sunumu ve akranlardan açıklamalarda ve nasıl ilerlemeye karar verilmesine yardımcı olma talebinde bulunur. Döngü bu açıklamaları dikkate alarak tekrar eder.

Mühendislik tasarım temelli fen eğitim süreci ile bilimsel süreç becerileri ile örtüşen noktaları vardır. Mühendislik tasarım sürecindeki birinci aşama olan problemin tanımlanması, bilimsel süreç becerilerinden probleme yönelik değişkenlerin belirlenmesi aynıdır. Olası çözümlerin geliştirilmesi, en uygun çözümün seçilmesi ve

bu çözüme yönelik prototip geliştirilmesinden test etme aşamasına kadar olan süreç, bilimsel süreç becerilerinden deney yapma, uygun araç gereç kullanarak ölçme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma gibi becerilerinin kullanılması ile örtüşmektedir (Bozkurt, 2014).

Tasarım döngüsünde bütün aşamaların iç içe bir yapıdadır ve her aşamada yenilenme ve değişimler vardır. Öğrenciler her aşamada planlarını yeniden yorumlayıp, hatalarını düzelterek grup içinde tartışarak yeniden plan yaparlar. Planı oluştururken amaçlarını ve nelere ihtiyaçlarının olduğunu tespit ederek bir sonraki aşamaya geçerler. Bir sonraki aşamada eksikler olduğu takdirde bir önceki aşamaya dönülerek gerekli düzenlemelerin yapılması ve eksiklerin giderilmesi ve olası çözümler oluşturulur. Bu tür eksiklerin giderilmesinde öğretmen öğrencilere eksiklerin giderilmesi konusunda rehberdir (Ercan, 2014).

Mühendislik ve bilim, her ikisinin de yaratıcı süreçleri içermesiyle aynıdır ve hiçbiri sadece bir yöntem kullanmaz. Bilimsel araştırmanın farklı şekillerde tanımlandığı gibi, mühendislik tasarımı da çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Ancak, mühendislik tasarım sürecinin genel hatları üzerinde yaygın bir anlaşma vardır (NRC, 2012).

Fen ve mühendislik uygulamaları Tablo 3'te hem fen hem mühendislik disiplinleri için ayrı ayrı ele alınmıştır.

Tablo 3.

Fen ve Mühendislik Uygulamaları

1. Soru Sormak ve Problemi Tanımlamak

Bilim "gökyüzü neden mavi" gibi sorularla başlar ve bu tarz sorulara tatmin edici cevaplar arayan tezler geliştirir. Bilim insanlarının temel uygulamaları olgular hakkında cevaplanabilir sorular oluşturmak, bilineni kanıtlamak, günümüze kadar verilen cevapların doğruluğunu değerlendirmektir.

Mühendislik çözülmesi gereken bir sorun, ihtiyaç ya da arzuyla başlar. Mühendisler, problemleri ve başarılı bir çözüm için kriter ve kısıtlamaları belirlemek için sorular sorarlar.

2. Modeller Geliştirmek ve Kullanmak

Bilim genelde yapılar içerir ve doğal bir olguya açıklamalar getirmek için çeşitli model ve simülasyonlar kullanır. Modeller görünmeyen dünyayı hayal edebilmeyi ve araştırmaların ötesine gidebilmeyi sağlar.

Mühendislikte modeller ve simülasyonlar, var olan bir sistemde kusurun nerede oluşabileceğini analiz etmek ya da yeni bir problem için olası çözümleri test etmek için kullanılır.

3. Araştırmaları Planlama ve Yürütme

Bilim insanlarının temel uygulaması, değişkenlerin belirlenmesi ve veri olarak önemli olanların açıklığa kavuşturulmasını gerektiren sistematik bilimsel araştırmaları planlamak ve yürütmektir.	Mühendisler, araştırmaları hem kriter ve parametreleri belirlemeye yönelik verileri elde etmek hem de tasarımlarını test etmek için kullanırlar.
--	--

4. Bilgiyi Analiz Etmek ve Yorumlamak

Bilimsel araştırmalar ile elde edilen bilgilerin anlamlandırılması için analiz edilmeleri gereklidir. Bilim insanları verileri tanımlamak için çizelge, grafik yorumları, görselleştirme, istatistiksel analiz gibi birtakım araçlar kullanırlar.	Mühendisler tasarımlarının test edilmesi ile elde edilen verileri analiz ederler. Bu analizler farklı çözümleri karşılaştırarak hangi çözümünün daha uygun olduğunu belirlemeye yardımcı olur.
---	--

5. Matematik Kullanmak ve Ölçümsel Düşünme

Bilimde, matematik ve ölçüm, fiziksel değişkenleri ve bunlar arasındaki ilişkileri betimlemek için temel öğelerdir.	Mühendislikte, elde edilen ilişkiler ve prensiplerin matematiksel ve ölçümsel sunumları tasarım sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır.
---	--

6. Açıklamaları ve Tasarım Çözümlerini Oluşturmak

Bilimin amacı dünyanın özelliklerini açıklayıcı teoriler inşa etmektir. Bir teori diğer açıklamalardan daha üstünse kabul edilir. Öğrenciler için amaç, olgu için tutarlı, mantıklı açıklamalar geliştirmektir ki bu onların bilimi ya da sunulan örneği algılayışlarını gösterir.	Mühendisler problemlere çözüm bulmak için mühendislik tasarım sürecini kullanırlar. Mühendisler çözümleri oluştururken maliyet, estetik, materyal, güvenlik... gibi birçok faktörü dengelemek zorundadır. Bununla birlikte, mühendisler hangi çözümün daha verimli olacağına karar vermek zorundadır.
--	---

7. Kanıttan Teze Ulaşma

Bilimde muhakeme ve argüman sunma doğal bir olguyu açıklamak için en temel gereksinimlerdir. Bilim adamları açıklamalarını savunmalı, bilgiyi sağlam kanıtlarla temellendirmeli, kanıtlar ışığında kendi anlayışını irdelemeli, araştırılan olgular için meslektaşlarıyla işbirliği içinde olmalıdır.	Mühendislikte, muhakeme ve argüman sunma mühendislik problemleri için en uygun çözümü belirlemede gereklidir. Mühendisler bu yolla meslektaşları ile yürütecekleri tartışmalarda tasarım kararlarını savunabilirler.
---	--

8. Bilgiyi Elde Etme, Değerlendirme ve İletişim

Bilimin temel uygulamalarından biri fikirlerin açıklanması ve sonuçların çeşitli yollarla diğer bilim insanlarına sunulması ve tartışmalar yapılmasıdır. Bilim bilimsel metinlerden (yazılar, internet, dersler... gibi) anlam çıkarma yeteneği gerektirir. Bu bilginin geçerliğini değerlendirmeye bağlı olarak gerçekleşir.	Mühendislikte yeni teknolojilerin üretilmesi ya da var olanların iyileştirilmesi tasarım fikirlerinin açıklanmasına bağlıdır. Mühendisler meslektaşlarıyla bu fikirlere yönelik geniş tartışmalar yürütmelidir. Dahası mühendisler, meslektaşlarının metinlerinden anlam çıkarmalı, bilgiyi değerlendirmeli ve uygun şekilde kullanılmalıdır.
---	---

(NRC, 2012, s.50-53; Pratt, 2012, s. 11-12, akt. Ercan, 2014).

Bilim uygulamalarına katılmak, öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlamalarına yardımcı olur; bu tür doğrudan katılım, onlara dünyayı araştırmak, modellemek ve açıklamak için kullanılan çok çeşitli yaklaşımların takdirini verir.

Mühendislik uygulamalarına dâhil olmak aynı şekilde öğrencilerin mühendislerin çalışmalarının yanı sıra mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıları anlamalarına yardımcı olur. Bu uygulamalara katılım aynı zamanda öğrencilerin çapraz kavramlar ve bilim ve mühendislik disiplinleri hakkındaki fikirlerini anlamalarına yardımcı olur; dahası, öğrencilerin bilgilerini daha anlamlı kılar ve dünya görüşlerine daha derinden dâhil eder (NRC, 2012).

Bir tasarım yarışması etrafında düzenlenen müfredat birimleri, bilimsel araştırma için, anında geri bildirimle öğrenileni uygulamak ve öğrencilerin fen içeriğini öğrenip uygularken karmaşık bilişsel, sosyal, pratik ve iletişim becerilerini kullanmak ve öğrenmek için fırsatlar sağlar. Gerçek cihazların inşası ve denenmesi, öğrencilere bilimin kullanımlarını deneyimleme ve kavramlarını test etme ve bilgilerindeki hataları ve derinlikleri keşfetme fırsatı verir. Tasarım faaliyetlerinden öğrenmeye katılan faaliyetlerin çevrimlerini göstermektedir (Kolodner, 2002).

Tasarımlı öğrenme çalışmalarındaki öğrencilerin başarısı, öğretmen yeterlikleri ve tutumlarına çok bağlıdır. Süreçte tüm cihazların verimli çalışmadığı durumlarda öğretmen ve öğrencinin sürece devam etmesini zorlaştırmaktadır (Wendell, 2008).

“Son yıllarda tasarım sürecinin işleyişi, belirgin değişiklikler göstermiştir. Önceleri tasarım bilgisini el becerileri yardımıyla forma dönüştüren tasarımcılar, bugün tasarım sürecini yürütürken dokümantasyondan sunuma kadar bilgisayarlardan destek almakta, belirli bir ölçüde tasarım sürecini otomasyona sokmaktadır.” (Graham, Case ve Wood, 2001, akt. Akbulut, 2009).

Öğretmenlerin mühendislik tasarım temelli fen eğitimi hakkında yeterli deneyime sahip değillerdir. Öğretmen adaylarının mühendislik sürecini bir öğretim yöntemi olarak kullanabilmeleri için önce bu süreci deneyimlemeleri gerekir. Bu nedenle, öğretmenlerin tasarım temelli fen öğretim yöntemini fen derslerine entegre etme konusunda ve mühendislik tasarımını deneyimlemeleri noktasında görüşleri önemlidir (Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016).

Korur vd. (2017) 7. sınıf “Basit Makineler” ünitesinde tasarım temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve yaratıcı tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada ön test son test yarı deneysel model kullanmışlardır. Deney gurubunda tasarım temelli öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda ise sunuş yöntemi ile ders işlenmiştir. Bu çalışmada deney grubunda 31 öğrenci, kontrol

grubunda 34 öğrenci toplamda 65 öğrenci yer almıştır. Deneysel gruba uygulama sürecinde yedi form kullanılmışlardır. Bu formlar; “Proje Ekibi ve İş Birliği formu”, “Proje Açıklama Formu”, “Neler Öğrendik Formu”, “Haftalık Proje İlerleme Formu”, “Öz Değerlendirme Formu”, Akran Değerlendirme Formu” ve “Proje Değerlendirme Formu” dur. Öğrencilere ön test son test olarak “Basit Makineler Başarı Testi”, “Basit Makineler Tutum Ölçeği”, ve “Basit Makineler Yaratıcı Tutum Ölçeği” uygulamışlardır. Elde edilen veriler MANCOVA, ANCOVA ve t-Testi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda tasarım temelli öğrenmenin akademik başarı ve yaratıcı tutumlarına anlamlı etkilerinin olduğu ancak tutumlarına etkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır. Yaptığımız bu tez çalışmasında Bölüm 2.7’de de anlatıldığı gibi tasarım temelli öğrenmenin akademik başarıya ve tutumuna etkisi incelenmiştir.

2.9.1. Tasarım temelli fen öğretimi işlem basamakları. İlgili literatür incelendiğinde mühendislik tasarım temelli fen eğitim süreci 5 aşamadan 11 aşamaya kadar değerlendirilen farklı modellerin bulunduğu görülmektedir (Altan, 2017; Brunsell, 2012; Fortus, Krajcik, Dershimer, Marx ve Mamlok, 2005; Hyness vd., 2011; Marulcu, 2014; Mentzer, 2011; Wendell vd., 2010).

Hyness vd. (2011) tasarım sürecini 9 basamakta gruplandırmıştır. Ayrıntılı bir şekilde planlanan tasarım süreci lise düzeyinde eğitim gören öğrencilere uygundur. Bu aşamalar problemin tanımlanması ile başlayıp, probleme yönelik ihtiyacın belirlenmesi, olası çözümlerin geliştirilmesi, en iyi çözümün seçilmesi, prototipin yapılması, çözümü test etme ve değerlendirme, çözümün sunulması, yeniden tasarlama ile devam edip kararın tamamlanması ile sona ermektedir. Wendell vd. (2011) İlkokul ve ortaokul düzeyinde uygulanabilecek tasarım temelli fen öğretim sürecinin daha az işlem basamağından oluşması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu işlem basamakları 5 basamaktan oluşmaktadır ve şu şekildedir:

2.9.1.1. Problemin veya ihtiyacın belirlenmesi. Problemin ya da ihtiyacın belirlenmesi aşaması tasarım temelli fen öğretim sürecinin ilk basamağıdır. Öğrenciler sürece bir meydan okuma ile başlar. Bunu başarmak için sorunları, kriterleri ve kısıtlamaları, araştırma faaliyetlerini iyi tanımlamak gerekir (Klodner, 2003). Öğrencilerin çözeceği problem gerçek dünyanın mühendislik zorluklarının

taklidi olmalıdır. Problemin ya da ihtiyacın birçok olası çözümünün olması önemlidir. (Hyness vd., 2011). Bir öğretmen, öğrencilerden çözmek için bir problem bulmasını istediğinde, bir problemi kendi kelimeleri ile çözmek için öğrencilere belirli bir durumu çözmeye fırsatı sunar (Koehler vd., 2005). İyi bir çözümün olması için tanımlanan kriterler, ürünler, verimlilik düzeyi, dayanıklılık, maliyet vb. açıdan beklentileri karşılaması gerekir. Kriterler açık ve ölçülebilir olması tasarımın doğru değerlendirilmesi için önemlidir. Kısıtlamalar, tasarımın çözümü esnasında tasarımcıların uyması gereken yasal, sosyal, ahlaki, estetik, ekonomik vb. noktalardandır (ITEA, 2007, NAE, 2010, NRC, 2012, akt. Ercan, 2014).

2.9.1.2. Olası çözümlerin geliştirilmesi. Görev için birden fazla fikir kaydetmek, planlama ve ekip çalışması için olan ihtiyacı dikkate alır. Öğrenciler, bireysel öğrenmeyi ve yaratıcılığı teşvik etmek için gruplar halinde aktif olarak beyin fırtınası yapmalıdır (Crismond, el yazması, akt. Hyness vd., 2011). Fen bilimleri dersinde tasarım temelli öğrenme sürecinin kullanıldığı bu adımda öğrencilerin grup çalışması gerçekleştirmeleri, bireylerin beyin fırtınası yapıp çok sayıda farklı ve yeni fikirler üretmesi açısından önemlidir. (Alinak Bozkurt, 2018; Brunzell, 2012; Hyness vd., 2011)

2.9.1.3. En uygun çözümün belirlenmesi. Bu aşamada öğrenciler belirlemiş oldukları olası çözümler doğrultusunda en iyi çözümü belirlerken kriter ve kısıtlamalar dahilinde yapmalıdır. Mühendislik tasarım sürecinde bir probleme ait istenilen ölçüt ve kısıtlamaları gerçekleştiren birçok çözüm yolu olduğu halde amaç bu çözüm yolları içinde en iyi ve en uygun olan çözümü seçip o çözüme ait en iyi tasarımı gerçekleştirmektir (Alinak Bozkurt, 2018; NRC, 2012). Nihai tasarımın amacı, eldeki sorunu çözen bir nihai ürün oluşturmaktır. İlköğretim düzeyinde, bu genellikle öğretmen tarafından seçilen bir bitmiş ürün anlamına gelir. Lise düzeyinde, öğrenciler haklı gösterebilmeli ve devam etmeleri için kendi çözümlerini sunabilmelidir. Bu, bireysel veya grup projesi için mümkün olan en iyi çözümün seçilmesini gerektirir. Bir kişi için en iyi görünen şey, her zaman başka bir kişi için en iyi gibi görünmeyebilir (Hyness vd., 2011).

2.9.1.4. Prototipin yapılması ve test edilmesi. Bu aşamada öğrenciler belirlemiş oldukları teorik tasarımın gerçek bir modele dönüştüğü aşamadır. Önemli olan noktalardan biri, öğrencilerin prototiplerinin performansından ziyade, bilimsel gerekçelerini prototipe uyarlanırken hatalarını görmeleridir (Bozkurt, 2014; Hyness, vd., 2011). Öğrenciler tasarıma yönelik hazırladıkları prototiplerinin ne kadar başarılı ve işlevsel olduğunu kriter ve kısıtlamaları dikkate alarak test ederek prototiplerini yaparlar (Alinak Bozkurt, 2018; Hyness vd., 2011).

2.9.1.5. İletişim. Öğrenciler bu aşamada oluşturdukları ürünlerini slayt, poster vb. hazırlayarak arkadaşlarına sunarlar. Öğrenciler, yapmış oldukları çalışmalar sonucunda topladıkları verileri, değerlendirmeleri ve iyileştirmek istedikleri her noktayı arkadaşlarıyla paylaşmaları ve buna yönelik geri dönüşlerde bulunulması hazırlanmış olan çözümlerin başarısı yönünden oldukça önemlidir (Alinak Bozkurt, 2018; Brunsell, 2012; NRC, 2012). Öğrenciler sözlü bir sunum yaparak, çözümlerini sınıfları, okulları veya uygulayıcı mühendisleri olabilecek bir hedef kitlenin anlayabileceği bir dil ve tarzda ileteceklerdir. Bu sunumlar, öğrencilerin çözümleriyle ilgili bilgileri doğru ve tam olarak belgelemelerini gerektirir. (Hyness vd., 2011).

2.9.2. Tasarım temelli öğrenme yönteminin olumlu ve olumsuz yanları. Hacıoğlu vd. (2016). TTOY'ne ilişkin öğretmen görüşlerini aldığı araştırmasında TTOY'nin olumlu yanlarının ve olumsuz yanlarının olduğu sonucuna varmıştır. TTOY'nin olumlu yanları:

- *Beceri kazanma açısından;* TTOY'nin öğrencilere yaratıcı, eleştirel, analitik, bütüncül ve yansıtıcı düşünme, problem çözme, grupla çalışma, yaşam becerisi, iletişim becerisi gibi becerileri kazandıracağını,
- *Bilgi edinme-öğrenme açısından;* TTOY'de günlük yaşam problemlerine odaklanacaklarını, derslerde öğrendikleri teorik bilgileri uygulayacaklarını, eğlenerek ve aktif katılım gerçekleştirerek öğreneceklerini,
- *Duyuş geliştirme açısından;* TTOY'nin öğrencilere farkındalık, özgüven ve sorumluluk kazandırmada ve motivasyonu artırmada etkili olacağını,

- *Öğretmenlik deneyimi açısından;* TTOY sayesinde disiplinler arası öğretim, farklı öğretim yöntemi, öğrenciyi tanıma fırsatı ile ilgili deneyim kazandıklarını,
- *FTTÇ açısından;* TTOY kariyer bilinci oluşturmaktadır.

TTOY'nin olumsuz yanları:

- *Mevcut durum açısından;* TTOY'nin öğretmenlerin yeterliliğinin olmaması, fiziki durum, öğretim programı ve sınıfların kalabalık olması nedeniyle uygulanamayacağı,
- *Kısıtlılık açısından;* TTOY etkinliklerinin çok uzun süre alması, maliyetinin yüksek olması ve materyal temin etme zorluklarının bulunması nedeniyle sınıflarda çok fazla uygulanamayacağı,
- *Uygulama zorluğu açısından;* TTOY etkinlikleri sürecinde sınıf yönetimi zorluğu olabileceğidir.

2.10. Alan Yazın Özeti

Tasarım temelli fen öğretim yönteminin tarandığı alan yazın taramasında, Fen bilimleri dersinde bu yöntemin uygulandığı ilkokul düzeyinde bir çalışmanın olmadığı ancak ortaokulda öğrenciler ile üniversite de öğretmenler üzerinde yapılmış çalışmaların olduğu sonucuna varılmıştır.

1. Mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile işlenen dersin öğrencilerin akademik başarılarında, yaratıcı düşüncelerinde ve üretken olmalarında olumlu artış olduğunu göstermiştir (Alinak Bozkurt, 2018; Apedoe, 2008; Ercan, 2014; Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016; Klodner, 2002; Marulcu, 2010; Mehalık, Doppelt ve Schunn, 2008; Riskowski, Todd, Wee, Dark ve Harbor, 2009; Roth, 2001; Yasak, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015).

2. Yapılan araştırmada tasarım temelli öğrenmede öğretmen özelliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Tal, Krajcik ve Blumenfeld, 2006, Wendell, 2008).

3. Tasarım temelli fen öğretimi ile yapılan araştırmalarda öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna varılmıştır (Alinak Bozkurt, 2018; Guzey, Moore,

Harwell, ve Moreno, 2016; Gülhan ve Şahin 2016; Karahan, Cambazoğlu Bilici ve Ünal, 2015; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014;).

4. Tasarım temelli fen öğretim sürecinde 5 aşamadan 11 aşamaya kadar değerlendirilen farklı modellerin bulunduğu görülmektedir (Altan, 2017; Alinak Bozkurt, 2018; Bozkurt, 2014; Brunsell, 2012; Ercan, 2014; Fortus, Krajcik, Dershimer, Marx ve Mamlok, 2005; Klodner, 2002; Marulcu, 2014; Mentzer, 2011; Wendell vd., 2010; Yasak, 2017).

5. Fen bilimleri dersinde daha çok soru-cevap, benzetim, örnek olay, beyin fırtınası, deney, anlatım yöntem ve teknikleri sıkça kullanılmaktadır (Aktepe ve Aktepe, 2009; Kayacan, 2017; Solmaz, 2007; Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012).

6. Proje tabanlı öğrenme yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu sonuçlarına varılmıştır (Ayaz, 2014; ; Karaçallı, 2011; Nacaroglu, 2015; Özhaioğlu, 2012; Tülüce, 2016; Türkmen, 2019; Ülküdür, 2016).

7. Proje tabanlı öğrenme yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonuçlarına varılmıştır (Ayaz, 2014; Karaçallı,2011; Özhaioğlu, 2012; Tülüce, 2016;)

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, değişkenler, uygulama sürecinde yapılan etkinlikler, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesinde kullanılacak istatistiksel yöntem teknikler açıklanmıştır. Öğrencilerin yaptığı çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ön test son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu modelde gruptan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak atanmaktadır. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçmeler yapılmıştır (Büyüköztürk, 2017).

Çalışmanın başında deney ve kontrol grubu oluşturulduktan sonra her iki gruba da Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri Ünitesine karşı tutumlarını ölçmek için de Basit Elektrik Devreleri ünitesi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Belirlenen devlet ilkokulların da uygulamalar üç hafta sürmüştür. Bu çalışmada kullanılan deneysel desen Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4.

Çalışmada Kullanılan Deneysel Desen

Gruplar	Ön Tutum	Ön Test	Yöntemler	Uygulama	Son Tutum	Son Test
Deney	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi	Tasarım Temelli Fen Öğretim Yöntemi	3 hafta	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi
Kontrol	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi	Öğretim Programında Vurgulanan Öğretim Yöntemi	3 hafta	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği	Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın ulaşılabilir evreni, 2018-2019 Eğitim yılı Şanlıurfa ili Viranşehir ilçesinde bulunan ilkokul 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Viranşehir ilçe merkezinde devlet ilkokulu olarak 15 tane ilkokul bulunmaktadır. Bu okullarda 83 tane dördüncü sınıf şubesi ve 2876 tane dördüncü sınıf öğrenci bulunmaktadır. İlçede bulunan iki devlet ilkokulu çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. İki okulun seçilmesinin sebepleri, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, okulların uygulama için yeterli donanıma sahip olması, bu okullara ulaşımın kolay olması ve okulun yapılan araştırma için istekli olmasıdır. Birinci devlet ilkokulunda dört tane dördüncü sınıf, ikinci devlet ilkokulunda beş tane dördüncü sınıf bulunmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin okullara göre cinsiyet dağılımı; birinci devlet ilkokulunda, kız öğrenci sayısı 80 (% 57,5), erkek öğrenci sayısı 59 (% 42,5) iken ikinci devlet ilkokulunda kız öğrenci sayısı 79 (% 49,1), erkek öğrenci sayısı 82 (% 50,9)'dir. Toplam 300 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Bu çalışmaya her iki devlet ilkokulundan toplamda 251 öğrenci katılmıştır. 49 öğrencinin ise okula düzenli devam etmediği belirlenmiştir.

Birinci devlet ilkokulu; okulun mevcudu 139 öğrencidir. Toplamda dört tane dördüncü sınıf bulunmakta ve sınıf mevcutları 35'in üzerindedir. Ancak okula düzenli devam eden öğrenci sayısı 25 ile 30 arasında değişmektedir. Fen bilimleri dersleri için fen bilimleri laboratuvarının olması, öğrencilerin araştırma yapabileceği bilgisayar, akıllı tahtaların, internet ve kütüphane gibi olanakların olması uygulama sürecinde büyük bir fayda sağlamaktadır. Bunlar sayesinde öğrenciler araştırmalarına ve edinmek istediği bilgilere kolayca ulaşabilme olanağına sahip olmuşlardır. İkinci devlet ilkokulu; okulun mevcudu 218 öğrencidir. Toplamda beş tane dördüncü sınıf bulunmakta ve sınıf mevcutları 40'ın üzerindedir. Ancak okula düzenli devam eden öğrenci sayısı 35 ile 40 arasında değişmektedir. Bu okulda öğrencilerin kullanabileceği bilgisayar odalarının, fen bilimleri laboratuvarlarının, akıllı tahtaların, internetin olması araştırma yapabilmelerine ve kendilerini geliştirebilmelerine olanak sağlamıştır.

Çalışmada sekiz sınıf öğretmeni yer almaktadır. Sınıf öğretmenlerinin profilleri şu şekildedir; bütün öğretmenler kadrolu olarak görev yapmaktadırlar. Üç öğretmen öğrencilerini birinci sınıf kademesinden dördüncü sınıf kademesine kadar okuturken

diğer beş öğretmenimizin ikisi 3. Sınıftan itibaren diğer üç tane öğretmenimizde bu dönemde 4. Sınıf kademesini aldıklarını belirtmişlerdir. Bir tane öğretmenimiz ilk defa 4. sınıf okuturken diğer öğretmenlerimiz daha önceden de 4. sınıf okuttuklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerimizin öğretmenlikteki görev süreleri 6 yıl ile 15 yıl arasında değişmektedir. Bütün öğretmenlerimiz eğitim bilimleri fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünü bitirmişlerdir.

Bu tez çalışmasının okullarda eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde planlanarak ilgili üniversiteye uygulama süreci ile ilgili izin başvurusu yapılmıştır. Bu izinle birlikte İl Milli Eğitim Müdürlüğüne başvuru yapılarak seçilen okullar için uygulama izin yazısı (Ek 1) alınmıştır. Ayrıca İl Milli Eğitim Müdürlüğünü uygulamanın yapılması için veli onam formlarının alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrenci velilerinden belirtilen veli onam formları (Ek 2) alınmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının seçimi kura ile belirlenmiştir. Kura çekimi için birinci torbadaki kâğıtlara şube adları ikinci torbadaki kâğıtlara gruplar yazılmıştır. Kura çekimi sonucunda şubelerdeki öğrenci sayısının gruplara göre dağılımı Tablo. 5’de verilmiştir.

Tablo 5.

Şube Öğrenci Sayısının Okul ve Gruplara Göre Dağılımı

Şube	Birinci devlet ilkokulu	Öğrenci sayısı	İkinci devlet ilkokulu	Öğrenci sayısı	Toplam öğrenci sayısı	
					Deney	Kontrol
A	Kontrol	19 (4K+15E)	Deney	38 (18K+20E)	125 (70K+55E)	126 (63K+63E)
B	Kontrol	26 (14K+12E)	Kontrol	43 (23K+20E)		
C	Deney	24 (16K+8E)	Deney	39 (21K+18E)		
D	Deney	24 (15K+9E)	Kontrol	38 (22K+16E)		

Tablo 5’e göre deney (125) ve kontrol grubu (126) öğrenci sayıları birbirine yakındır. Deney grubunda 70 kız öğrenci, 55 erkek öğrenci; kontrol grubunda ise 63 kız, 63 erkek öğrenci vardır.

Deney grubunda birinci devlet ilkokulundan iki şube, ikinci devlet ilkokulundan iki şube toplam 125 öğrenci ile “Basit elektrik devreleri” ünitesi tasarım temelli fen

öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Kontrol grubunda birinci devlet ilkokulundan iki şube, ikinci devlet ilkokulundan iki şube toplam 126 öğrenci ile “Basit Elektrik Devreleri” ünitesi öğretim programında vurgulanan yöntemle işlenmiştir.

3.3. Değişkenler

Bu bölümde tez çalışmasının analiz ve bulgular kısmında kullanılan değişkenler ve özellikleri açıklanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem değişkeni, öğrencilerin tasarım temelli fen öğretiminin veya öğretim programında vurgulanan yöntem ile öğretimin yapıldığı grupta olma durumları olarak ele alınmış ve bağımsız değişken olarak atanmıştır. Bununla birlikte analizler öncesi cinsiyet, yaş, karne puanı, akademik başarı ön test puanları ve tutum ön test puanları bağımsız değişken olarak atanmış, eş değişken olma durumları incelenmiştir. Öğrencilere süreç sonundaki uygulamadan elde edilen akademik başarı son test puanları ve tutum son test puanları bağımlı değişken olarak atanmıştır. Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken	Bağımlı/Bağımsız Değişken	Sürekli/Süreksiz Değişken
BEDBSON	Bağımlı	Sürekli
BEDTSON	Bağımlı	Sürekli
BEDBON	Bağımsız	Sürekli
BEDTON	Bağımsız	Sürekli
Yöntem	Bağımsız	Süreksiz
Yaş	Bağımsız	Sürekli
Cinsiyet	Bağımsız	Süreksiz
Karne puanı	Bağımsız	Sürekli

Tablo 6’ya göre BEDBSON ve BEDTSON bağımlı değişken olarak; BEDBON, BEDTON, yöntem, yaş, cinsiyet ve karne puanı bağımsız değişken olarak alınmıştır.

3.4. Uygulama

Araştırmaya, 2018-2019 eğitim yılının ikinci döneminde Şanlıurfa/Viranşehir ilçesi iki devlet ilkokuluna devam eden 4. sınıf öğrencileri katılmıştır. Her iki okulda tam gün eğitim yapılmaktadır. Çalışmaya katılımda gönüllü ve istekli olan 4.sınıflarla çalışmaya başlanılmıştır. Çalışmaya başlanmadan önce uygulama yapılacak olan okullardaki sınıf öğretmenleri ile yüz yüze görüşülmüştür. Yapılacak çalışmalar hakkında öğretmenlere bilgi verilmiştir. Fen bilimleri ders program süreci diğer dersleri aksatmayacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminin Nisan ayının 2. haftasında başlayıp Nisan ayının 4. haftasında bitmiştir. Her iki okuldaki 4. sınıf 8 tane şube de eğitimlerine devam eden 251 öğrenciye ön başarı ve ön tutumlarını belirlemek için “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi” (Ek 3) ve “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği” (Ek 4) formları uygulanmıştır. Okulda deney ve kontrol grubu sınıfları rasgele (kura) ile oluşturulmuştur.

Deney grubunda süreçte hangi çalışmaların yapılacağı “Deney Grubu Öğretmen Uygulama Kılavuzu”nda (Ek 6) belirtilmiştir. Çalışmanın uygulama süreci “Deney Grubu Çalışma Takvimi”nde (Ek 8) verilmiştir. Deney grubunda yer alan öğretmenler derslerini bu doğrultuda sürdürmüşlerdir. Sınıf uygulamaları sırasında araştırmacı tarafından süreçte uygulanacak olan adımların yapılıp yapılmadığı kontrol edilmiştir. Kontrol edilen süreç “Deney Grubu Yöntem Kontrol Listesi”ne (Ek 7) işlenmiştir. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni ile birlikte deney grubunu oluşturan 125 öğrenci, sınıf öğretmenin görüşü ile yetenekli, lider, girişken, başarılı, yaratıcı, öz güveni düşük, başarı düzeyi düşük gibi ölçütler dikkate alınarak her grubun 6-7 kişiden oluştuğu 18 heterojen grup oluşturulmuştur. Grupların oluşturulması noktasında öğrencilerin görüşleri de alınarak kendi gruplarını oluşturma fırsatı verilmiştir. Her grubun kendi içinde gruplarına isim bulmaları, grup başkanı ve grup sözcülerini belirlemeleri istenmiştir. Grup ismi demokratik bir şekilde gruptaki öğrencilerin görüşlerinin hepsi değerlendirilerek oy birliği ile kararlaştırılmıştır. Grup içindeki iletişimin sağlıklı olması açısından her öğrencinin görüşü alınarak grup lideri ve grup sözcüsü seçilmiştir. Grup liderinin çalışma sırasında yapılacak işlerin planlanmasında, grup üyeleri arasında iş bölümü ve iletişimden ve yapılacak çalışmalara katılımdan sorumlu olduğu belirtilmiştir.

Tasarım süreci boyunca Karaçalı (2011) tarafından hazırlanmış, bazıları revize edilerek kullanılan “Tasarım Takımları Görev-İş Bölümü Formu” (Ek 9), “Tasarım Açıklama Formu” (Ek 10) tasarım sürecinin başında; “Tasarım Takımlarının Haftalık İlerleme Durumu Formu” (Ek 11) her haftanın son dersinde; “Öz Değerlendirme Formu (Ek 12)” ve “Akran Değerlendirme Formu (Ek 13)” sunum yapıldıktan sonra, süreç boyunca öğrenciler tarafından doldurulmuştur. “Tasarım Değerlendirme Formu” (Ek 14) ile tüm süreç boyunca yapılan çalışmalar sınıf öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir.

Kontrol grubunda, sınıf öğretmenleri ile toplantı yapılarak bir ders işleme süreci planlanmıştır. Yapılan plan doğrultusunda ders Milli Eğitim Bakanlığı yazarları Yaman, Akan, Doğan ve Sarı (2018) olan fen bilimleri ders kitabının 256-282. sayfaları arasındaki “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde yer alan ders planının takip edilmesi kararlaştırılmıştır. Buna plana yönelik araştırmacı tarafından “Kontrol Grubu Öğretmen Uygulama Klavuzu” (Ek 16) oluşturulmuştur. Bu doğrultuda yapılacak uygulamalar “Kontrol Grubu Yöntem Kontrol Listesi” (Ek 17) ile takip edilmiştir. Çalışmanın uygulama süreci “Kontrol Grubu Çalışma Takvimi”nde (Ek 18) verilmiştir. Deney ve kontrol grubunda yapılan bir ders saatini kapsayan belli başlı uygulamalar Tablo 7’de verilmiştir.

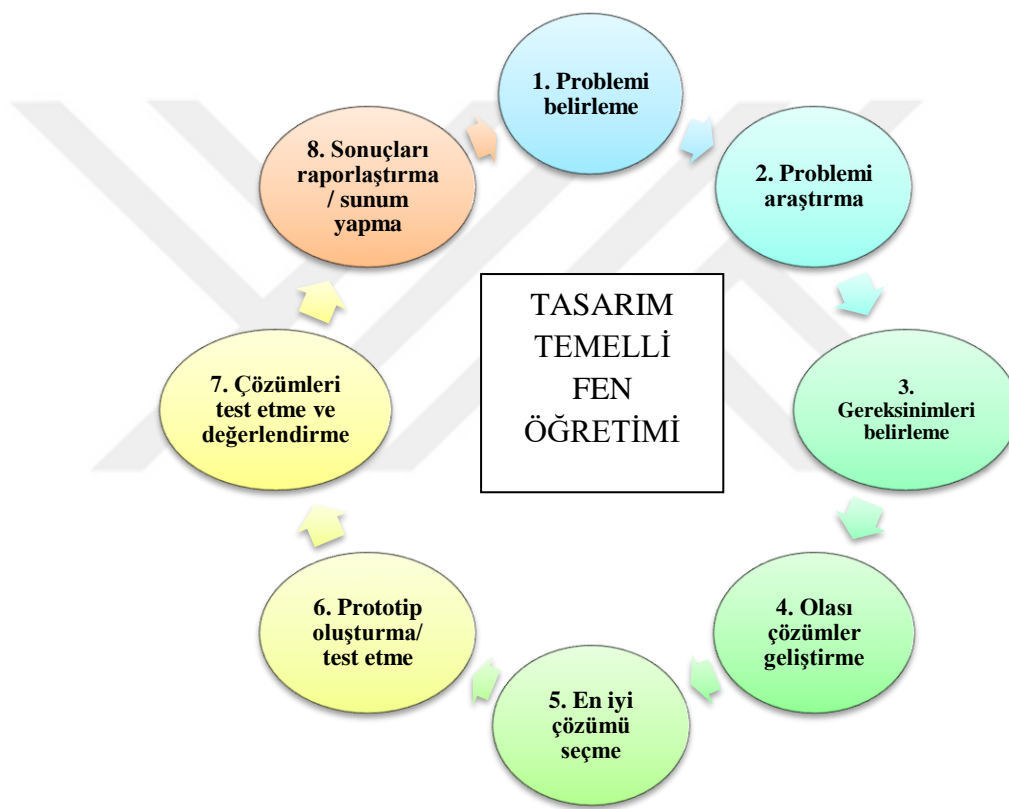
Tablo 7.

Karşılaştırmalı Uygulama Zaman Çizelgesi (Bir Ders Saati için)

Kazanım	Deney Grubu (Tasarım Temelli Fen Öğretim Yöntemi)	Kontrol Grubu (Öğretim Programında Vurgulanan Yöntem)
F.4.7.1.1. Basit Elektrik Devrelerini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanıır.	(5 dk)	(25dk)
	Tasarım takımları belirledikleri problem durumuna göre basit elektrik devre elemanlarını ve görevlerini araştırmak için görev paylaşımı yapmışlardır.	Öğretmen basit elektrik devre elemanlarının (pil yatağı, pil, anahtar, duyu, ampul, iletken kablo) ne olduğunu anlatarak devre elemanlarının görevlerini tahtaya yazar ve öğrencilerde defterlerine not almalarını ister.
	(20 dk)	(15dk)
	Tasarım takımları tasarım çalışmaları ile ilgili araştırmalar yaparak (internetten, ders kitabından, kütüphaneden v.b. kaynaklardan) bilgi toplamışlardır.	Kağıtlarda resmi verilen basit elektrik devre elemanları öğrencilere dağıtılır. Her öğrenci kendi devre elemanının görevini arkadaşlarına anlatır
	(10 dk)	Bir diğer derse öğrencilerden fen bilimleri 259.sayfadaki elektrik devresi kuralım etkinliği malzemelerini getirmeleri istenir.
(5 dk)		
	Tasarım takımları araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri birleştirerek grubun yazıcısı tarafından not alınmıştır.	
	Tasarım takımları alınan notları tartışmışlar ve eksik olan bilgileri belirlemişlerdir.	
	Öğretmen diğer derse gelmeden önce her öğrencinin Basit Elektrik Devreleri ile araştırma yapması ve not alması istemiştir.	

Çalışmaların sonunda her iki gruba da “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Başarı Testi” ve “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği” son test formları uygulanmıştır.

3.4.1. Deney grubundaki uygulamalar. Deney grubundaki çalışmalara iki ayrı okulda dört şubede eğitimine devam eden 125 öğrenci katılmıştır. Bu grupta ders tasarım temelli fen öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Süreç başında öğrencilerden 18 tane grup oluşturulmuştur. Her grup 6-7 öğrenciden oluşmaktadır. Her grup sınıfın belirlemiş olduğu tasarım ile ilgili çalışmalarını yapmışlardır. Şekil 4’ de deney grubunda uygulanan tasarım temelli fen öğretim süreci aşamalarına yer verilmiştir.



Şekil 4. Yapılandırılan tasarım temelli fen öğretim süreci (Hyness, Portsmore, Dare, Milto, Rogers ve Hammer, 2011).

Deney grubunda TTOY ders işleme süreci Şekil 4’te olduğu gibi sekiz aşamadan oluşan 9 saatlik bir sürede işlenmiştir. Ders birinci aşama problemin ve ihtiyacın belirlenmesi ile başlayıp, problemi araştırma, gereksinimleri belirleme, olası çözümlerin geliştirilmesi, en uygun çözümün belirlenmesi, prototipin yapımı ve test etme, çözümleri test etme değerlendirme ve sonuçları raporlaştırma süreci ile devam

eden son olarak sunumun yapılması ile uygulama süreci sonlandırılmıştır. TTOY ile ders işleme sürecinin aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1.1. Problem ya da ihtiyacın belirlenmesi. Bu aşama bir saatlik bir ders sürecini kapsamaktadır. Sınıf öğretmeni “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde yapılacak tasarım ile ilgili (Günlük hayatımızı etkileyen bir problemin belirlenmesi, tasarım takımlarının oluşturulması, Basit Elektrik Devreleri ünitesinde araştırma yapılması, ön taslağın oluşturulması, ürünün yapılması ve yapılan ürünün sunulması) sınıf öğretmeni gerekli ön bilgiyi vererek sürecin nasıl devam edeceği hakkında öğrencileri bilgilendirmiştir. Problemin seçiminde hayatımızda yer alan bir problemin seçilmesine özen gösterilmiştir. Problem durumu belirlenirken tüm sınıfın görüşleri alınarak öğretmen tarafından tahtaya liste halinde yazılmıştır. Problem durumu belirlenirken problemin hangi ihtiyaca yönelik olduğu, günlük hayatta kime faydasının olacağı ve bu problemi çözmek için neden önemli olduğu gibi noktalara dikkat edilmiştir. Listelenen problem durumundan bir tanesi tüm öğrencilerin ortak kararı ile seçilmiştir. Öğrenciler “Masa Lambası” ve “Işıklı Trafik Işığı” tasarımlarını belirlemiştir. Öğrencilerin belirlediği problem durumu örneğinden bir tanesi şu şekildedir: “Basit elektrik devre elemanlarını kullanarak, işlevsel ve maliyet ölçütlerine dikkat ederek bir masa lambası tasarlayınız.”.

Problem durumu belirlendikten sonra öğrenciler 3.4’te detayları belirtilen gruplarında çalışmalarını sağlamıştır. Ardından belirlenen problem durumu ile ilgili tasarım takımları “Tasarım Takımları Görev İş Bölümü Formu” (Ek 9) öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Her takımın görevlerine yönelik bir isim bulması ve işbölümünü tamamlaması öncelikli görevleri olarak belirlenmiştir. Öğrenciler bu forma takım üyelerinin isimlerini ve görev tanımlamalarını yazdıktan sonra problem durumu ile ilgili yapacaklarını maddeler halinde yazmaları istenmiştir.

3.4.1.2. Problemi araştırma. Bu aşama bir saatlik bir ders sürecini kapsamaktadır. Tasarım takımları tasarım çalışmaları ve basit elektrik devreleri ile ilgili araştırmalar yaparak (internette, kütüphaneden v.b. kaynaklardan) bilgi toplayarak ve not almışlardır. Bu aşamada öğrencilerin bilgisayar kullanmayı iyi bilmediklerinden bu kaynaktan yeteri kadar yararlanamadıkları gözlemlenmiştir.

Daha çok kitaplardan bilgilere ulaşarak basit elektrik devre elemanları ve görevlerine, evde, okulda ve sokakta kullanılan elektrik devre elemanlarının neler olduğu gibi bilgilere ulaştıkları ve not aldıkları görülmüştür. Diğer derse gelmeden önce her öğrencinin basit elektrik devreleri ile araştırma yapması ve not alması istenmiştir.

3.4.1.3. Gereksinimleri belirleme. Bu aşama iki saatlik bir ders sürecini kapsamaktadır. Tasarım takımları bir önceki derste toplamış oldukları bilgileri ve evde araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri takım arkadaşları ile paylaşmışlar ve gerekli notları almışlardır. Her takımın sözcüsü araştırma sonucunda takımlarının ulaştıkları ve edindikleri bilgileri tüm sınıfla paylaşmışlardır. Öğrencilerin araştırmaları sonucu; basit elektrik devre elemanları ve görevleri, günlük hayatta kullanıldıkları alanlar, basit elektrik devreleri kurulumu gibi bilgilere değindikleri gözlemlenmiştir. Tasarım takımları tasarım için gerekli bilgileri liste halinde not almışlardır.

Tasarım takımları problem durumuna yönelik çözüm yolları üretmişlerdir. Problem çözümü için neler yapılabileceklerini ve olası çözümlerin neler olduğunu tartışmışlardır. Elde ettikleri çözüm yollarını listeler halinde not almışlardır.

Tasarım takımları “Tasarım Açıklama Formu”nu (Ek 10) doldurmuşlardır. Bu formda tasarımın adını, tasarımın amacını, kullanılacak malzemeleri, tasarım için yapılacak işlemleri, tasarımın çizimini ve günlük hayatta tasarımımızın ne işe yaradığı yer almaktadır. Her takım bu form ile tasarımı hakkında açıklama yapmışlardır.

Tasarım takımları “Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu”nu (Ek 11) doldurmuşlardır. Bu form haftanın son dersinde tasarım takımları tarafından doldurulmuştur. Bu formda tasarımla ilgili bir önceki hafta başarı ile tamamlanan işlerin neler olduğu yer almaktadır. Bu formda tasarımları geliştirici yönde neler yaptıkları, tasarım konusu hakkında neler öğrendikleri, tasarıma yönelik kullandıkları önceki bilgileri, öğrendikleri bilgileri günlük hayattan örnekler vermeleri, tasarım sırasında yaşadıkları sorunlar ve zorluklara, tasarımları ile ilgili ne kadar zaman ayırdıklarına ve diğer hafta tasarımları ile ilgili neler yapacaklarına yer almaktadır. Sınıf öğretmeni her haftanın sonunda bu formları değerlendirerek tasarım

takımlarının çalışmalarının eksik yönlerini belirleyerek tasarım takımlarına rehber olmuştur. Bu doğrultuda bazı grupların çalışmalarına yeteri kadar zaman ayırmadıkları görülmüştür. Bu duruma yönelik öğrencilere çalışmalara daha fazla zaman ayırmaları gerektiği belirtilerek tasarım çalışmalarına önem vermeleri gerektiği söylenmiştir.

Öğrenciler basit elektrik devreleri ile gece lambası yapımı videosu izlemişlerdir. Yapılan gece lambası tasarımı amaç, kullanılan malzemeler, maliyet ve zaman kriterleri açısından öğrencilerle birlikte değerlendirilmiş ve kendi yaptıkları tasarım çalışmalarını değerlendirirken bu ölçütlere dikkat etmeleri istenmiştir. Bu çalışma ile öğrenciler yapacakları tasarımlarında nelere dikkat etmeleri gerektiğinin önemi vurgulanmıştır.

Kör (2006) ve Karaçallı (2011) tarafından hazırlanan üzerinde düzeltmelerin ve değişikliklerin yapılarak öğrencilerin neler öğrendiğini belirlemek için “Neler Öğrendik?” (Ek 15) çalışma sayfasını doldurmaları istenmiştir. Öğrenciler “Neler Öğrendik?” (Ek 15) çalışma sayfasını doldurarak öğrencilerin cevapları üzerine öğrencilere yanlışları doğrultusunda dönütler verilmiştir. Öğrencilerin eksik bilgileri ya da yanlış öğrendikleri bilgiler konusunda sınıfta tartışma yapılmıştır. Özellikle anahtarın açık ve kapalı konumu, pil sayısı ve ampul sayısının artmasının ampul parlaklığına etkisinde eksik ve yanlış öğrenmelerin olduğu tespit edilmiştir.

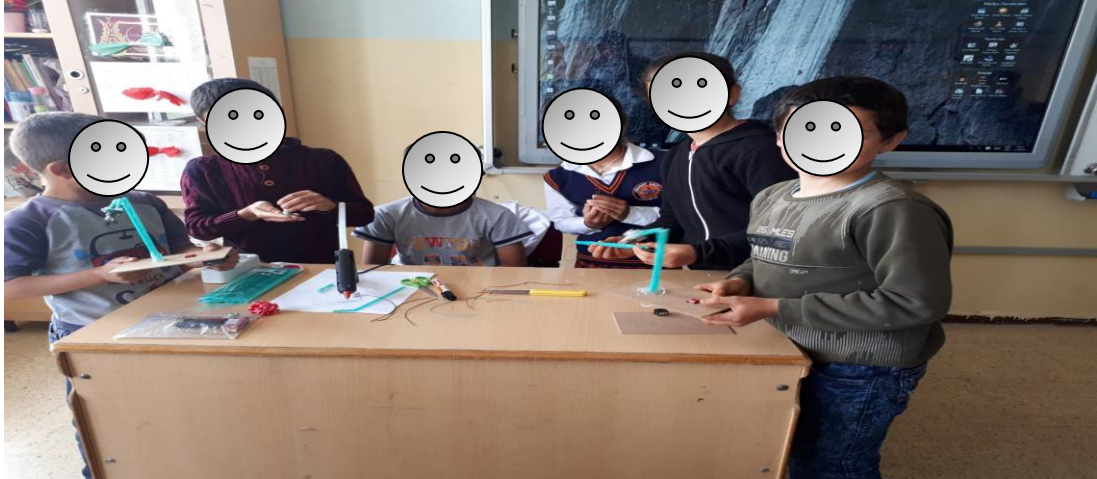
3.4.1.4. Olası çözümler geliştirme. Bu aşama ders süresinin 20 dakikalık kısmını kapsamaktadır. Bu aşamada tasarım takımları çizmiş oldukları ön taslakları değerlendirmişlerdir. Nelerin çalışıp çalışmayacağı kontrol ederek tartışmışlar ve yeni taslaklar oluşturmuşlardır. Tasarım takımları oluşturacakları prototip için hangi malzemeleri kullanacaklarını belirlemişler ve tedarik etmişlerdir. Öğrenciler malzemeleri belirlerken en az maliyetle en kaliteli tasarım oluşturma koşulunu göz önünde bulundurmışlardır.

3.4.1.5. En iyi çözümü seçme. Bu aşama ders süresinin 20 dakikalık kısmını kapsamaktadır. Bu aşamada tasarım takımları çözüm önerilerini maliyet,

zaman ve malzeme kriterleri kapsamında değerlendirerek en iyi çözümü seçmişlerdir.

3.4.1.6. Prototip oluşturma/ test etme. Bu aşama ders süresinin iki saatlik kısmını kapsamaktadır. Her grubun rahatça çalışabileceği sınıf ortamı oluşturulmuştur. Tasarım takımları tasarımlarının yapımı için getirdikleri malzemeleri kontrol etmişlerdir. Eksik malzemeler, diğer tasarım takımlarında tedarik edilmiştir. Grup liderleri grup üyelerine görev paylaşımları yaparak grup üyelerini sürece dâhil etmişlerdir. Sınıf öğretmeni her grubun tasarımını takip etmiş, sorunlar yaşayan gruplara rehberlik yapmıştır. Sınıf öğretmeni ve araştırmacı öğrencilere bunun bir sınav veya yarışma olmadığını, eğlenceli bir zaman geçirileceğini ve oluşturacakları tasarımı diğer arkadaşları ile paylaşacaklarını söyleyerek öğrencileri motive etmiştir. Her grup nihai tasarımlara yönelik kendi tasarımlarını oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin tasarım takımları olarak çalışmaları (Ek 19) esnasında çekilen bir kare Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Tasarım takımı prototip çalışması

Tasarım takımları yapmış oldukları prototiplerini test ederek oluşturdukları prototiplerindeki eksiklikleri ve hataları düzeltmişlerdir. Yapılan prototipten örnekler Şekil 6'da verilmiştir.



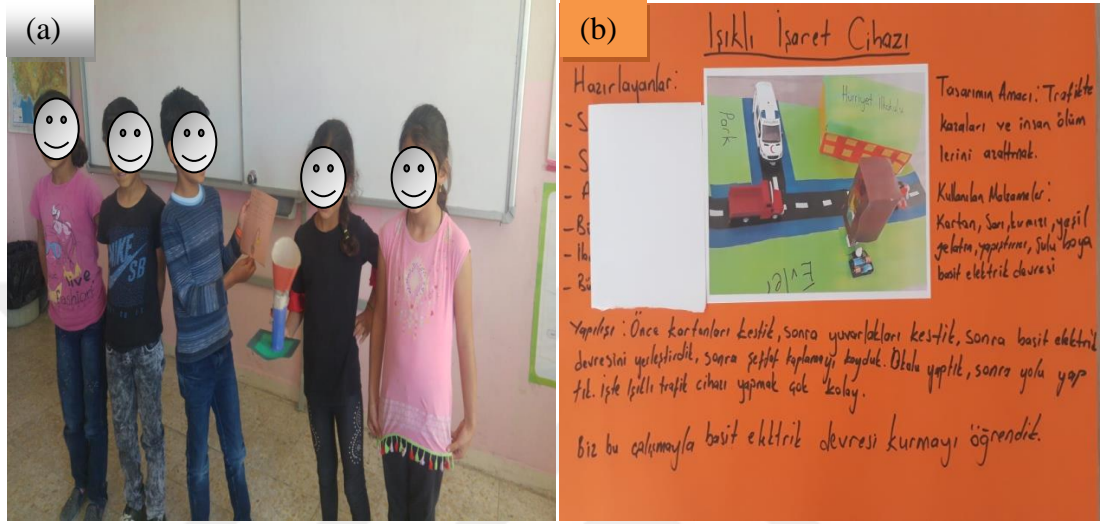
Şekil 6. Masa lambası ve ışıklı trafik cihazı prototip örnekleri

Her gruba “Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu” (Ek 11) dağıtılarak öğrencilerin formu doldurmaları istenmiştir. Sınıf öğretmeni her haftanın sonunda bu formları değerlendirerek tasarım takımlarının çalışmalarının eksik yönlerini belirleyerek tasarım takımlarına rehber olmaktadır.

3.4.1.7. Çözümleri test etme ve değerlendirme. Bu aşama ders süresinin 20 dakikalık kısmını kapsamaktadır. Tasarım takımları oluşturdukları tasarımlarını: işlevsellik, zaman, maliyet, grup içi iletişim, görev paylaşımı açısından değerlendirmeler yapmışlardır. Bazı yapılan prototiplerin işlevsel olmadığı gözlemlenmiştir. Sınıf öğretmeni tarafından öğrenciler yönlendirilmiş gerekli düzenlemeler ve iyileştirmeler yapılmıştır. Ayrıca çalışma esnasında grup içi çalışmalarda öğrenciler arasında anlaşmazlıklar olduğu tespit edilmiş anında müdahale edilerek sorunlar çözülmüştür. Tasarım takımları oluşturdukları ürünlerin eksiklerini gidererek ürünlerini oluşturmuşlardır.

3.4.1.8. Sonuçları raporlaştırma ve sunum yapma. Bu aşama 60 dakikalık bir ders sürecini kapsamaktadır. Tasarım takımları tasarımları ile ilgili poster ve bilgi kartları hazırlamışlardır. Tasarım takımlarının sözcüsü tasarım süreci sonunda oluşturdukları ürünleri sınıf arkadaşlarına (3 ila 5 dk) sunmuşlardır. Sunumlarında tasarımı yapan kişilerin isimleri, tasarım adlarına, tasarımın amacına,

kullandıkları malzemelere ve günlük hayatta nerelerde kullanacaklarına yer vermişlerdir. Sınıf öğretmeni her grubun tasarım modelini ve süreçteki çalışmasını “Tasarım Değerlendirme Formu” (Ek 15) ile değerlendirmiştir. Ek 20’ de verilen çalışmalardaki sunum örneklerinden biri ve tasarım sunum posterini örneği Şekil 7’ de verilmiştir.



Şekil 7. (a) Tasarım sunum örneği (b) Tasarım sunum posterini örneği

Öğrenciler tarafından on bir maddeden oluşan “Öz Değerlendirme” formu doldurulmuştur. Sekiz madde her zaman, bazen, hiçbir zaman şeklinde cevaplandırılırken diğer üç madde yazılı olarak cevaplandırmıştır. Öğrenciler diğer arkadaşları ile iletişimlerini, zamanı iyi kullanma, yönergeleri izleme, diğer takım arkadaşlarına destek verme, anlamadığı noktalarda sorular sorma, çalışmalarında değişik materyaller kullanma, bu çalışmada neler öğrendiğine, arkadaşlarına nasıl yardımcı olduğuna ve en iyi yaptığı şeyin ne olduğunu gibi maddeleri cevaplandırmıştır.

Öğrenciler tarafından dokuz maddeden oluşan “Akran Değerlendirme” formu doldurulmuştur. Öğrenciler süreç sonunda kendisini ve diğer arkadaşları bu form ile değerlendirmiştir. Formda ‘her zaman’, ‘tasarım başında’, ‘tasarım sonunda’ ve ‘hiçbir zaman’ gibi değerlendirme kriterleri yer almaktadır. Bu formda öğrenciler etkinliğe gönüllü katılım, görevi zamanında yapmak, farklı kaynaklardan bilgi toplamak, takım arkadaşlarının görüşlerine saygılı olma, olumlu dil kullanma,

dikkatli olma, malzemeleri israf etmeme, temiz-düzenli olma ve anlaşılır konuşma gibi maddeleri cevaplandırmışlardır.

Sunumların sonunda sürecin tüm sınıf olarak değerlendirilmesi yapılarak ders sonlandırılmıştır. Öğretmen öğrencilere ‘Basit Elektrik Devreleri ünitesinden neler öğrendiniz?’ ve ‘Basit Elektrik Devreleri ünitesi hakkındaki duygu ve düşünceleriniz nelerdir?’ sorularını yönelmiştir. Öğrenciler değerlendirmeleri sonucunda Basit Elektrik Devreleri ile ilgili birçok bilgi öğrendiklerini ve derslerinin çok eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir.

3.4.2. Tasarım temelli öğrenme sürecinde kullanılan formlar. Bu bölümde tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile işlenen ders sürecinde doldurulan formlar özellikleri ve kullanım amaçları ile birlikte verilmiştir. İlk form dersin öğretmeni tarafından doldurulurken, ondan sonraki bütün formlar tasarım sürecini yürüten öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

3.4.2.1 Tasarım değerlendirme formu. “Tasarım Değerlendirme Formu” süreçte her grubun sınıf öğretmeni tarafından değerlendirildiği bir formdur. Bu form ile sekiz adımda öğrencilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu sekiz adım şu şekildedir; problem ya da ihtiyacın belirlenmesi, problemi araştırma, gereksinimleri belirleme, olası çözüm önerileri geliştirme, en iyi çözümü seçme, prototipin yapımı ve test etme, çözümleri test etme ve değerlendirme ve sonuçları raporlaştırma ve sunum yapma (Poster ya da elektronik ortam)’dır. Tasarım değerlendirme formu zayıf (1), kabul edilebilir (2), orta (3), iyi (4) ve çok iyi (5) şeklinde derecelenmiştir. Sınıf öğretmeni her adımın başında öğrencilerden beklenen davranışları açıklamıştır. Her adım sonunda sınıf öğretmeni grubun değerlendirmesini yapmıştır. Her adım sonunda başarılı olan gruba yıldız verileceği belirtilmiş ve süreç sonunda en çok yıldızı toplayan grubun ödüllendirileceği belirtilmiştir. Değerlendirme süreçlerinde başarılı olan gruplar sınıfça alkışlanmıştır. Yıldız toplayarak ve alkışlama etkinlikleri yapılarak öğrencilerin süreçteki çalışmalara motive olmaları sağlanmıştır.

Sunumlar yapıldıktan sonra sınıf öğretmeni her grubun değerlendirme formunu sınıfla paylaşmıştır. Grupların eksik olduğu ve iyi yönleri sınıfa açıklanmıştır.

Gruplarda eksik olan noktaların neden kaynaklandığı, hangi noktalarda eksikler ve sorunlar yaşandığı tüm sınıf ile tartışılmıştır. Eksik noktalarda hangi çözüm önerilerinin geliştirilebileceği hakkında öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

3.4.2.2 Tasarım açıklama formu. Deney grubuna uygulanan tasarım açıklama formu tasarım sürecinde öğrenciler tarafından bir defa doldurulmuştur. Tasarım açıklama formu sürecin üçüncü adımı olan gereksinimlerin belirlenmesi adımında öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Her grup tasarımları için ürettikleri çözüm ve tasarım modellerini tasarım açıklama formuna yazmışlardır. Tasarım açıklama formunda tasarımın adı, tasarımın amacı, kullanılacak malzemeler, yapılacak işlemler, tasarımın çizimi, tasarımın ne işe yaradığını ve tasarımın maliyetini belirlemişlerdir. Bu sayede gruplar süreçte planlı bir şekilde ilerlemeleri sağlanmıştır.

3.4.2.3. Tasarım ekibi görev iş bölümü formu. Deney grubuna uygulanan tasarım ekibi-görev iş bölümü formu sürecin başında bir defa doldurulmuştur. Her grup kendi içinde bir başkan, bir sözcü seçmişlerdir. Seçimler demokratik bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Grup başkanı tasarım sürecinde grup üyelerinin neler yapması gerektiğini belirterek görev paylaşımı yapmıştır. Her grubun sözcüsü de diğer gruplarla ve sınıf öğretmeni ile iletişimi sağlamıştır. Bu form ile gruplardaki öğrencilerin süreçteki görev dağılımları yapılmıştır. Ayrıca formda tasarım sürecinde yapılması gereken işlem basamaklarına yer verilmiştir. Bu sayede öğrencilerin süreçte daha planlı ve ekip ruhu içinde ilerlemeleri amaçlanmıştır.

3.4.2.4. Haftalık grup ilerleme formu. Deney grubuna uygulanan “Haftalık İlerleme Formu” süreçte her grup tarafından iki defa doldurulmuştur. Bu formda grupların bir önceki hafta başarı ile yaptıkları yer almaktadır. Ayrıca bu hafta tasarımları geliştirici yönde ne yaptıkları, tasarım hakkında neler öğrendikleri, tasarımlarına yönelik kullandığınız önceki bilgilerinin neler olduğuna, öğrendikleri bilgilere yönelik gündelik hayattan örneklerin verilmesine, tasarım sırasında

grupların yaşamış oldukları sorunlara ve bir sonraki hafta neler yapacaklarına ilişkin noktalar yer almaktadır. Bu formlar öğrenciler tarafından haftanın son dersinde haftalık doldurulmuştur ve sınıf öğretmenleri tarafından toplanmıştır. Bir önceki hafta ile bu hafta öğrendikleri bilgileri organize etmeleri ve elde ettikleri bilgileri günlük hayata aktarmalarına olanak sağlamıştır.

3.4.2.5. Öz değerlendirme formu. Deney grubuna uygulanan öz değerlendirme formu 11 maddeden oluşmaktadır. 8 madde her zaman, bazen, hiçbir zaman şeklinde cevaplandırılırken diğer üç madde yazılı olarak cevaplandırmıştır. Öğrenciler diğer arkadaşları ile iletişimini, zamanı iyi kullanma, yönergeleri izleme, diğer takım arkadaşlarına destek verme, anlamadığı noktalarda sorular sorma, çalışmalarında değişik materyaller kullanma, bu çalışmada neler öğrendiğine, arkadaşlarına nasıl yardımcı olduğuna ve en iyi yaptığı şeyin ne olduğunu gibi maddeleri cevaplandırmıştır. Öğrenciler süreç içinde kendi yapmış oldukları çalışmaları süreç sonunda değerlendirmişlerdir

3.4.2.6. Akran değerlendirme formu. Deney grubuna uygulanan akran değerlendirme formu sunum aşamasından önce grup üyeleri tarafından doldurulmuştur. Akran değerlendirme formu dokuz maddeden oluşmaktadır. Öğrenciler süreç sonunda kendisini ve diğer arkadaşları bu form ile değerlendirmiştir. Formda her zaman, tasarım başında, tasarım sonunda ve hiçbir zaman gibi değerlendirme kriterleri yer almaktadır. Bu formda öğrenciler etkinliğe gönüllü katılım, görevi zamanında yapmak, farklı kaynaklardan bilgi toplamak, takım arkadaşlarının görüşlerine saygılı olma, olumlu dil kullanma, dikkatli ve titiz olma, malzemeleri israf etmeme, temiz ve düzenli olma ve anlaşılır konuşma gibi maddeler cevaplandırılmıştır.

3.4.2.7. “Neler öğrendik?” formu. Deney grubuna uygulanan “Neler öğrendik?” formunu öğrenim süreci içerisinde tasarım takımlarının bütün üyeleri tarafından doldurulmuştur. Karaçallı (2011) tarafından kullanılan “Neler öğrendik?” formu üzerinde boşluk doldurma, doğru-yanlış çalışmaları eklenerek revize

edilmiştir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin eksik ve yanlış bilgileri belirlenerek öğrencilere geri dönütler verilmiştir.

3.4.3. Kontrol grubundaki uygulamalar. Birinci devlet ilkokulundan iki sınıf ve ikinci devlet ilkokulundan iki sınıf kontrol grubunu oluşturmaktadır. Kontrol grubunda “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinde gösterip yaptırma tekniği, anlatım yöntemi, soru- cevap yöntemi ve tartışma yöntemi ile ders işlenmiştir. Üniteye ait kazanımları öğrenciye kazandırmak için ders süreci dokuz saati kapsamaktadır.

Birinci derste; öğretmen elinde basit elektrik devre elemanları ile sınıfa girerek öğrencilere hangi devre elemanlarını bilip bilmedikleri sormuştur. Ayrıca öğrencilere Basit Elektrik Devreleri kuran olup olmadığını sormuştur. Öğrencilerin cevapları alınmıştır. Öğrenciler “Yusuf’un Ödevi” metnini okur. ‘Elektrik olmasaydı ne olurdu?’, ‘Elektrik akımı nasıl oluşur?’ ve ‘Elektrik evlerimize kadar nasıl gelir?’ soruları sorularak öğrencilerin görüşü alınmıştır. Yusuf’un ödev metni Şekil 8’de verilmiştir.

YUSUFUN ÖDEVİ

Yusuf ders çalışmayı sevmeyen, ödevlerini her zaman son güne bırakan bir öğrencidir. Fen bilimleri öğretmeni bir gün elektriğin önemi konulu bir yazı yazmasını ister. Tabi Yusuf ödevini son gece hatırlar ve yazmaya başlar. Tam yazacakken aniden elektrikler kesilir. Annesi ödevini yapsın diye hemen bir mum aramaya başlar. Bu arada Yusuf kendi kendine şu soruları sorar:

Acaba elektrik ne zaman gelecek?

Daha önce elektrik yokken insanlar evlerini nasıl aydınlatıyordu?

Işıklar hiçbir engelle takılmadan nasıl geldi?

Kablolar lambaya bu kadar ışığı nasıl getirdi?

Bu soruları düşünürken annesi mum getirir. Yusuf ödevine devam eder. Elektriğin hayatımızda ne kadar önemli olduğunu televizyon, radyo, bilgisayar gibi çeşitli aletlerin elektrik olmadan çalışamayacağını yazar ve ödevi bitirir. Bu sırada aniden elektrikler gelir. Yusuf çok sevinir. Bir daha ödevimi son güne bırakmamalıyım diye düşünür.

Şekil 8. “Yusuf’un Ödev” metni (Sakin, 2016)

Öğrencilere elektrikle ve pille çalışan nesnelere neler olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin elektrikle ve pille çalışan nesnelere örnekler vermeleri sözlü olarak istenmiştir.

İkinci derste; öğretmen basit elektrik devre elemanlarının (pil yatağı, pil, anahtar, duy, ampul, iletken kablo) ne olduğunu anlatarak devre elemanlarının görevlerini tahtaya yazmış ve öğrencilerinde defterlerine not almalarını istemiştir. Öğrenciler yazdıkları basit elektrik devre elemanlarını ve görevlerini defterlerinden bir defa okumuşlardır. Daha önceden kâğıtlarda resimleri hazırlanan basit elektrik devre elemanları öğrencilere dağıtılmıştır. Her öğrenci kendi devre elemanını ve görevini tahtaya çıkararak arkadaşları ile paylaşmıştır. Bir diğer derse öğrencilerden fen bilimleri 259. sayfadaki elektrik devresi kuralım etkinliği malzemelerini getirmeleri istenmiştir.

Üçüncü derste; öğrencilerin getirmiş olduğu devre elemanları kontrol edilerek eksikler giderilmiştir. Öğretmen Basit Elektrik Devrelerini kurarken önce kendisi yapmış sonra öğrencilerin yapmasını istemiştir. Eksik ve hatalı yapan öğrencilere sınıf öğretmeni yardımcı olmuştur.

Dördüncü derste; öğrencilere “Kurulan Basit Elektrik Devreleri çalışmaması durumunda bunun nedenleri neler olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler nedenlerini bir liste halinde defterine yazmışlardır. Her öğrenci listeledikleri nedenlerini sınıf arkadaşları ile paylaşmışlardır. Eksik noktalar varsa başka hangi durumlarda ampulün yanmadığı sınıfta tartışılmıştır. Öğretmen hangi durumlarda ampulün yanmadığını öğrencilere anlatmıştır.

Beşinci derste; 4. sınıf fen bilimleri ders kitabının 259. sayfadaki düşünelim yazalım paylaşalım etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikte şu sorulara cevap verilmiştir.

- Basit Elektrik Devreleri elemanlarını uygun şekilde yerleştirdiğimizde ampul ışık verdi mi?
- Anahtarı kapattığımızda ampul ışık verdi mi? Nedenini açıklayalım.
- Ampulün ışık vermesi için hangi devre elemanı kullanılmalıdır?
- Elektrik devresinde anahtarın işlevini yazınız.
- Elektrik devresinde anahtar kullanmasaydık ampul ışık verir miydi?
- Elektrik devresini kurarken zorlandığımız bir yer oldu mu? Açıklayınız.

Öğrencilere basit elektrik devre elemanlarını kullanarak yapılan gece lambası tasarımı izletilmiştir. Bunun üzerine tasarımda kullanılan malzemeler, tasarımın maliyeti ve tasarımın zorluğu ve kolaylığı sınıf ile tartışılmıştır. Öğrencilere;

tasarımda kullanılan malzemelerin neler olduğu, tasarımın maliyetinin yüksek mi düşük mü olduğu ve tasarımın zor mu kolay mı olduğu soruları yöneltilmiştir. Öğrenciler tasarımda basit elektrik devre elemanları, tahta çubuk, silikon ve ip kullanılarak kolayca ve uygun maliyetle tasarımın yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Altuncu derste; 4. sınıf fen bilimleri ders kitabının 261. sayfasındaki evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanları metni okutulmuştur. Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanları metni Şekil 9' da verilmiştir.

EVİMİZDEKİ VE OKULUMUZDAKİ DEVRE ELEMANLARI

Merve, karanlık çöktüğünde odadaki ışığı yakmak için elektrik düğmesine bastı. Oda aydınlandı. Merve elektrik mühendisi babasına dönerek,

_ Baba bugün okulda basit elektrik devre yapılışını öğrendik. Kablo, ampul, pil ve anahtar ile basit elektrik devresi kurduk. Kurduğumuz basit elektrik devresiyle ampulün yanmasını sağladık. Odamdaki ampulün yanması içinde kablo, pil ve anahtar gerekmiyor mu?

Babası, Merve'nin okulda öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmesine çok sevindi.

_ Evet haklısın kızım. Odadaki ampulün yanması için odanın duvarlarında devre elemanlarının olması gerekiyor. Evdeki ampuller pil ile çalışmaz. Çünkü pilin gücü buna yetmez. Pil yerine şebeke elektriği kullanırız. Şebeke elektriği duvarlardaki kablolar yardımıyla ampullere ulaştırılır. Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında duvar içinden geçen bağlantı kabloları vardır.

_ O zaman elektrik düğmesi ile anahtar aynı işlevi mi görür?

_ Evet kızım

_ Öyleyse evimizde, okulumuzda ve aydınlatmanın olduğu her yerde bir elektrik devresi olduğunu söyleyebilirim değil mi babacığım?

_ Söyleyebilirsin tabi.

_ Teşekkür ederim babacığım.

_ Ben teşekkür ederim. Öğrendiklerini benimle paylaşman beni mutlu etti.

Şekil 9. Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanları metni (Yaman, Akan, Doğan ve Sarı, 2018)

Okunan metin ile ilgili öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanlarının neler olduğu öğrencilere sorularak öğrencilerin cevapları alınmıştır. Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanlarının neler olduğu öğrencilere anlatılmıştır. Okul elektrik devresi öğrencilerle birlikte gezilerek incelenmiştir.

Yedinci derste; 4. sınıf fen bilimleri ders kitabının 264. sayfasındaki öğrendiklerimi tekrarlayalım etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikte Basit Elektrik Devreleri nelerden

oluşur ve Basit Elektrik Devreleri hangi durumlarda çalışmadığı şeklinde öğrenilen bilgilerin bir şekil üzerinde tekrarı sağlanmıştır. Öğrencilerin önceki öğrendikleri konuyu tekrar etmeleri sağlanmıştır. 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 265. ve 266. sayfasındaki kendimizi deneyelim etkinliği yapılmıştır. 265. Sayfadaki etkinlikte evimiz ve okulumuz duvarlarındaki devre elemanları ile Basit Elektrik Devreleri elemanları verilen resimlerin eşleştirilmesi yapılmıştır. 266 sayfa Basit Elektrik Devreleri ile ilgili verilen kavramlar uygun boşluklara yazılması etkinliği yapılmıştır. Pil, anahtar ve ampulün verildiği resimler arasına kablo çizilmesi etkinlikleri yapılmıştır. Ampulün ışık vereceği şekilde elektrik devresi kabloları çizilmiştir. Yapılan çalışmalarda soruların cevabı öğretmen tarafından anlatılarak açıklanmıştır.

Sekizinci derste; 4. sınıf fen bilimleri ders kitabının 267. sayfasındaki “Anlatan sen olsaydın” etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikte ünite ile ilgili öğrenilen “Devre Elemanları ve Görevleri”, “Basit Elektrik Devreleri”, “Evimizdeki ve Okulumuzdaki Devre Elemanları” konu başlıklarını anlatabilirim, anlatırken zorlanırım, tekrar etmeliyim şeklinde kendini değerlendirerek anlatmakta zorlandığı ve tekrar etmeliyim dediği konu başlıkları öğrenciler tarafından tekrar gözden geçirmeleri sağlanmıştır.

Dokuzuncu derste; 4. sınıf fen bilimleri ders kitabının 268, 269, 270. sayfasındaki “Ünite değerlendirme soruları” etkinliği yapılmıştır. Bu değerlendirmede verilen kavramların uygun boşluklara yazılması, ışık veren basit elektrik devrelerinin ampullerinin sarıya boyanması, çoktan seçmeli soruların cevaplandırılması ve bulmacadan Basit Elektrik Devreleri ile ilgili kavramların bulunması etkinlikleri yapılmıştır. 4. sınıf fen bilimleri ders kitabının 268 ve 269. sayfasındaki “Ünite değerlendirme soruları” etkinliği öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin başarılı olma durumları değerlendirilmiştir. Her öğrenci yapmış olduğu doğru ve yanlış cevaplarını saymışlardır. En çok doğru yapan öğrenciye ödül verilmiştir.

3.5. Veri Toplama Araçları

3.5.1. Basit elektrik devreleri akademik başarı testi. İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersi “Basit Elektrik Devreleri” ünitesi ile ilgili öğretmenlerin hazırlamış

olduğu sorular, test kitapları ve çevirim içi olarak sunulan sorular incelenmiştir. Karaçallı (2011) “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili araştırmasında kullanmış olduğu akademik başarı testi incelenmiştir. Kazanımlara uygunluğu doğrultusunda (4., 8., 18.) sorular doğrudan alınarak akademik başarı testine dâhil edilmiştir. Diğer sorular araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. 4. sınıf “Basit Elektrik Devreleri” ünitesinin kazanımları göz önüne alınarak belirtke tablosu oluşturulmuş ve 20 maddeden oluşan dört seçenekli çoktan seçmeli bir sınav hazırlanmıştır. Hazırlanan testin öncelikle görünüş geçerliğine bakılmıştır. Bu süreçte konu ile ilgili olarak, 1 tane Türkçe öğretmene, 1 tane Fen Bilimleri öğretmeni, 8 tane sınıf öğretmeni ve konu alan uzmanı ile birlikte ölçüm aracının araştırmanın amacına uygun olup olmadığı, şekiller ve soru kökleri, dilbilgisi değerlendirilmiştir. Testin kapsam geçerliliği belirlenmiştir. Tablo 8’de başarı testinin belirtke tablosu verilmiştir.

Tablo 8.

Akademik başarı testi kazanım madde ilişkisi

Kazanımlar	Soru No
F.4.7.1.1. Basit Elektrik Devrelerini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanıır.	4-5-6-8-10-12-17-18-19
F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.	1-3-7-11-13-14-15
F.4.7.1.3. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir.	2-9-16-20

Testin yapı geçerliği için Fen Bilimleri dersini daha önce almış 5. sınıf öğrencilere Şanlıurfa, Viranşehir ilçesinde yer alan On Beş Temmuz ortaokulu (80) ve Yenişehir ortaokulundan (50) toplam 130 öğrenciye ön deneme olarak uygulanmıştır. Deneme grubunun en başarılı %27’lik (35 öğrenci) grubu ve en az başarılı olan %27’lik (35 öğrenci) grubu ölçüt olarak alınarak basit bir analiz yapılmıştır. Bu analizle her madde için madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli akademik başarı testi oluşturulmuştur.

Madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri şu şekilde hesaplanmıştır:

$n(d_i)$: Üst grupta bulunan öğrencilerden maddeyi doğru cevaplandırılanların sayısı

$n(d_a)$: Alt grupta bulunan öğrencilerden maddeyi doğru cevaplandıranların sayısı

n : Alt grup veya üst grupta yer alan toplam öğrenci sayısı

p_j : Madde güçlük indeksi

r_{jx} : Madde ayırt edicilik indeksi

$$p_j = \frac{n(d_{\ddot{u}}) + n(d_a)}{n}$$

$$r_{jx} = \frac{n(d_{\ddot{u}}) - n(d_a)}{2n}$$

Madde ayırt edicilik indeksi (-1) ile (+1) arası değerler almaktadır. Madde güçlük indeksi (0) ile (+1) arası değerler almaktadır. Madde ayırt edicilik indeksinin 0,19 ve daha küçük olduğunda çok zayıf bir madde, 0,20 ile 0,29 arasında olduğunda düzeltilerek teste alınabilir madde, 0,30 ile 0,39 arasında olduğunda oldukça iyi bir madde ve 0,40 ve üzerinde olduğunda çok iyi bir madde olduğunu belirtilmiştir. Madde güçlük indeksi 0,61' den büyükse kolay bir madde, 0,60 ile 0,40 arası orta güçlükte bir madde ve 0,39 altında ise zor bir madde olduğu görülmektedir (Baykul, 2000).

Tablo 9.

Akademik başarı testi madde analizi

<i>Madde</i>	<i>Madde güçlük indeksi (p_j)</i>	<i>Madde ayırt edicilik indeksi (r_{jk})</i>	<i>Değerlendirme</i>
1	0,41	0,41	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
2	0,37	0,69	Zor ve ayırt ediciliği yüksek madde
3	0,61	0,42	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde
4	0,60	0,34	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
5	0,58	0,54	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
6	0,51	0,74	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
7	0,44	0,31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
8	0,42	0,33	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
9	0,82	0,34	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
10	0,51	0,51	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
11	0,75	0,42	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde
12	0,58	0,65	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
13	0,48	0,62	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
14	0,71	0,51	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde
15	0,60	0,57	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
16	0,72	0,42	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde
17	0,68	0,62	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde
18	0,65	0,47	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde
19	0,58	0,54	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği yüksek madde
20	0,61	0,42	Kolay ve ayırt ediciliği yüksek madde

Tablo 9'a bakıldığında akademik başarı testine ait analiz ve değerlendirme sonuçlarındaki maddelerde kolay, orta güçlükte ve zor maddeler yer almaktadır. Maddelerin madde ayırt edicilikleri oldukça iyi ve yüksektir.

Test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının (KR-20) 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterlidir (Büyüköztürk, 2017). Öğrencilere ön uygulama

olarak uygulanan Basit Elektrik Devreleri ünitesi başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,83 bulunmuştur. Bu değer de testin güvenilir olduğunun göstergesidir.

3.5.2. Tutum ölçeği. “Basit Elektrik Devreleri” ünitesine yönelik öğrencilerin tutumunu ölçmek amacıyla Karaçallı’ nın (2011), Nuhoğlu (2008) ve Demirci’ den (2003) uyarlayarak çalışmasında 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını ölçmek için kullandığı tutum ölçeği revize edilerek kullanmıştır. Fen Bilimleri dersine yönelik oluşturulan bu tutum ölçeğinin “Fen ve teknoloji” kısımları “Basit Elektrik Devreleri ünitesi” olarak revize edilmiştir. Basit Elektrik Devreleri ünitesi tutum ölçeği olarak uyarlanmasının sebebi, araştırmaya yönelik olarak uygulanan tasarım temelli fen öğretim yönteminin bu üniteyi kapsayacak şekilde uygulanmasından dolayı tutum ölçeğinin maddeleri bu üniteye göre düzenlenmiştir.

25 maddeden oluşan Likert tipi tutum ölçeği (Ek 4) 14 tane olumlu, 11 tane olumsuz maddeden oluşmaktadır. Olumlu maddeler; “tamamen katılıyorum-5, katılıyorum-4, kararsızım-3, katılmıyorum-2, hiç katılmıyorum-1”; olumsuz maddeler ise, “tamamen katılıyorum-1, katılıyorum-2, kararsızım-3, katılmıyorum-4, hiç katılmıyorum-5” şeklinde puanlanmıştır. Tutum ölçeğinde bulunan maddelerin puanlaması en düşük 25, en yüksek 125 puandır. Basit elektrik devreleri tutum ölçeğinin alfa iç güvenilirlik katsayısı cronbach’ın alfa=0,89 olarak bulunmuştur. Ölçeğin yapı geçerliği için SPSS 22 programıyla faktör analizine uygunluğu kontrol edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değerinin 0,871 olduğu bulunmuştur. Bu durumda KMO değeri 0,60’dan büyük olduğundan ve barlett’in küresellik testi anlamlı olduğundan ($p=0,00$) faktör analizi yapılabilir (Büyüköztürk, 2017). Buna göre KMO değerinin yeterli olduğu görülmektedir.

Tablo 10.

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett’ in Test Sonuçları

Kaiser-Mayer- Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Değer Yeterliği	0,87
Barlett Testi Yaklaşık Ki-Kare Değeri	2265,9
Sd=300	P=0,00

Tablo 10’a göre, elde edilen bu değerlerden, faktör analizinin uygulanabilirliği ve maddeler arasında korelasyon olduğu görülmektedir. Tablo 13’de faktör boyutları ve değerleri verilmiştir.

Tablo 11.

Faktör Analizi Sonuçları

Madde no	Faktör Varyansı	Döndürme sonrası yük değeri					
		Ortak	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
M 12	0,472		0,531				
M 19	0,573		0,517				
M 20	0,322		0,496				
M 21	0,395		0,546				
M 22	0,522		0,708				
M 23	0,467		0,503				
M 24	0,440		0,612				
M 3	0,729			0,789			
M 5	0,655			0,709			
M 6	0,541			0,631			
M 8	0,550			0,640			
M 1	0,534				0,585		
M 4	0,575				0,656		
M 7	0,462				0,445		
M 9	0,452				0,463		
M 18	0,510				0,435		
M 25	0,434				0,567		
M 2	0,625					0,562	
M 14	0,599					0,717	
M 15	0,532					0,678	
M 16	0,633					0,452	
M 10	0,715						0,583
M 11	0,580						0,683
M 13	0,619						0,436
M 17	0,475						0,660

Tablo 11'e göre maddelerin öz değerinin 1,0'in üzerinde çıktığı beş faktör görmektediriz. Toplam varyansın % 52,6 olması bu beş faktör ile açıklanabilir. Toplam varyansın yüksek olması ölçülmek istenen durumu iyi ölçtüğünü belirtir. Büyüköztürk (2017) ve Nuhoğlu (2008), faktörün belirttiği maddeyi ölçmesi o faktörle olan ilişkiyi gösteren faktör yük değerinin 0,45'ten büyük olması gerektiğini belirtmişlerdir. Fakat ölçeklerde az sayıda madde yer alıyorsa madde için yük değeri 0,30'a kadar inebilir (Büyüköztürk, 2017). Buna göre madde yük değerleri incelendiğinde maddelerin yük değerlerini 0,43 ile 0,789 aralığında olduğunu görmektediriz. Analiz sonucunda oluşan faktörler ilgili alan yazından gruplandırılarak isimlendirilmiştir (Karaçallı, 2011). Tablo 12'de madde, faktör ve kategorileri verilmiştir.

Tablo 12.

Tutum Ölçeği Madde ve Tutum Kategorisi

Tutumlar	Faktörler	Tutum Madde No	Tutum Kategorisi
	Faktör 1	12-19-20-21-22-23-24	Basit Elektrik Devreleri ünitesini öğrenmeye istekli/isteksiz olma
Basit Elektrik Devreleri ünitesine yönelik tutumlar	Faktör 2	3-5-6-8	Basit Elektrik Devreleri ünitesini sıkıcı bulma
	Faktör 3	1-4-7-9-18-25	Basit Elektrik Devreleri ünitesinde aktif olmayı sevme
	Faktör 4	2-14-15-16	Basit Elektrik Devreleri ünitesinde aktif olmanın gerekli olduğunu düşünme
	Faktör 5	10-11-13-17	Basit Elektrik Devreleri ünitesini sevme

Beş faktörden oluşan tutum ölçeğinin madde ve buldukları kategoriler ayrıntılı olarak ek (Ek 5)'te verilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Veri analizde öncelikle, elimizdeki verilerin hataları ve eksiklikleri kontrol edilmiştir. Hatalı kısımlar veri dosyasından çıkarılmış kayıp değerler ortalama üzerinden atanmıştır. Betimsel analiz SPSS 22 paket programıyla yapılmıştır. Ana

problem MANCOVA analizi ile alt problemler soruları ise ilişkili t-testi analizi ile yapılmıştır. MANCOVA analizinde; BEDBSON ve BEDTSON bağımlı değişken olarak; çalışmada kullanılan yöntemler; kontrol grubunda öğretim programında vurgulanan yöntemler (anlatım, gösterip yaptırma, soru-cevap), deney grubunda tasarım temelli fen öğretim yöntemi, BEDBON, BEDTON, cinsiyet, genel not ortalaması ve yaş uygulamanın bağımsız değişkeni olarak atanmıştır. Bu doğrultuda MANCOVA analizini uygulamanın koşullarını sağlayıp sağlamadığına bakılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma bulguları ve bulgulara dayalı olarak yapılan yorumlar yer almaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular ve yorumlar, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

4.1. Betimsel İstatistik Bulguları

Uygulamalar sonucunda elde edilen verilerin analiz sayıtlılarını sağlamak için ilk olarak verilerin normalliği incelenmiştir. Basit Elektrik Devreleri başarı ve Basit Elektrik Devreleri ünitesi tutum puanlarının ön analizleri yapılmıştır. Ön analiz doğrultusunda bu çalışmaya 251 öğrenci katılmıştır. Normal dağılımın oluşmasına engel olan uç değerleri Mahalonobis uzaklık değerleri ile incelenmiştir ($p < 0,001$). Bunun sonucunda uç değerlerin olmadığı saptanmıştır (Büyüköztürk, 2017). Normal dağılımlar incelendiğinde BEDBON, BEDBSON, BEDTON ve BEDTSON değişkenleri için Tablo 13'te verilmiştir.

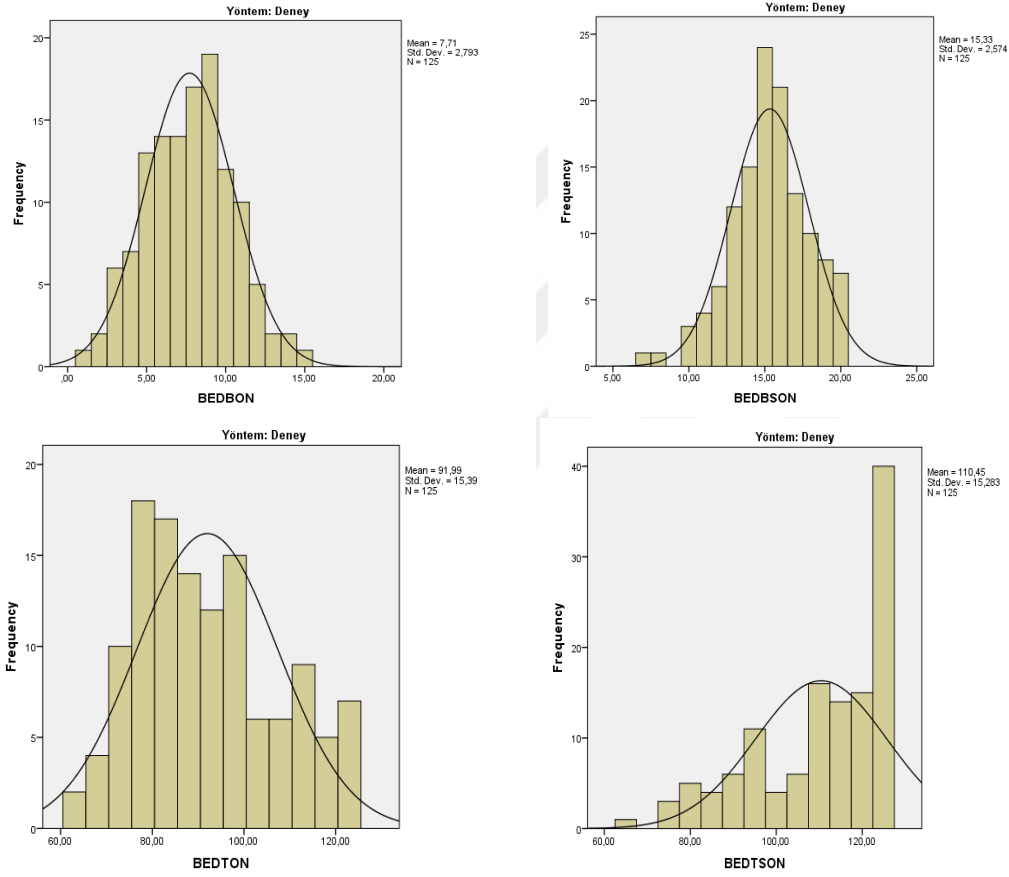
Tablo 13.

Ön ve Son Testlerdeki Değişkenlerin Normal Dağılım Analizi ve Betimsel İstatistikleri

		Çarpıklık	Basıklık	\bar{X}	SS	Ortanca
BEDBON	Deney	0,045	-0,291	7,71	2,79	8,00
	Kontrol	0,439	-0,186	7,91	2,94	8,00
BEDBSON	Deney	-0,380	0,408	15,32	2,57	15,00
	Kontrol	0,238	-0,436	12,25	3,33	12,00
BEDTON	Deney	0,309	-0,810	91,99	15,39	89,00
	Kontrol	0,180	-0,838	91,53	15,47	90,50
BEDTSON	Deney	-0,962	-0,056	110,44	15,28	115,00
	Kontrol	-0,414	-0,826	102,46	16,60	104,50

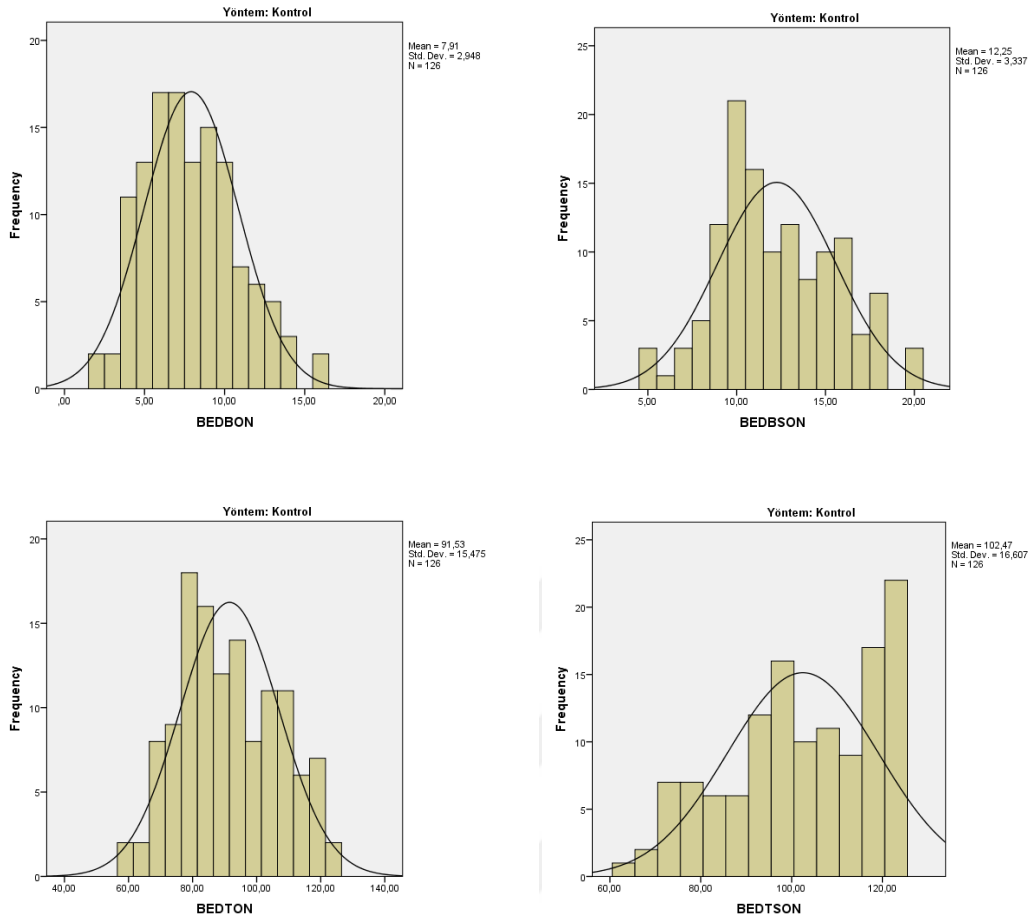
Tablo 13'te görüldüğü gibi; çarpıklık ve basıklık değerlerinin $-1,0$, $+1,0$ değerleri arasında olması verilerin normal dağıldığının göstergesidir (Şencan, 2005). Tablo 13 incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerlerinin bu aralıkta olduğu görülmektedir. Bunun yanında ortalama ve ortancanın değer olarak birbirine yakın olması verilerin normal dağıldığının göstergesidir.

Deney grubundan elde edilen BEDBON, BEDBSON, BEDTON, BEDTSON puanlarının dağılım grafikleri Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Deney grubundan elde edilen başarı ve tutum puanlarının normal dağılım histogramları

Kontrol grubundan elde edilen BEDBON, BEDBSON, BEDTON, BEDTSON puanlarının dağılım grafikleri Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11. Kontrol grubundan elde edilen başarı ve tutum puanlarının normal dağılım histogramlar

4.2. Çıkarımsal İstatistik Sayıtlarına Yönelik Bulguları

Bu çalışmadaki temel problemin cevaplanabilmesi amacı ile MANCOVA analizinin çalıştırılması için öncelikle sayıtları incelenmiştir. Normallik sayıltısı sağlandıktan sonra aşağıdaki sayıtlar dâhilinde bir ihlalin olup olmadığına bakılmıştır. Bu doğrultuda MANCOVA analizinin sayıtlarının sağlanması için eş değişkenlik korelasyonları, eş değişken ölçüm güvenilirliği, regresyon homojenliği, değişkenlik-eş değişkenlik homojenliği ve gözlem bağımsızlığı incelenmiştir.

BEDBSON ve BEDTSON'dan alınan puanlar bağımlı değişken olarak atanmıştır. Bunun yanında genel not ortalaması (GNO), BEDBON, BEDTON, cinsiyet ve yaş eş değişken olarak öngörülmüştür. Eş-değişken olabilmesi için ikinci ölçüt olan bağımlı değişken ile anlamlı ilişkinin olup olmadığını analiz etmek için Pearson Korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Sonuçlar Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14.

Bağımlı Değişkenler ile Eş-değişkenler Arası Korelasyon Tablosu

	BEDBON	BEDBSON	BEDTON	BEDTSON	GNO	Cinsiyet	Yaş
BEDBON	1	0,344**	0,135*	0,028	0,095	0,036	-0,014
BEDBSON	0,344**	1	0,063	0,180**	0,076	-0,031	-0,043
BEDTON	0,135*	0,063	1	0,077	0,397**	-0,042	-0,009
BEDTSON	0,028	0,180**	0,077	1	0,130*	-0,099	-0,038
GNO	0,095	0,076	0,397**	0,130*	1	-0,011	-0,012
Cinsiyet	0,036	-0,031	-0,042	-0,099	-0,006	1	0,088
Yaş	-0,014	-0,043	-0,009	-0,038	-0,012	0,088	1

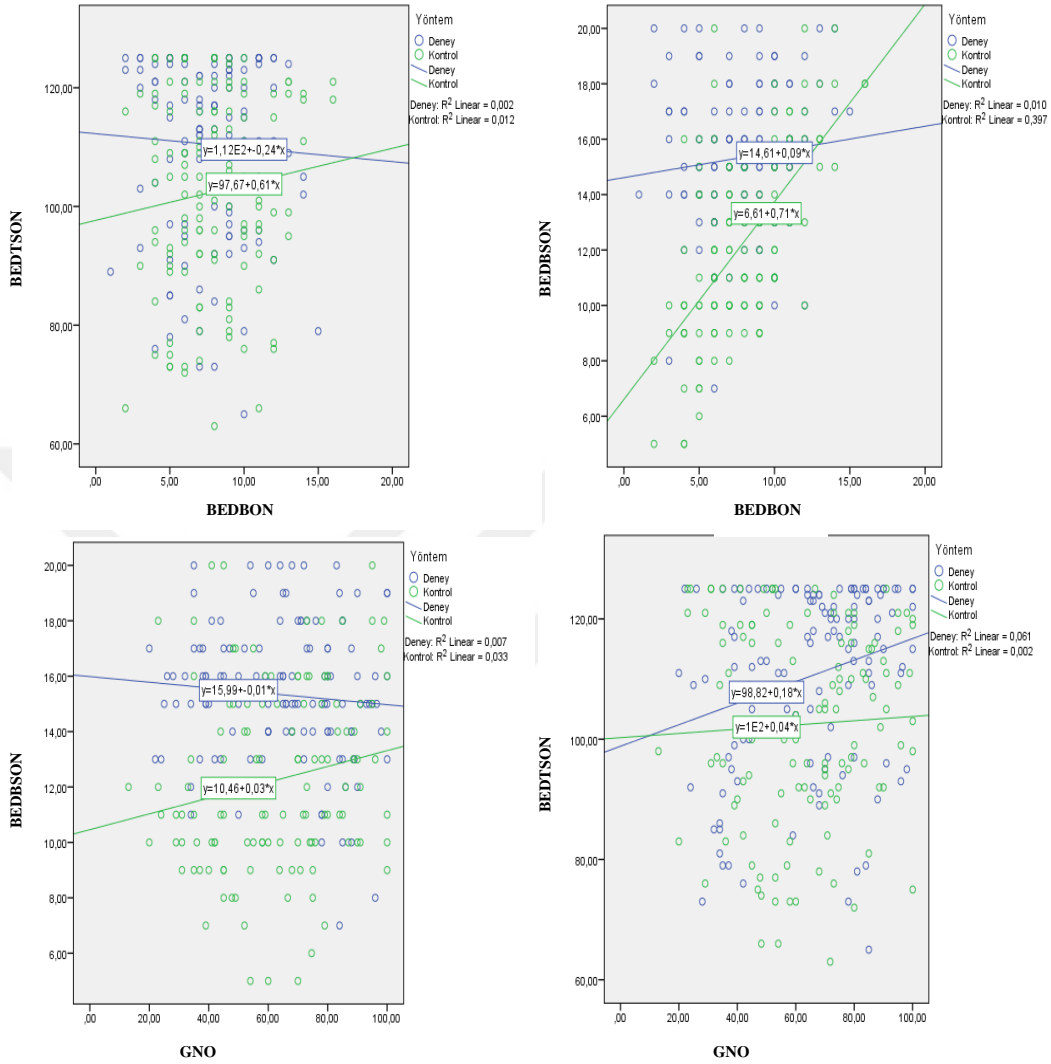
** ($p<0,01$) * ($p<0,05$)

Tablo 14 incelendiğinde BEDBON ile BEDBSON'un ($p<0,01$), GNO ile BEDTSON ($p<0,05$) arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda BEDBON ve GNO'yu eş değişken olarak alabiliriz. Ancak BEDTON, cinsiyet ve yaş eş değişken olarak çıkmamıştır. Buna göre MANCOVA analizinde öngörülen kovaryanslardan BEDTON, cinsiyet ve yaş hariç BEDBON ve GNO eş değişken olarak atanarak analiz yapılmıştır.

Eş değişken ölçüm güvenilirliği için daha önceden geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış ölçüm araçları kullanılmıştır. Başarı testinin 130 öğrenci ile pilot uygulaması yapılmış sonucunda güvenilirliği ve geçerliği bu çalışma ile de incelenmiş ve teyit edilmiştir.

Regresyonunun homojenliği varsayımını karşılayıp karşılamadığını araştırmak için bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerindeki etkisine bakılmıştır. Bu bağlamda eş değişkenler (BEDBON ve GNO) ve bağımlı değişkenler (BEDBSON,

BEDTSON) arasındaki saçılım grafiği her iki yöntemin uygulandığı gruplar için incelenmiş ve doğrusal bir ilişki gözlenmiştir. Şekil 12’de saçılım grafiği verilmiştir.



Şekil 12. Deneysel-Kontrol grubu saçılım grafiği

Şekil 12’ye göre doğruların eğimlerinin birbirine yakın olması varsayımın sağlandığı yönünde bir delildir. Pallant’ın (2007, s.298-299) belirttiği üzere bu regresyon eğimlerinin homojenliği (homogeneity of regression slopes) varsayımının sağlanma durumu grafiksel incelemenin yanında istatistiksel analiz de kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla SPSS 22 paket programıyla yapılan regresyon analiz sonucuna bakılmıştır. Analyze-Multivariate girilerek BEDBSON ve BEDTSON bağımlı değişken olarak; yöntem, ve eş değişkenler (GNO ve BEDBON) bağımsız değişken olarak atanmıştır. Model Custom’a girilerek “Yöntem” ve “Yöntem, GNO ve BEDBON” birlikte atanarak regresyon analiz sonuçlarına bakılmıştır. Regresyon

homojenliği açısından (Sig.) değerinin 0,05'ten büyük olması gerekmektedir (Pallant, 2007).

Tablo 15.

Regresyon Analiz Sonuçları

		Ortalamanın karesi	F	P
Yöntem*GNO*BEDBON	BEDBSON	11.625	1.64	0,561
	BEDTSON	296.13	1.30	0,071

Tablo 15'e göre yöntem, GNO, BEDBON kontrol edildiğinde BEDBSON ve BEDTSON puanlarının anlamlı çıkmadığı tespit edilmiştir (BEDBSON için $p= 0,561$ ve BEDTSON için $p= 0,071$). Bu durumda regresyon homojenliği sağlanmıştır. Ayrıca deney grubundaki (N=125) ve kontrol grubundaki (N=126) öğrenci sayılarının birbirine yakın olması regresyon homojenliğini sağladığının göstergelerinden biridir.

Değişkenlik/eş-değişkenlik homojenliğini incelemek için Box'ın M değeri ve Levene'nin test hata varyansı eşitliği analiz değerleri sonucu araştırılmıştır. Box'ın M değeri sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.

Kovaryans Matrisi Eşitliği Analiz Sonuçları

Box'ın M	F	Sd1	Sd2	P
9.207	3,042	3	11182786,31	0,028

Kovaryans matris eşitliğinin sağlanması için $p> 0,001$ den büyük olması gerekmektedir (Şencan, 2005). Tablo 17'ye göre gruplar arasındaki gözlenen bağımlı değişkenlerin kovaryans matrisleri eşittir ($p= 0,028$). Levene'nin test hata varyansı eşitliği analiz değerleri sonucu Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17.

Levene'in Testi Hata Varyansı Eşitliği Sonuçları

	F	df1	df2	P
BEDBSON	0,142	1	249	0,706
BEDTSON	2,376	1	249	0,124

Tablo 17 sonuçları incelendiğinde BEDBSON ve BEDTSON puanlarının anlamlılık değerleri 0,05'ten büyük çıkmıştır. Bu da hata varyansı eşitlik analiz sayılığını sağladığının göstergesidir.

Gözlem bağımsızlığı varsayımlarının sağlanması için araştırmacının ve sınıf öğretmenin gözlemleri kullanılmıştır. Öğrencilerin sınıf ortamında, sınav ve not kaygısı ile karşılaşmamasına özen gösterilmiştir. Öğrencilere verilen dönütler uygulamanın her aşamasında araştırmacının ve sınıf öğretmenin kontrolü altında olmuştur. Grupların rahatça çalışabileceği uygun ortamlar ve birbirlerinden bağımsız çalışabilme koşulları oluşturulmuştur.

4.3. Temel Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Bu çalışmanın temel araştırma sorusu "4. sınıf "Basit Elektrik Devreleri" ünitesinin öğretiminde tasarım temelli öğrenme yönteminin ve öğretim programında vurgulanan öğretim yönteminin GNO ve BEDBON puanları kontrol edildiğinde başarı ve tutum son test puanlarına anlamlı bir etkisi var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Temel araştırma sorusundaki eş değişkenlerin yanında BEDTON, yaş ve cinsiyet bağımsız değişkenleri eş değişken olarak incelenmiş, ancak bu şekilde atanamayacakları tespit edilmiştir. Bu nedenle devam eden analizlerde eş değişken olarak sadece BEDBON ve GNO atanmıştır. Buna göre gruplarda uygulanan yöntemlerin etkinliğini tespit etmek amacı ile MANCOVA analizi yapılmıştır. Tablo 18'de MANCOVA analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 18.

MANCOVA Analiz Sonuçları

	Wilks' Lambda	F	p	Kısmi η^2	Gözlemlenen İstatistiksel Güç
Kesişme	0,246	376,601 ^b	0,000	0,754	1,000
BEDBON	0,838	23,801 ^b	0,000	0,162	1,000
GNO	0,980	2,555 ^b	0,080	0,020	0,508
Yöntem	0,725	46,671 ^b	0,000	0,275	1,000

Not. N = 251, * $p < 0,05$

Tablo 19 incelendiğinde yöntem değişkeninin GNO ve BEDBON üzerinde anlamlı etkileri görülmektedir (Wilks'in $\lambda=0,725$, $F=46,671$, $p=0,000$). 4. sınıf "Basit Elektrik Devreleri" ünitesinde kullanılan tasarım temelli öğrenme yöntemi ve öğretim programında vurgulanan yöntemlerin birbirlerine üstünlüğü olduğunu söyleyebiliriz. Kullanılan bu yöntemlerin birbirine üstünlüğünü incelemek için incelenen Post Hoc analizi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19.

Post Hoc Analiz Sonuçları

İkili karşılaştırmalar

Bağımlı değişkenler	(I) Yöntem	(J) Yöntem	Ortalama Farkı (I-J)	Standart Hata	p	95% Fark için Güvenirlilik Aralığı	
						Alt sınır	Üst sınır
BEDBSON	Deney	Kontrol	3,074*	0,376	0,000	2,333	3,815
	Kontrol	Deney	-3,074*	0,376	0,000	-3,815	-2,333
BEDTSON	Deney	Kontrol	7,980*	2,015	0,000	4,011	11,948
	Kontrol	Deney	-7,980*	2,015	0,000	-11,948	-4,011

N=251, $p < 0,05$

Deney grubunda uygulanan tasarım temelli öğretim ile kontrol grubunda uygulanan öğretim programında vurgulanan yöntemlerin BEDBSON ve BEDTSON puanlarına anlamlı etkisi görülmüştür (Wilks'in $\lambda=0,762$, $F=38,724$, $p=0,000$). Deney grubunda

başarı ve tutum puanının artışı kontrol grubundaki puan artışına göre daha fazla olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre tasarım temelli öğrenmenin öğretim programında vurgulanan yöntemlere göre üstün olduğu sonucuna varılabilir.

4.4. Alt Problemlerin Çözümüne Yönelik Bulgular

4.4.1. Birinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. İlk alt problem “Tasarım temelli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda; başarı ön test son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?”. Bu alt araştırma problemini yanıtlamak için deney grubu içerisinde ilişki t-testi çalıştırılmıştır. Sonuçlarına Tablo 20’de yer verilmiştir.

Tablo 20.

Deney grubu BEDBON ve BEDBSON puanları ilişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata ort.	Sd	T	P
BEDBON	7,71	2,79	0,249	124	-23,634	0,000
BEDBSON	15,32	2,57	0,230			

N=125

Tablo 20’deki ilişkili t-testi sonuçlarına göre BEDBON ($\bar{X}=7,71$; $SS=2,79$) ve BEDBSON ($\bar{X}=15,32$; $SS=2,57$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t(124) = -23,634$, $p<0,001$). Yapılan analiz sonucunda Cohen’in d puanı $d=2,83$ olarak bulunmuştur. Cohen’in d puanı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

SD: Standart sapma $d = \frac{\text{ortalama fark}}{\sqrt{\frac{(SD1)^2 + (SD2)^2}{2}}}$

Cohen (1992) tarafından belirtilen t-testi için Cohen’ in etki büyüklükleri aralıklarını derecelendirmiştir. Buna göre 0,2 düşük etki büyüklüğü, 0,5 orta etki büyüklüğü, 0,8 yüksek etki büyüklüğü şeklindedir (akt. Çapık, 2014). Cohen’ in d puanının yüksek olması etki değerinin yüksek oranda olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre

öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesi başarı puanları, tasarım temelli fen öğretim yöntemiyle yapılan ders içi etkinliklerin, uygulamaların sonunda yapılan son test uygulamasında ön test puanlarına göre 6,61 puan artış (20 puan üzerinden) göstermiştir. Bu puan artışı 100 puan üzerinden yaklaşık 33 puana karşılık gelmektedir. Buna göre deney grubunda yer alan öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesindeki başarı puanlarının oldukça yüksek puan ile ve büyük etki büyüklüğü ile artırdıkları sonucuna varılabilir.

4.4.2. İkinci alt problemin çözümüne yönelik bulgular. İkinci alt problem “Tasarım temelli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda; tutum ön test son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?”. Bu alt araştırma problemin cevabı deney grubu içerisinde tutum puanları yönünden ilişki t-testi ile incelenmiştir. Sonuçlarına Tablo 21’de yer verilmiştir.

Tablo 21.

Deney grubu BEDTON ve BEDTSON puanları ilişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. sapma	Std. Hata ort.	Sd	T	p
BEDTON	91,99	15,39	1,376	124	-9,53	0,000
BEDTSON	110,44	15,28	1,366			

N=125

Tablo 21’deki ilişkili t-testi sonuçları incelendiğinde BEDTON ($\bar{X}=91,99$; $SS=15,39$) ve BEDTSON ($\bar{X}=110,44$; $SS=15,28$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t(124) = -9,53$, $p<0,001$). Yapılan analiz sonucunda Cohen’in d puanı $d=1,20$ olarak bulunmuştur. Cohen’in d puanının yüksek olması etki değerinin yüksek oranda olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesi tutum puanları, tasarım temelli fen öğretim yöntemiyle yapılan ders içi etkinliklerin, uygulamaların sonunda yapılan son test uygulamasında ön test puanlarına göre 18,45 puan artış (125 puan üzerinden) göstermiştir. Bu puan artışı 100 puan üzerinden yaklaşık 15 puana karşılık

gelmektedir. Bu sonuç deney grubunda yer alan öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesindeki tutum puanlarının oldukça yüksek puan ile artığının göstergesidir.

4.4.3. Üçüncü alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Üçüncü alt problem “Öğretim programında vurgulanan öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubunda; başarı ön test son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?”. Bu alt araştırma problemini cevaplandırmak için kontrol grubu içerisinde başarı puanları açısından ilişki t-testi çalıştırılmıştır. Sonuçlarına Tablo 22’de yer verilmiştir.

Tablo 22.

Kontrol grubu BEDBON ve BEDBSON puanları ilişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. sapma	Std. Hata ort.	Sd	t	p
BEDBON	7,91	2,94	0,26	125	-17,88	0,000
BEDBSON	12,25	3,33	0,30			

N=126

Tablo 22’deki ilişkili t-testi sonuçlarına göre BEDBON ($\bar{X}=7,91$; $SS=2,94$) ve BEDBSON ($\bar{X}= 12,25$; $SS= 3,33$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t(125) = -17,88$, $p<0,001$). Yapılan analiz sonucunda Cohen’in d puanı $d= 1,46$ olarak bulunmuştur. Cohen’in d puanının yüksek olması etki değerinin yüksek oranda olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesi başarı puanları, öğretim programında vurgulanan öğretim yöntemiyle yapılan ders içi etkinliklerin, uygulamaların sonunda yapılan son test uygulamasında ön test puanlarına göre 4,33 puan artış (20 puan üzerinden) göstermiştir. Bu puan artışı 100 puan üzerinden yaklaşık 22 puana karşılık gelmektedir. Bu sonuca göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesindeki başarı puanlarında artışın olduğu söylenebilir.

4.4.4. Dördüncü alt problemin çözümüne yönelik bulgular. Dördüncü alt problem “Öğretim programında vurgulanan öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol

grubunda; tutum ön test son test ortalama puanları arasında anlamlı fark var mıdır?”. Bu alt araştırma problemin cevabını kontrol grubu içerisinde tutum puanları yönünden ilişki t-testi ile incelenmiştir. Sonuçlarına Tablo 23’te yer verilmiştir.

Tablo 23.

Kontrol grubu BEDTON ve BEDTSON puanları ilişkili t-Testi Analizi Sonuçları

	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata ort.	Sd	t	P
BEDTON	91,53	15,47	1,37	125	-5,80	0,000
BEDTSON	102,46	16,60	1,47			

N=126

Tablo 23’teki ilişkili t-testi sonuçlarına bakıldığında BEDTON ($\bar{X}=91,53$; $SS=15,47$) ve BEDTSON ($\bar{X}=102,46$; $SS=16,60$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu sonucuna varılmıştır ($t(125) = -5,80$, $p<0,001$). Yapılan analiz sonucunda Cohen’in d puanı $d=0,68$ olarak bulunmuştur. Cohen’in d puanının 0,68 olması etki değerinin orta derecede etki büyüklüğünde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesi tutum puanları, öğretim programında vurgulanan öğretim yöntemleriyle yapılan ders içi etkinliklerin, uygulamaların sonunda yapılan son test uygulamasında ön test puanlarına göre 10,93 puan artış (125 puan üzerinden) göstermiştir. Bu puan artışı 100 puan üzerinden yaklaşık dokuz puana karşılık gelmektedir. Buna göre deney grubunda yer alan öğrencilerin Basit Elektrik Devreleri ünitesindeki tutum puanlarının orta etki büyüklüğünde arttığı söylenebilir.

Genel bir ifade ile ana problem ve alt problemlerdeki bulgular birleştirilirse; tasarım temelli öğrenme ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarısındaki ortalama puanları ile öğretim programında vurgulanan yöntemin uygulandığı gruptaki öğrencilerin ortalama puanları arasında ilk grup lehine 11 puanlık fark anlamlıdır. Bunun yanında tasarım temelli öğrenme ile öğrenim gören öğrencilerin tutumlarındaki 15 puanlık artışın öğretim programında vurgulanan yöntemin uygulandığı gruptaki dokuz puanlık artıştan anlamlı olarak daha fazla olduğu belirtilebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi” nde tasarım temelli fen öğretim yönteminin akademik başarıya ve tutumuna etkisinin incelendiği çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Bulgular doğrultusunda tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Bu araştırmada ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersi “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi” tasarım temelli fen öğretim yönteminin ve öğretim programında vurgulan yöntemlerin öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisinin incelenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu süreçte tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile etkinliklerin yapıldığı gruplarda tasarım çalışmaları ve süreçte öğrencilerin doldurduğu formlar ile birlikte öğrencilerin yaparak yaşayarak sürece etkin katılımı sağlanmıştır. Süreç içinde kullanılan formların ve tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Öğrencilerin grup çalışmaları ile bilgileri kendilerinin edinmeleri, edindikleri bilgileri uygulayarak bir ürün oluşturmaları, süreçte kullanılan formlarla planlı bir şekilde ilerlemeleri öğrencilerin akademik başarılarının artmasını ve tutumlarının olumlu yönde gelişmesini sağlamıştır. Özer (2005) yaptığı çalışmasında, grup çalışmalarıyla etkinliklerin yapıldığı çalışmaların öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarının olumlu yönde arttığı sonucuna varmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanan başarı testinin ön test puan ortalamalarının birbirine yakın bulunmuştur. Bu da öğrencilerin “Basit Elektrik Devreleri” ünitesine ait ön bilgilerinin birbirine yakın oldukları söylenebilir. Öğrencilerin ön bilgilerinin birbirine yakın olmasının nedenleri; öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin birbirlerine yakın olması, geldikleri okulların benzer yapıda

olmaları ve aynı öğretim programından aynı konuları sarmal yapı ile öğrenmiş olmaları olarak gösterilebilir.

Tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğretim programında vurgulanan yöntemlere göre GNO, BEDBON, BEDTON bağımsız değişkenleri kontrol edildiğinde BEDBSON ve BEDTSON puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öğretim programında vurgulanan yöntemlerle etkinliklerin yapıldığı gruplarda fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle öğrencilerin sürece aktif katılımı sağlanmıştır. Kontrol grubunda uygulanan yöntemlerle öğrencilerin son başarı ve tutum puanlarında bir artış olduğu bulunmuştur. Ancak bu doğrultuda tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısının artmasında ve tutumunun olumlu yönde gelişmesine etkisinin daha fazla olduğu sonucuna varılabilir. Deney grubunda sürecin başında oluşturulan tasarım takımları ile bütün öğrencilerin sürece aktif katılımı sağlanarak öğrencilerin süreç içinde birbirlerinin eksik yönlerini tamamlamaları, grup içi ve gruplar arası iletişimin sağlanması öğrencilerin akademik başarılarının ve tutumlarının olumlu yönde artışı sağladığı söylenebilir. Bununla birlikte tasarım çalışmalarında kullanılan yedi form ile öğrencilerin planlı bir şekilde ilerlemeleri sağlanmış, bu formların sınıf öğretmeni tarafından kontrol edilerek öğrencilerin yönlendirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin edindikleri bilgileri kullanarak bir ürün meydana getirmeleri de öğrencilerin akademik başarılarında ve tutumlarında anlamlı bir etkinin olmasının göstergelerindedir. Alinak Bozkurt (2018), Yasak (2017), Korur vd.(2017), Ercan (2014), Karaçalı (2011), Fortus vd. (2004), Mehalık vd. (2008), Apedoe vd. (2008) tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarıların arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Alinak Bozkurt (2018), Yasak (2017), tasarım temelli fen öğretim yöntemi ile yaptıkları araştırmanın sonucunda öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşmışlardır. Korur vd. (2017) yaptıkları araştırma sonucunda tasarım temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılığın olduğunu ancak tutumlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sürece uygulanan “Tasarım Açıklama Formu”, “Tasarım Takımlarının Haftalık İlerleme Formu”, “Neler Öğrendik Formu”, “Öz Değerlendirme Formu”ndan elde edilen bilgiler ve öğrencilerin yaptığı tasarımların doğrultusunda öğrencilerin basit

elektrik devre elemanlarını, basit elektrik devre kurulumunu öğrendiklerini yazmaları ünite kapsamında öğrenmenin olduğunun göstergesidir. Ayrıca “Tasarım Takımı Görev-İş Bölümü Formu” öğrencilerin iş birlikli çalışmaları, iletişim ve liderlik becerilerinin gelişmesine katkı sağlamıştır. “Tasarım Açıklama Formu” ve “Tasarım Takımlarının Haftalık İlerleme Formu” öğrencilerde planlama, yaratıcılık, karar verme becerilerinin ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamıştır. “Neler Öğrendik Formu” ile öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve yanlış öğrenmelerin saptanması ve düzeltilmesi sağlanmıştır. “Öz Değerlendirme Formu”, “Akran Değerlendirme Formu” ve “Tasarım Değerlendirme Formu” öğrencilerde eleştiri becerisinin gelişimine katkı sağlamıştır. Bunun sonucunda tasarım temelli fen öğretim yönteminin 4. sınıf “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi”nde uygulanabilirliği, akademik başarının artmasına ve öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği sonucuna yapılan istatistikler sonucunda ulaşılmıştır. Karaçallı (2011), uygulama sürecinde kullanılan formlar ile öğrencilerin anlamlı öğrenmeler edindiğini ve derse karşı güdülendiklerini belirtmiştir. Korur vd. (2017), tasarım temelli öğrenme yönteminin uygulanması sürecinde kullanmış oldukları formların, planlı bir şekilde ilerlemeyi sağladığını ve öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Bireylerin sahip olması gereken beceriler; problem çözme, eleştiri yapma, karar verme, iş birlikli çalışma, planlı olma, disiplinli olma, yaratıcılık, iletişim, el becerisi, soyut akıl yürütme becerileridir (Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi, 2015; NRC, 2011). Bu becerilerin geliştirilmesi için de detaylı hazırlanmış formlar ile öğrencilerin öğrenmelerinin desteklenmesi, bu becerilerden önemli bir bölümünün tasarım temelli öğrenme ile geliştirilmesinde önemli bir yer tutuyor.

Tasarım temelli fen öğretiminin GNO, BEDBON ve BEDTON bağımsız değişkenleri kontrol edildiğinde öğretim programında vurgulanan yöneme göre tutum üzerinde anlamlı etkisinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan projetasarım sonucunda öğretmen öğrencilere “Basit Elektrik Devreleri ünitesinin öğrenimindeki duygu ve düşünceleriniz nelerdir?” sorusunu yöneltmiştir. Öğrenciler; dersin eğlenceli olduğunu, bir ürün tasarımı yapmaktan zevk aldıkları, grup arkadaşları ile iyi iletişim kurduklarını, Basit Elektrik Devreleri kurmaktan hoşlandıklarını ve çalışmalarında başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Bu durum tasarım temelli fen öğretiminin tutum puanları üzerinde anlamlı çıkmasını desteklemektedir. Gülhan ve Şahin (2016) 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada

fen mühendislik ve teknoloji tutumunda gelişme olduğunu tespit etmiştir. Çavaş vd. (2013) tasarım temelli fen öğretimi yöntemi ile öğrencilerin fen dersine ilgili ve istekli olup, tutumlarının olumlu yönde değişeceğini belirtmiştir. Cohen (1988) mühendislik tasarım temelli fen öğretimi ile yaptığı çalışmasında tutum son test puanları arasında anlamlı etkinin az olduğu sonucuna varmıştır (Cohen, 1988; akt. Alinak Bozkurt, 2018). Karaçallı (2011) proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin tutumuna etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bu bağlamda tasarım temelli öğrenme ilgili alan yazından da desteklendiği şekli ile bu çalışmada olduğu gibi sistematik bir süreç ile uygulandığında öğrencilerin başarılarını arttırmada ve tutumlarını geliştirmede etkilidir.

5.2. Sonuç

Bu bölümde tasarım temelli fen öğretimi ile elde edilen bulgular doğrultusunda sonuçlara ve sonuçlarla ilgili yoruma yer verilmiştir. Uygulamadan elde edile veriler MANCOVA ve ilişkili t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda 4. sınıf fen bilimleri “Basit Elektrik Devreleri Ünitesinde” tasarım temelli fen öğretiminin öğretim programında vurgulanan yöntemle göre akademik başarıya ve tutuma etkisinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Günümüz eğitim sisteminde ezberci sistemin etkisinin kaybolduğu yaparak yaşayarak öğrenmenin daha etkin olması (MEB, 2018), tasarım temelli fen öğretim yönteminin önemini arttırmaktadır. Bununla birlikte uygulamalı derslerde tasarım temelli fen öğretiminin kullanılması öğrencilerin başarılarının artışında ve tutumların değişmesinde önemlidir. Uygulamalı derslerde öğrenciler tasarım temelli öğrenme ile bir ürün meydana getirerek somut bilgiler edinmekte ve bilgileri gerçek dünyaya aktarabilmektedir.

Yapılan bu tez çalışması sonucunda tasarım temelli fen öğretimi, öğretim programında vurgulanan yöntemle göre öğrenci başarısının artmasında ve tutumunun olumlu yönde değişmesinde daha etkilidir. Öğrencilerin iş birliği içinde bilgilere ulaşarak, bir ürün oluşturmaları ve bunun sonucunda anlamlı bilgiler edinmeleri yöntemin etkili olmasını sağladığını söyleyebiliriz. Çalışma sınıflarında tasarım temelli fen öğretim yöntemi ilk defa uygulanmıştır ve sonucunda oldukça başarılı olduğu görülmüştür. Süreç içinde uygulanan formlar ile öğrencilerin neler

öğrendikleri tespit edilmiştir. Yanlış ve eksik öğrenmeler sınıf öğretmeni tarafından düzeltilmiştir. Ayrıca öğrencilerin süreç içinde doldurdıkları formlarda basit elektrik devreleri ile ilgili günlük hayattan örnekler verilmesi yer almaktadır. Bu da öğrencilerin derslerde edindikleri bilgileri günlük hayata aktarmalarının kolaylaşmasını sağlamaktadır. Ayrıca yöntemi uygulayan öğretmenler tasarım temelli fen öğretim yöntemini ilk defa uyguladıklarını, başarılı bir sonuç aldıklarını ve öğrencilerin bilgiye kendi ulaştıklarından bilginin anlamlandırılmasında, kalıcılığında ve günlük hayata aktarılması konusunda olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bundan dolayı tasarım temelli fen öğretimi, öğretim programında vurgulanan yönetime göre farkını ortaya koymuştur.

Deney grubunda uygulanan formlarla öğrenciler planlı bir şekilde neler yaptığının farkında olarak süreçte hep aktif olmuştur. Öğrenciler tasarım yaparak ve bilgilere kendileri ulaşarak anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi sağlanmıştır. Ayrıca grup çalışmaları yapıldığından sınıf içinde etkisiz kalan öğrencilerin grup bilinci içinde olduklarından dolayı etkinliklere katılımında ve arkadaşları ile iletişimde artış olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda öğretim programında vurgulanan yöntemler (soru-cevap, anlatım, gösterip yaptırma ve tartışma) ile ders işlenmiştir. Burada fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikler yapılarak bilgileri öğrencilere öğretmen aktarmıştır. Yapılan “Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum” ölçeği ön test puanlarından elde edilen veriler oldukça dengelidir. Yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerin tutumunda ve akademik başarılarında artış olduğu saptanmış ancak deney grubundaki akademik başarı ve tutum artışı kadar olmamıştır.

Öğretim programında vurgulanan yöntemlerle öğrencinin bilgileri öğrenmesi amaçlanmıştır. Öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi ve ders kitabında yer alan soru ve testlerle bilgilerin hafızada kalması sağlanmaya çalışılmıştır. Bilgilerin öğrenciler için anlamlı olmasında öğretmen tarafından seçilen yöntem ve teknikler önemlidir. Seçilen yöntem ve teknikler öğrencilerin bilgiyi anlamlı edinmelerinde bir araçtır. Öğretmenin yöntem ve teknik hakkındaki bilgisi ve uygulama becerisi de yöntem ve tekniğin başarılı olmasındaki önemli bir unsur olarak bulunmuştur. Kontrol grubu dezavantajlı olarak düşünülmeden gerekli bütün etkinlikler ve öğretmenin ders anlatımı her zaman uygulandığı gibi yapılırsa da daha sistematik ve öğrencinin becerilerini aktif kılan tasarım temelli öğrenme daha etkili olmuştur.

Tasarım temelli fen öğretimi ile öğrenciler bilgilere kendilerin ulaşmaları için ortamlar hazırlanmıştır. Öğrenciler bilgilere kütüphaneden, ders kitabından, çevredeki insanlardan ve bilgisayardan ulaşmışlardır. Ancak öğrencilerden bazılarının bilgisayar kullanmayı bilmediklerinden bilgisayarda araştırma yapamadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, toplanan bilgileri grup arkadaşları ve diğer gruplarla paylaşmışlardır. Öğrenilen bilgiler yapılan tasarım çalışmalarında uygulamalı olarak kullanılmıştır. Bu sayede öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca süreçte öğrencilerin aktif bir şekilde yer alması tutumları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak; kontrol grubunda öğrencilerin bilgileri anlamlı öğrenmesi, gündelik hayatta kullanmaları yerine daha çok bilgilerin öğrenilmesi gerektiği olarak görmeleri öğrencilerin üniteye yönelik başarı ve tutum puanlarının nispeten daha az artmasına neden olmuştur. Ancak deney grubunda yapılan etkinliklerde bilgiye kendilerinin ulaşmaları, tasarımları için yeni fikir üretmeleri, yaratıcılıklarını kullanmaları, arkadaşları ile bilgileri paylaşarak iletişim kurmaları ve tasarım çalışmalarına okul dışında da devam etmeleri öğrencilerin aktif olarak çalışmalar yapması sağlanmıştır. Bu bağlamda tasarım temelli öğrenmenin öğretim programında vurgulanan yönetime göre öğrencilerin başarı ve tutum puanlarının artmasına etkisi yadsınamaz.

5.3. Öneriler

1. Araştırmacılar, tasarım temelli fen öğretim yöntemini farklı sınıf seviyelerinde ve ünitelerde; öğrencilerin öğrenme stillerine göre gruplandığı çalışma grupları ile uygulayarak sonuçlarını karşılaştırılabilir.
2. Tasarım temelli fen öğretim yöntemi fen bilimleri dersinde sınıf ve branş öğretmenleri tarafından uygun ünitelerde etkili bir şekilde kullanılabilir.
3. Sınıf ve branş öğretmenleri tasarım temelli fen öğretimi ile grup ve bireysel olarak tasarımlar yaptırılarak ezbere yönelik bilgi edinmeleri önlenebilir.
4. Eğitim fakültelerinde eğitim alan öğrencilere tasarım temelli fen öğretim yöntemine yönelik uygulamalı derslere yer verilebilir.

5. Milli Eğitim Bakanlığı tasarım temelli fen öğretim yöntemi gibi yeni yöntemlerle ilgili hizmet içi eğitimler düzenleyerek öğretmenlerin bilgilendirilmesi sağlanabilir.
6. Öğretim programlarında tasarım temelli öğrenme uygulamalarına “Tasarım Takımlarının Haftalık İlerleme Formu”, “Tasarım Açıklama Formu”, “Tasarım Takımı Görev-İş Bölümü Formu”, “Neler Öğrendik Formu”, “Öz Değerlendirme Formu”, “Akran Değerlendirme Formu” ve “Tasarım Değerlendirme Formu” eklenebilir.



KAYNAKLAR

- Alinak Bozkurt, H. (2018). *Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin fen başarıları, STEM alanlarına yönelik tutumları ve STEM kariyerlerine yönelik algıları üzerine etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Altan, B. E. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, ve matematik (FeTeMM-STEM) eğitimi. H. G. Hastürk (Ed), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (s. 354-388). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Altan, E., Yamak, H. & 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.
- Akaygün, S. & Aslan-Tutak, F. (2017). FeTeMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi yaklaşımı. M. Ergun (Ed.), *Fen bilimleri öğretiminde yeni yaklaşımlar* (s. 1-34). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Akbulut, D. (2009). Evrimsel tasarım yöntemi ve yaratıcılığın süreç içerisindeki yeri. *Dergipark*. Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi. Ankara. 21-33
- Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırıcı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim-online*, 4(2), 55-64
- Aktepe, V. & Aktepe, L. (2009). Fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri: Kırşehir bilsem örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 69-8
- Altıparmak, M. & Nakiboğlu, M. (2005). Lise biyoloji laboratuvarlarında “işbirlikli öğrenme” yönteminin tutum ve başarıya etkisi. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/256407> sayfasından 24.07.2019 tarihinde erişilmiştir.

- Apedoe, X. S., Reynolds, B., Ellefson, M. R. & Schunn, C. D. (2008). Bringing engineering design into high school science classrooms: The heating cooling unit. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 454-465.
- Arpa, M. (2017). Gelişen eğitim teknolojilerinin eğitim programlarına etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 128-135
- Ayaz, F. M. (2014). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına ve fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: bir meta-analiz çalışması* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Aydede, N. M., Çağlayan Ç., Matyar, F. & Gülnaz, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. https://www.researchgate.net/profile/Meryem_Aydede/publication/330503022_opinions_of_the_Science_and_Techonology_teachers_related_the_learning_methods/links/5c438e95299bf12be3d54e03/opinions-of-the-Science-and-Techonology-teachers-related-the-learning-methods.pdf sayfasından 24.07.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Aydın, A. (1998). *Sınıf yönetimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın, Ö. (2016). Proje tabanlı öğrenme. Ş. S. Anagün, N. Duban (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi* (s.241-252). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H. & Gürer F.(2018). Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (stem) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.
- Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye , N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., Bransford, J. D., The cognition and technology group at vanderbilt. (1998). Doing with understanding: lessons from research on problem- and project-based learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 7, 271-311.

- Baykul, Y., (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulamaları* (s. 250-310). (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algularına Etkisi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brunsell, E. (2012). The engineering desing process. E. Brunsell (Ed.) *Integrating engienering-science in your classroom*. Arlington, Virginia: National Science Teacher Association Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (S. 183), (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, W. R. (2011). Scientific and engineering practices in K–12 classrooms. *Science and Children*, 10-16. https://www.nmu.edu/seaborg/sites/DrupalSeaborg/files/UserFiles/Files/NGSS/Scientific_and_Engineering_Practices_in_K-12_Classrooms_by_Rodger_Bybee.pdf sayfasından 23.08.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Bybee, W. R. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Çavaş, H. P. & Çavaş, B. (2016). Fen bilimlerinde öğrenme öğretme süreçleri. Ş. S. Anagün, N. Duban (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi* (s.117-122). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çakallıoğlu, S. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Çapık, C. (2014). İstatistiksel güç analizi ve hemşirelik araştırmalarında kullanımı: temel bilgiler. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(4), 268-274.
- Çeliker, H. D., Aköz, O. & Genç, H., (2014). 6. sınıf madde ve ısı ünitesine ilişkin senaryo destekli proje tabanlı öğrenme etkinlik örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (3), 341-349.
- Çepni, S. (2009). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (s. 2-12). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çetin, İ. (2012). *Tutum nedir? Tutumun özellikleri.* https://www.tavsiyeediyorum.com/makale_9597.htm sayfasından 23.07.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Çıbık S. A. & Aka, İ. E. (2017). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme. H. G. Hastürk (Ed.). *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (s. 188-218). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dalkıran, C. (2006). *Müfredat uygulama ilköğretim okullarındaki 6. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumları ile diğer ilköğretim okullarındaki 6.sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının karşılaştırılması* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci, C. (2003). *Fen bilgisi öğretiminde etkin öğrenme yaklaşımının erişimi, tutum ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Deniş Çeliker, H. (2012). *Fen ve teknoloji dersi "güneş sistemi ve ötesi?: uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Doğan, K. (2008). *Hücre konusundaki kavramların öğretilmesinde proje tabanlı öğrenmenin başarıya etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Doğru, M. & Kıyıcı, F. (2005). Fen eğitiminin zorunluluğu. M. Aydoğdu, T. Kesercioğlu (Ed.). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretimi* (s.1-8). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ercan, S. & 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 (EFMED) 9(1) Cilt 9*, 128-164
- Erdem, M. & Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütölen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *Hacettepe üniversitesi. İlköğretim-online1 (1)*, 2-11.
- Essays, UK. (2018). <https://www.ukessays.com/essays/education/traditional-versus-modern-methods-of-effective-teaching-education-essay.php> sayfasından 05.03.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Fortus, D., Krajcik, J. S, Dershimer, R. C., Marx, R. W & Mamlok, R. (2005). Desing-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education 27(7)*, 855-879.
- Fortus, D., Krajcik, J. S, Dershimer, R. C., Marx, R. W & Mamlok, R. (2004). Desing-based science and student learning. *International Journal of Science Education 41(10)*, 1081-1110.
- Geçer, A. & Özel, R. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde yaşadıkları sorunlar.

http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/akolburan/sci/akolburan02.08.2012_12.24.33sci.pdf sayfasından 15.05.2019 tarihinde erişilmiştir.

Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *J Sci Educ Technol*, 25(4), 550-560.

Guzey, S. S., Tank, K., Wang, H. H., Roehrig, G., & Moore, T. (2014). A high-quality professional development for teachers of grades 3–6 for implementing engineering into classrooms. *School Science and Mathematics, Volume 114 (3)* 139-149.

Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi* (s.283-302). Ankara : Pegem Kitapevi.

Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (3), 807-830.

Hoşbaş, A., A. (2018). *Fen bilimleri öğretiminde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünleri üzerine etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

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. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1165&context=ncte_publications sayfasından 12.06.2019 tarihinde erişilmiştir.

Kahyaoğlu, M. & Yangın, S. (2007). İlköğretim sınıf öğretmenliği, fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 203–220.

Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi* (s. 23-25). İstanbul: M.E.B. Yayıncılık.

Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S., & Ünal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240.

Karaçallı, S. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.

Karaçallı, S. & Korur, F. (2014). The Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement, Attitude, and Retention of Knowledge: The Subject of "Electricity in Our Lives. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ssm.12071> sayfasından 17.02.2019 tarihinde erişilmiştir.

Karamustafaoğlu, O., Bayar, A. & Kaya, M (2014). An investigation of science teachers' teaching methods and techniques: Amasya case. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 7(4), 436-462

Kayacan, K. (2017). Fen öğretiminde sıklıkla kullanılan yöntem ve teknikler. H. G. Hastürk (Ed.). *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (s. 462-493). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Katz, L. G. (1994). *The project approach. ERIC digest.* <https://eric.ed.gov/?id=ED368509>. sayfasından 13.03.2019 tarihinde erişilmiştir.

Kesim, N. K. (2018). *Proje tabanlı öğrenme destekli laboratuvar uygulamalarının kavram başarısına ve öz-yeterlik inancına etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kızıldaş Turan, N. (2017). *Fen bilimleri dersi öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulanmasına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri: Muş örneği.* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.

- Kolodner, J. (2002). Facilitating the learning of design practices: Lessons learned from an inquiry into science education. *Journal of Industrial Teacher Education*. 39(3), 9- 40.
- Kolodner, L., J., Camp, J., P., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., Puntambekar, S. & Reyan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: putting learning by design(tm) into practice. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 495-547.
- Koparan, T. & Güven, B. (2014). Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin merkezi eğilim ve yayılım ölçülerine yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerine etkisi. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 773-796.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korur, F., Efe, G., Erdoğan & F. Tunç, B. (2017). Effects of toy crane design-based learning on simple machines. *Ministry of Science and Technology*. Taiwan. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10763-015-9688-4.pdf> sayfasından 04.03.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Koehler, C., Faraclas, E., Sanchez, S., Latif, S. K. & Kazerounian, K. (2005). Engineering frameworks for high school setting: Guidelines for technical literacy for high school students. *ASEE Conference & Exposition*. https://scholar.google.com.tr/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&scioq=Fen+ve+teknoloji+%C3%B6%C4%9Fretmenlerinin+kulland%C4%B1klar%C4%B1+%C3%B6%C4%9Fretim+y%C3%B6ntem+ve+tekniklerine+ili%C5%9Fkin+g%C3%B6r%C3%BC%C5%9Flerinin+de%C4%9Ferlendirilmesi.&q=Engineering+frameworks+for+high+school+setting%3A+Guidelines+for+technical+literacy+for+high+school+students.+&btnG= sayfasından 05.04.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Kör, S. A. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinde görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bütünleştirici*

öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Köseoğlu, F. & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.

Küçükyılmaz, E. A. (2016). Fen bilimleri dersi öğretim programı. Ş. S. Anagün, N. Duban (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi* (s.59-6). Ankara: Anı Yayıncılık.

Mangold, J. & Robinson, S. (2013). The engineering design process as a problem solving and learning tool in K- 12 classrooms. 120th ASEE Annual Conference Exposition. Atlanta. <https://escholarship.org/uc/item/8390918m>. sayfasından 08.05.2019 tarihinde erişilmiştir.

Marulcu, İ. (2014). Teaching habitat and animal classification to fourth graders using an engineering-design model. *Research in Science, Technological Education*, 32(2), 135-161

Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 13-23.

Marulcu, İ. (2010). Investigating the impact of a lego-based, engineering-oriented curriculum compared to an inquiry-based curriculum on fifth graders' content learning of simple machine. *Unpublished doctoral dissertation, Lynch School of Education, Boston College*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1030.6054&rep=rep1&type=pdf> sayfasından 12.01.2019 tarihinde erişilmiştir.

MEB, (2018). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20C3%96%C4%9ERET%20PROGRAMI2018.pdf> sayfasından 01.03.2019 tarihinde erişilmiştir.

- MEB, (2013). <https://ridvansoydemir.wordpress.com/2013-fen-bilimleri-ogretim-programi/> sayfasından 01.03.2019 tarihinde erişilmiştir.
- MEB, TTKB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. <https://docplayer.biz.tr/1747454-T-c-milli-egitim-bakanligi-talim-ve-terbiye-kurulu-baskanligi-ilkogretim-fen-ve-teknoloji-dersi-4-ve-5-siniflar-ogretim-programi.html> sayfasından 01.03.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Mehalik, M., Doppelt, Y. & Schunn, C. D. (2008). Middle school science through design based learning versus scripted inquiry: better overall science concept learning and equity gap reduction. *Journal of Engineering Education*. 71-86. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00955.x> sayfasından 04.05.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through desing challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 103-136.
- Nacaroğlu, O. (2015). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez konusundaki akademik başarısına etkisi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- National Research Council (NRC). (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington DC: The National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Assessing 21st century skills: Summary of a workshop*. National Academies Press.
- Nuhoğlu, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde sistem dinamiği yaklaşımının tutuma, başarıya ve farklı becerilere etkisinin araştırılması* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Önder, R. Ö. (2017). Tutumlar, davranış bilimleri dersi. <https://www.google.com.tr/search?sxsrf=ACYBGNOxNcLHHPGUE3yc9YER>

[KsUiuXYSkQ%3A1570555985435&ei=UcicXZ6WGpHVkwWhqaCICg&q=tutumun+oluşumu+makale&oq=tutumun+oluşumu+makale&gs_l=psy-ab.3...19055.25447..26408...1.2..0.817.3718.0j11j1j1j0j1j1.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i7i30j35i39j0i7i5i30j0i5i30j0i8i30.yMV4P5ErX5o&ved=0ahUKEwjegvL8mI3lAhWR6qQKHAEUCKEQ4dUDCAs&uact=5](https://www.researchgate.net/publication/31570555985435&ei=UcicXZ6WGpHVkwWhqaCICg&q=tutumun+oluşumu+makale&oq=tutumun+oluşumu+makale&gs_l=psy-ab.3...19055.25447..26408...1.2..0.817.3718.0j11j1j1j0j1j1.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i7i30j35i39j0i7i5i30j0i5i30j0i8i30.yMV4P5ErX5o&ved=0ahUKEwjegvL8mI3lAhWR6qQKHAEUCKEQ4dUDCAs&uact=5) sayfasından 21.07.2019 tarihinde erişilmiştir.

Özahioğlu, B. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenmenin bilimsel süreç becerilerine, başarı ve tutum üzerine etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Özer, M. A. (2005). Etkin öğrenmede yeni arayışlar işbirliğine dayalı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme. *Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, (35), 105-131.

Palant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows, 3rd ed.* Mc Graw Hill-Open University Press. New York.

Reigeruth, C. (2013). https://www.youtube.com/watch?v=3_3iy-O_03M sayfasından 02.07.2019 tarihinde erişilmiştir.

Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M. & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181- 195

Rogers, B., C., Wendell, K. & Foster, J. (2010). A review of the NAE report, engineering in K-12 education. *Journal of Engineering Education*. 179-181.

Roth, W. (2001). Learning Science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.

Sakin, N. (2016). Yusuf'un ödev metni. https://prezi.com/n_1abifksewc/yasamimizin-vazgecilmezielektrik/ sayfasından 05.01.2019 tarihinde erişilmiştir.

- Solmaz, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde kullanılan öğretim yöntemleri ve yöntemlerin uygulanışına ilişkin öğrenci görüşleri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar* (s.55-78). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Şahan, A. (2018). *Fen bilimleri öğretiminde çoklu zeka destekli eğitim modelinin öğrencinin başarısına ve fen tutumuna etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Şanal, Ö. (2016). *Eğitimde başarı nedir?* <http://blog.milliyet.com.tr/egitimde-basari-nedir/Blog/?BlogNo=542134> sayfasından 05.01.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik. *Seçkin yayıncılık*, Ankara. s.199
- Şimşek, H., Hırça, N. & Coşkun, S. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- Tal, T., Krajcik, J. S. & Blumenfeld, P. C. (2006). An observational methodology for studying group design activity. *Research in Engineering Design*, 2(4), 722-745.
- TDK. (2019). http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=TASARIM sayfasından 02.03.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Thomas, J. V. (2000). *A review of resarch on Project based learning*. <https://www.asec.purdue.edu/lct/HBCU/documents/AReviewofResearchofProject-BasedLearning.pdf> sayfasından 02.12.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Tosun, D. Z. (2011). *Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Türkmen, N. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisi* (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Tülüce, E. A.(2017). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin görsel sanatlar öğretmeni adaylarının akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- TYÇ (2015). <https://www.myk.gov.tr/index.php/tr/turkiye-yeterlilikler-cercevesi> sayfasından 02.06.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Ülküdür, A. M. (2016). *Proje tabanlı öğrenme etkinlikleri ile oyun tabanlı öğrenme etkinliklerinin akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Wendell, K. B. (2008). *The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children*. Qualifying Paper, Tufts University. https://ceeo.tufts.edu/documents/papers/kristen_qp1.pdf sayfasından 02.05.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Wendell, K. B., Connolly, K. G., Wright, C. G., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M. & Marulcu, İ. (2010). *Incorporating engineering design into elementary school science curricula*. American Society for Engineering Education. https://www.researchgate.net/publication/272177998_Incorporating_engineering_design_into_elementary_school_science_curricula sayfasından 02.05.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Yamak, H., Bulut, N. & Dünder, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaman, E., Akan, R., Doğan, M. & Sarı, Ö. (2018). İlkokul fen bilimleri 4.sınıf ders kitabı. *MEB Devlet Kitapları*. s. 256-282

- Yangın, S. & Dindar, H. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 33. 240-252
- Yasak, T. M. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: basınç konusu örneği* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Yaşar, Ş. & Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.
- Yeğin, A. (1978), Osmanlıca- *Türkçe islami-ilmi-edebi-felsefi yeni lugat (564)*, 4. Baskı. Hizmet Vakfı Yayınları.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2) 28-40.
- Yıldırım, M. (2017). Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme ve uygulamaları. M. Ergun (Ed.). *Fen bilimleri öğretiminde yeni yaklaşımlar* (s. 156).. Ankara. Nobel Akademi Yayıncılık.
- Yılmaz, Ö. (2017). Fen öğretmenlerinin tercih ettikleri öğretim strateji, yöntem ve teknikler: Fen öğretmen adaylarının düşünceleri. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 12, 493-510
- Yurtluk, M. (2005). Proje tabanlı öğrenme. Ö. Demirel (Ed.). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (s. 83). Ankara: Pegem A Yayıncılık.



EKLER

EK-1

ARAŞTIRMA İZİNİ



T.C.
ŞANLIURFA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 26292541-44-E.6745182
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı
(Ercan YILDIZ)

03.04.2019

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi :06.02.2019 tarihli ve 1289 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Eğitimi Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Ercan YILDIZ'ın "İlkokul 4. Sınıf Basit Elektrik Devresi Ünitesinde Tasarım Temelli Fen Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında hazırlanan uygulamanın Müdürlüğümüze bağlı Viranşehir İlçesinde bulunan Hürriyet İlkokulu ve Tevfik Fikret Kurtcan İlkokulu öğrencilerine uygulanmasına ilişkin ilgi yazı ve ekleri değerlendirilmiş olup;

Söz konusu uygulamanın sonuçlarının Müdürlüğümüzce paylaşılması ve uygulamanın eğitim öğretim faaliyetini aksatmadan, veli izin belgesi alınarak gönüllülük esasına dayalı olarak 14.06.2019 tarihine kadar yapılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Şerafettin TURAN
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres: Hamidiye Mahallesi, Necmettin Cevheri Blv. No:20, 63300 Şanlıurfa Merkez/Haliliye/Şanlıurfa

Elektronik Ağ:

e-posta:

Bilgi için: Mehmet TOSUN

Tel:0 (414) 280 63 57

Faks:0 (414) 280 63 99

EK-2

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "İlkokul 4.sınıf Basit Elektrik Devresi Ünitesinde Tasarım Temelli Fen Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi" adıyla, 15.04.2019 ile 10.05.2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: İlkokul 4. sınıf "Basit Elektrik Devresi" ünitesinde tasarım temelli fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisini tespit etmek hedeflenmektedir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılımı tamamen 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 ayılma 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 yarıda 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 tamamlamayacağını 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: Ercan YILDIZ

İletişim bilgileri: 0541 ~~XXXXXXXXXX~~

Veliyi bulduğum 4-D sınıfı ~~.....~~ numaralı öğrencisi S. Z. ~~.....~~ S. Z. ~~.....~~'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

15/03/2019

İsim-Soyisim İmza: ~~H. Z. A.~~

Veli Adı-Soyadı : ~~H. Z. A.~~

Telefon Numarası : ~~0541 XXXXXXXX~~

~~H. Z. A.~~

EK-3

BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ BAŞARI TESTİ

BASİT ELEKTRİK DEVRESİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Başarı testi sonuçları yalnızca istatistiksel amaçlar için bu araştırma kapsamında kullanılacaktır.

Başka hiçbir amaç için kullanılmayacaktır. Bu bir sınav değildir. Araştırmanın sağlıklı sonuçlar verebilmesi için lütfen soruları dikkatlice okuyunuz ve soruları boş bırakmadan yanıtlayınız.

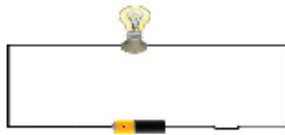
Adınız ve Soyadınız

Önerilen süre: 30 dakika

FEN BİLİMLERİ DERSİ BASİT ELEKTRİK DEVRESİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Acıklama: bu bölümde 20 adet çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Soruların metin kısımlarını ve seçenekleri dikkatlice okuyunuz. Her sorunun yalnızca bir tane doğru cevabı bulunmaktadır.

1.



Ayşegül şekildaki gibi bir devre kurarak ampulün parlaklığını gözlemlemiştir. Sizce Ayşegül lambanın parlaklığını azaltmak için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A.Devreye bir pil daha bağlamalı.
- B.Devreye bir ampul daha bağlamalı
- C. Anahtarı açmalı
- D. Ampulü gevşetmeli

2. Evde ve okulda kullandığımız elektrik düğmeleri, basit bir devrede hangi devre elemanına karşılık gelmektedir?

- A.Pil
- B.Ampul
- C. Bağlantı kablosu
- D. Anahtar

3.



Yukarıdaki iki adet basit elektrik devresi arasındaki fark aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A. I. Devre deki ampul yanmaz.
- B. II. devre deki ampul I 'ye göre daha parlak yanar.
- C. Her iki devredeki ampulün parlaklıkları aynıdır.
- D. I. devre deki ampul II 'ye göre daha parlak yanar.

4. Aşağıdakilerden hangisi elektriği iletmez?

- A. Altın
- B. Bakır
- C. Plastik
- D. Demir

EK-3 (DEVAMI)

5. Basit bir elektrik devresinde aşağıdaki devre elemanlarından hangisi bulunmasa da ampul yanar?

- A. Anahtar
- B. Pil
- C. Ampul
- D. İletken kablo

6.

I. Bir elektrik devresinde anahtar kapalı ise devreden akım geçer ve ampul yanar.

II. Pillerde artı ve eksi olmak üzere iki kutup vardır.

III. Duy ve pil yatağı olmadan da basit elektrik devresi kurulur.

IV. Anahtar açık konumda iken devre çalışmaz.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A. I,II
- B. I, III
- C. I, II, III
- D. I,II, III, IV

7. Aşağıdaki basit elektrik devre durumlarından hangisinde ampul yanar?

- A. Bağlantı kablosunun pilin kutuplarına temas etmediği elektrik devresi.
- B. Birkaç pilin bağlı olduğu elektrik devresi.
- C. Ampulün duya yerleşmediği ve ya tellere temas etmediği elektrik devresi.
- D. Anahtarın açık olduğu bir elektrik devresi.

8. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A. Basit elektrik devresinde kablolar pilin aynı kutbuna bağlanır.
- B. Ampul devreden elektrik geçip geçmediğini gösterir.
- C. Ampulün içine yerleştirildiği devre elemanına duy denir.
- D. Anahtar devreyi açıp kapamayı sağlar.

9. Aşağıdakilerden hangisi pil ile çalışmaz?

- A. Saat
- B. Buzdolabı
- C. El feneri
- D. Hesap makinesi

10. Aşağıda basit elektrik devresi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A. Basit elektrik devresinde pil enerji kaynağıdır.
- B. Elektrikli devredeki ampule ve anahtara kablolar ulaştırır.
- C. Anahtar kapalı konumdayken devre çalışır.
- D. Basit elektrik devresinde pil yatağı ve anahtar bulunmak zorundadır.

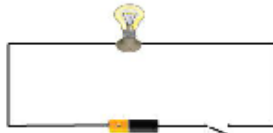
EK-3 (DEVAMI)

11. Aşağıdaki basit elektrik devrelerinden hangisinde ampul yanar?

A.



B.



C.



D.



12. Basit bir elektrik devresi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. İletken kablo, pilden gelen elektriği ampule aktarır.
- B. Devredeki akımı açıp kapatmak için anahtar kullanılır.
- C. Ampul pil yatağı üzerine takılır.
- D. Pil, ampulün yanması için gerekli elektrik enerjisi sağlar.

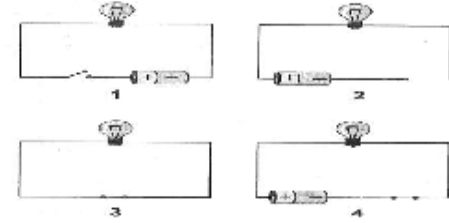
13.



Yukarıdaki ampul ışık verdiğine göre devre ve anahtarla ilgili hangisi doğrudur?

- A. Her ikisi de açıktır.
- B. Her ikisi de kapalıdır.
- C. Devre açık, anahtar kapalıdır.
- D. Anahtar açık, devre kapalıdır.

14.



Yukarıda verilen elektrik devrelerinden hangisinde ampul yanar?

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

15.



Yukarıdaki ampul ışık vermediğine göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. Anahtarın açık olması
- B. Enerjinin olmaması
- C. Pilin yanlış bağlanması
- D. Anahtarın kapalı olması

EK-3 (DEVAMI)

16. Evimizi aydınlatmada kullandığımız ampullerin elektrik kaynağı aşağıdakilerden hangisi dir?

A. Şehir cereyanı B. Pil C. Batarya D. Akü

17. Aşağıda verilen bilgilerin tamamı hangi devre elemanına aittir?

* İki kutbu bulunur.

* Elektrik enerjisi üretir.

* Radyo, saat, kumanda vb. araçlarda kullanılır.

A. Pil yatağı B. Anahtar
C. Pil D. Ampul

18.



Yukarıdaki devre resminin elemanları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A. Duy- Anahtar-Pil-Kablo-Dinamo
B. Pil- Kablo- Ampul - Anahtar-Duy
C. Pil- Anahtar-Kablo- Duy- Dinamo
D. Ampul - Dinamo –Akü - Duy -Kablo

19. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A. Bütün elektrikli araçlar şehir cereyanı ile çalışır.

B. Yıpranmış kabloları kullanmak tehlikeli değildir.

C. Pil, akü ve şehir cereyanı birer elektrik kaynağı örneğidir.

D. Piller elektrik çarpmasına yol açar.

20.

I. Elektrik kabloları binalar da duvarların içinden geçer.

II. Bina bölümlerindeki elektrik kablolarının uçları elektrik düğmeleri ve prizlere bağlıdır.

III. Elektrik enerjisi elektrik kabloları yardımıyla prize ve elektrik düğmelerine taşınır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A. I ve II B. I ve III

C. II ve III D. I, II ve III

EK-4

BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ ÜNİTESİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Basit Elektrik Devreleri Ünitesi Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Araştırmanın sağlıklı sonuçlar ortaya koymasını görüşlerinizi bizimle paylaşmanıza bağlıdır. Aşağıdaki anket sizin Fen Bilimleri dersine yönelik olan düşüncelerinizi belirlemeyi amaçlamaktadır. **Bu bir sınav değildir**, maddelerin kesin bir cevabı yoktur. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her bir madde için tek bir işaretleme yapınız. Ölçek sonuçları yalnızca bu konudaki tutumları belirlemek için kullanılacak, başka hiçbir amaç için ölçek sonuçlarından yararlanılmayacaktır. Bilimsel bir çalışmaya katkı ve yardımlarınızdan dolayı teşekkür ederim. Ölçekte TAMAMEN KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM ve HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Cevap vermek için seçeneklerden birini (X) ile işaretleyiniz.

Ercan YILDIZ

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Sınıf Öğretmenliği Programı

Yüksek Lisans Öğrencisi

I. Dönem Fen Notumuz:	
Cinsiyetiniz:	<input type="checkbox"/> Kız <input type="checkbox"/> Erkek
Yaşınız:	

MADDELER	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	HİÇ katılmıyorum
1) Basit Elektrik Devresi ünitesi konularının gelmesini dört gözle beklerim.					
2) Basit Elektrik Devresi Ünitesinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.					
3) Basit Elektrik Devresi ünitesini sıkıcı bulurum.					
4) Basit Elektrik Devresi ünitesinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.					
5) Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili konulardan hoşlanmam.					
6) Basit Elektrik Devresi ünitesi zevkli bir ders değildir.					
7) Basit Elektrik Devresi ünitesinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.					

EK-4 (DEVAMI)

8) Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili kitaplar okumaktan zevk almam.					
9) Basit Elektrik Devresi ünitesinde proje yapmayı dört gözle beklerim.					
10) Basit Elektrik Devresi ünitesi gereksiz bir derstir.					
11) Basit Elektrik Devresi ünitesini seviyorum.					
12) Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili çalışmalar yapmayı hiç istemem.					
13) Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili konuları zevkle dinlerim.					
14) Basit Elektrik Devresi ünitesinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım.					
15) Basit Elektrik Devresi ünitesinde anlayamadığım konuları proje yaparak daha kolay anlarım.					
16) Okulda daha az Basit Elektrik Devresi ünitesi yapmak isterdim.					
17) Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili çok şey öğrenmek isterim.					
18) Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili çalışmalar yapmak bana zevk verir.					
19) Basit Elektrik Devresi ünitesinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırmaz.					
20) Gazete ve dergilerde Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili haberleri hiç kaçırmam.					
21) Basit Elektrik Devresi ünitesinde aktif olursam bilgiler daha kalıcı olur.					
22) Basit Elektrik Devresi ünitesinde başarısız olduğumu düşünürüm.					
23) Basit Elektrik Devresi ünitesindeki konular ilgimi çeker.					
24) Basit Elektrik Devresi ünitesi dinlemek istediğim son derstir.					
25) Basit Elektrik Devresi ünitesinin ders saatinin artırılması beni mutlu eder.					

EK-5

FAKTÖR ANALİZİNDE KATEGORİLER

FAKTÖR ANALİZİNDE KATEGORİLER

1. Kategori : Basit elektrik devresi ünitesini öğrenme ye istekli/istsiksiz olma
12. Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili çalışmalar yapmayı hiç istemem.
19. Basit Elektrik Devresi ünitesinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırmaz.
20. Gazete ve dergilerde Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili haberleri hiç kaçırmam.
21. Basit Elektrik Devresi ünitesinde aktif olursam bilgiler daha kalıcı olur.
22. Basit Elektrik Devresi ünitesinde başarısız olduğumu düşünürüm.
23. Basit Elektrik Devresi ünitesindeki konular ilgimi çeker.
24. Basit Elektrik Devresi ünitesi dinlemek istediğim son derstir.
2. Kategori : Basit elektrik devresi ünitesini sıkıcı bulma
3. Basit Elektrik Devresi ünitesini sıkıcı bulurum.
5. Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili konulardan hoşlanmam.
6. Basit Elektrik Devresi ünitesi zevkli bir ders değildir.
8. Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili kitaplar okumaktan zevk almam.
3. Kategori : Basit elektrik devresi ünitesinde aktif olmayı sevme
1. Basit Elektrik Devresi ünitesi konularının gelmesini dört gözle beklerim.
4. Basit Elektrik Devresi ünitesinde ilginç bilgiler öğrenmek bende merak uyandırır.
7. Basit Elektrik Devresi ünitesinde işlenen konuların günlük hayatta bana yararlı olması hoşuma gider.
9. Basit Elektrik Devresi ünitesinde proje yapmayı dört gözle beklerim.
18. Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili çalışmalar yapmak bana zevk verir.
25. Basit Elektrik Devresi ünitesinin ders saatinin artırılması beni mutlu eder.
4. Kategori: Basit elektrik devresi ünitesinde aktif olmanın gerekli olduğunu düşünme
2. Basit Elektrik Devresi Ünitesinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.
14. Basit Elektrik Devresi ünitesinde yer alan konuları öğrenmekte zorlanırım.
15. Basit Elektrik Devresi ünitesinde anlayamadığım konuları proje yaparak daha kolay anlarım.
16. Okulda daha az Basit Elektrik Devresi ünitesi yapmak isterdim.
5. Basit elektrik devresi ünitesini sevme
10. Basit Elektrik Devresi ünitesi gereksiz bir derstir.
11. Basit Elektrik Devresi ünitesini seviyorum.
13. Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili konuları zevkle dinlerim.
17. Basit Elektrik Devresi ünitesi ile ilgili çok şey öğrenmek isterim.

EK-6

DENEY GRUBU ÖĞRETMEN UYGULAMA KILAVUZU

DENEY GRUBU ÖĞRETMEN UYGULAMA KILAVUZU

1.HAFTA

1.PROBLEMİ BELİRLEME:

Önerilen süre : 40 dakika

- Öğretmen elinde basit elektrik devre elemanları ile sınıfa girerek öğrencilere hangi devre elemanlarını bilip bilmedikleri sorulur. Ayrıca Öğrencilere basit elektrik devresi kuran olup olmadığı sorulur.
- Öğretmen öğrencilere tasarım sürecinde yapacakları (Günlük hayatımızı etkileyen bir problemin belirlenmesi, tasarım takımlarının oluşturulması, basit elektrik devresi ünitesinde araştırma yapılması, ön taslağın oluşturulması, ürünün yapılması ve yapılan ürünün sunulması) anlatır.
- Basit elektrik devresinin günlük hayatta kullanımını sağlayacak bir problem durumu belirlenir. Bu problem öğrencilerle birlikte belirlenir. Problem durumu belirlenirken problemin hangi ihtiyaca yönelik olduğu, günlük hayatta kime faydasının olacağı ve bu problemi çözmenin neden önemli olduğu gibi noktalara dikkat edilir. Sınıfın ortak kararı ile bir tane problem belirlenir.
- Belirlenen problem durumu ile ilgili tasarım takımları "Görev İş Bölümü Formu" öğrenciler tarafından doldurulur. Her takımın görevlerine yönelik bir isim bulması ve işbölümünü tamamlaması öncelikli görevleridir.

2. PROBLEMİ ARAŞTIRMA:

Önerilen süre : 40 dakika

- Tasarım takımları tasarım çalışmalarını ilgili araştırmalar yaparak (internetten, kütüphaneden v.b. kaynaklardan) bilgi toplar ve not alırlar.
- Diğer derse gelmeden önce her öğrencinin basit elektrik devresi ile araştırma yapması ve not alması istenir.

3. GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME:

Önerilen süre : 40 dakika

- Tasarım takımları bir önceki derste toplamış oldukları bilgileri ve evde araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri takım arkadaşları ve diğer takımlarla paylaşırlar.
- Tasarım takımları tasarım için gerekli bilgileri liste halinde not alırlar.
- Tasarım takımları problem durumuna yönelik çözüm yolları üretirler. Problem çözümü için neler yapabileceklerini ve olası çözümlerin neler olduğunu tartışırklar.
- Tasarım takımları "Tasarım Açıklama Formu"nu doldururlar.
- Tasarım takımları "Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu"nu doldururlar.

2.HAFTA

3. GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME (DEVAMI):

Önerilen süre : 40 dakika

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

EK-6 (DEVAMI)

- Neler öğrendik değerlendirme çalışması yapılarak cevaplar üzerine öğrencilere dönütler verilir.

4.OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRME:

Önerilen süre: 20 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 belirlerler ve tedarik ederler.

5.EN İYİ ÇÖZÜMÜ SEÇME:

Önerilen süre: 20 dakika

- Tasarım takımları çözüm önerilerini maliyet, zaman ve malzeme kriterleri kapsamında değerlendirerek en iyi çözümü seçerler.

6. PROTOTİP OLUŞTURMA/TEST ETME:

Önerilen süre: 40 dakika

- Tasarım takımları tasarım açıklama formunu yeniden düzenleyerek belirlemiş olduğu en iyi çözüm dahilinde prototiplerini oluşturur.
- Tasarım takımları "Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu"nu doldururlar.

3.HAFTA

6. 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.

7. ÇÖZÜMLERİ TEST ETME VE DEĞERLENDİRME:

Önerilen süre: 20 dakika

- Tasarım takımları oluşturdukları tasarımlarını: işlevsellik, zaman, maliyet, grup içi iletişim, görev paylaşımı açısından değerlendirme ler yaparlar.
- Tasarım takımları oluşturdukları ürünlerin eksiklerini gidererek ürünlerini oluştururlar.

8. SONUÇLARI RAPORLAŞTIRMA/SUNUM YAPMA:

Önerilen süre: 60 dakika

- Tasarım takımları tasarımları ile ilgili slayt, poster v.b. hazırlarlar.
- Tasarım takımları sınıfa tasarımlarını sunarlar. (3 ila 5 dk süre verilir.)
- Sunumlardan sonra öğrenciler öz değerlendirme ve akran değerlendirme formlarını doldurur.
- Tasarım değerlendirme formu öğretmen tarafından her tasarım takımı için doldurulur.

EK-7

DENEY GRUBU YÖNTEM KONTROL LİSTESİ

Öğretmen: ~~Metin~~ Okul: ~~Hacı~~ Sınıf/şube: ~~10~~ Tarih:

DENEY GRUBU YÖNTEM KONTROL LİSTESİ

SIRA	BASAMAKLAR	EVET	HAYIR
1. PROBLEMİ BELİRLEME	1 Basit elektrik devre elemanları ile sınıfa girildi ve öğrencilere sorular soruldu.	✓	
	2 Öğrencilere tasarım süreci hakkında bilgi verildi.	✓	
	3 Öğrencilerle birlikte bir problem durumu belirlendi.	✓	
	4 Tasarım takımları oluşturuldu ve görev paylaşımı yapıldı.	✓	
	5 Öğrenciler "Tasarım Takımları Görev İş Bölümü Formu" doldurdular.	✓	
2. PROBLEMİ ARAŞTIRMA	6 Tasarım takımları tasarım çalışmaları ile ilgili araştırmalar yaparak (internette, kütüphaneden v.b. kaynaklardan) bilgi topladılar.	✓	
	7 Öğrencilerden diğer derse gelmeden önce basit elektrik devresi ile ilgili araştırma yapmaları istendi.	✓	
3. GEREKSİNİMLERİ BELİRLEME	8 Tasarım takımları topladıkları bilgileri grup içinde ve diğer gruplarla paylaştılar. Gerekli bilgileri defterlerine not aldılar.	✓	
	9 Tasarım takımları problem durumuna yönelik çözüm yolları üretirler.	✓	
	10 Öğrenciler "Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu" nu doldurdular.	✓	
	11 Basit elektrik devresi kurularak yapılan gece lambası videosu izletildi. Malzeme, maliyet v.b. tasarım takımları ve sınıf ile tartışıldı.	✓	
	12 Tasarım takımları belirlenen problemle ilgili "Tasarım Açıklama Formunu" doldurdular.	✓	
	13 "Neler Öğrendik" değerlendirme çalışması yapıldı. Öğrencilerin cevaplarına dönütler verilir.	✓	
4. OLASI ÇÖZÜMLER GELİŞTİRME	14 Tasarım takımları çizmiş oldukları ön tasarımları değerlendirirler	✓	
	15 Tasarım takımları oluşturacakları prototip için hangi malzemeleri kullanacaklarını belirlerler ve tedarik ederler.	✓	

EK-7 (DEVAMI)

Öğretmen:

Okul:

Sınıf/şube:

Tarih:

5. EN İYİ ÇÖZÜMÜ SEÇME	16	Tasarım takımları listeledikleri çözüm önerilerini maliyet, zaman ve malzeme kriterleri kapsamında değerlendirerek en iyi çözümü seçerler.	✓	
	16	Tasarım takımları tasarım açıklama formunu yeniden düzenleyerek belirlemiş olduğu en iyi çözüm dahilinde prototiplerini oluşturdu.	✓	
6. PROTOTİP OLUŞTURMA TEST ETME	17	Tasarım takımları "Tasarım Takımları Haftalık İlerleme Durumu Formu" nu doldurdular.	✓	
	18	Tasarım takımları yapmış oldukları prototiplerini test ederek prototiplerindeki eksiklikleri ve hataları düzeltirler.	✓	
7. ÇÖZÜMLERİ TEST ETME VE DEĞERLENDİRME	19	Tasarım takımları oluşturdukları tasarımlarını: işlevsellik, zaman, maliyet, grup içi iletişim, görev paylaşımı açısından değerlendirme yaptılar.	✓	
	20	Değerlendirme sonucunda tasarımda eksik ve yanlış noktalar düzeltildi.	✓	
8. SONUÇLARI RAPORLAŞTIRMA SUNUM YAPMA	21	Tasarım takımları tasarımları ile ilgili slayt, poster v.b. hazırlayarak sınıfa tasarımlarını (3-5 dk.)sundular.	✓	
	22	Öğrenciler "Öz Değerlendirme Formu" nu doldurdular.	✓	
	23	Öğrenciler "Akran Değerlendirme Formu" nu doldurdular.	✓	
	24	Tasarım değerlendirme formu öğretmen tarafından her tasarım takımı için dolduruldu.	✓	
	25	Yöntemin genel işleyişi dışında bir durum oluştu ise lütfen buraya kısaca belirtiniz.		

EK-9

TASARIM TAKIMI-GÖREV İŞ BÖLÜMÜ FORMU

TASARIM TAKIMI-GÖREV İŞBÖLÜMÜ FORMU

Tasarım ADI: Işıklı Tıparet cihazı

TAKIM İŞ BÖLÜMÜ

Adı Soyadı

Görevi (Kısaca)

1) Zeynep D.	Zeynep D.
2) H. S.	İmalatçıları getirecek
3) F. A.	Gözet
4) B. D.	Yazılım lokal
5) K. Ç.	Raynak çalıştırma
6) Ş. F.	Eşyaları verince yardım edecek
7) K. F.	Işıklı cihazı çalıştıracak

Tasarımın gerçekleşmesi için:

1) Gerekli işlem basamakları

- Kartları kesecek
- Kartları delik açacak
- Kartları birleştirecek
- İçine basit elektrik devresini yerleştirecek
- Bitecde ışığı yanıp yanmadığını kontrol edecek

2) Her bir basamağın işleniş sıralaması

- Önce Sarayı kayıcaz sonra kutuyu Sarayın üstüne koyacağız
- Kabloları an.Pillerin içine sokacağız ve onları bağlayacağız
- sonra Pili kablolarla bağlayıp onları ışıklara gidecek
- Sarayı kartların altına yerleştirip sabit tutulmasını sağlarız
- diğer tarafta ışıkları yakabilecek kabloları düğmeye bağlarız

EK-9 (Devamı)

TASARIM TAKIMI-GÖREV İŞ BÖLÜMÜ FORMU

TASARIM TAKIMI-GÖREV İŞBÖLÜMÜ FORMU

Tasarım ADI: Masa Lambası

TAKIM İŞ BÖLÜMÜ

Adı Soyadı

Görevi (Kısaca)

1) F. F. F.	Grup Lideri
2) E. A. A.	Sözcü
3) Y. S. S.	Yazıcı
4) F. T. T.	Yardımcı
5) K. K. K.	Yardımcı
6) A. K. K.	Yardımcı

Tasarımın gerçekleşmesi için:

1) Gerekli işlem basamakları

- Mukavayı düzgünce keseriz
- Pipetlerin içinden kabloları geçirip silikonla yapıştırırız.
- Basit elektrik devresini bağlarız
- Ampulün gerisini renkli kartonla kapatırız
-

2) Her bir basamağın işleniş sıralaması

- Masa kucuma
- Pipetleri silikonla yapıştırma
- Basit elektrik devresini kurma
- Ampulün gerisine kapatma
- Çalıştırma kontrol etme

EK-10

TASARIM AÇIKLAMA FORMU

TASARIM AÇIKLAMA FORMU

Tasarımın Adı:

Masa Lambası.....

Amacı:

Kitap..... okurken..... yuvanları..... rahatsız..... etmemizi.....

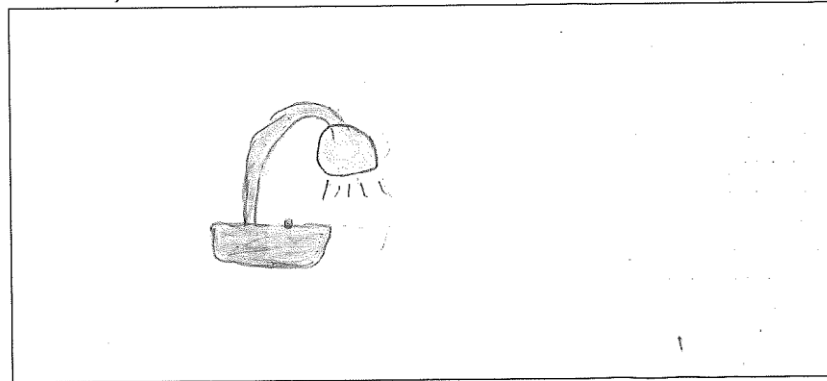
Kullanılacak malzemeler:

Aduji, Pil, Karton, Kablo, Anahtar, Pil yatağı, selüf jelatin.....

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

1. Önce bilgi toplama.....
2. Malzemelerimizi temin edeceğiz.....
3. Deneyler yapacağız.....
4. Tasarımımızı modelini yapacağız.....
5. ve Tasarımımızı sunacağız.....
- 6.....

Tasarımın çizimi:



Ne işe yaradığı/ faydası : başkasını..... rahatsız..... etmemizi..... sağlar.....

EK-11

TASARIM TAKIMLARI HAFTALIK İLERLEME DURUMU FORMU

TASARIM TAKIMLARININ HAFTALIK İLERLEME DURUMU FORMU

Tasarımın adı: İşletme İşareti Cihazı

Tarih: 02.05.2019

Tasarımımızla ilgili geçen hafta başarı ile tamamlanan işler: Biz tasarımımızla ilgili

Tasarımımızla ilgili yolcu kartlarımızı belirledik

1. Bu hafta tasarımınızı geliştirici yönde ne yaptınız:

Biz Malzemelerimizi tayin ettik ve bu tasarımla yapacağımız

kardışları belirledik

..... üzerinde çalıştık.

2. Bu hafta tasarım konunuz hakkında ne öğrendiniz:

Biz Basit elektrik devre elemanlarını ve bu elemanların görevlerini

öğrendik

..... öğrendik.

3. Bu hafta tasarıma yönelik kullandığınız önceki bilgileriniz nelerdir?

Biz Basit elektrik devresini nasıl çalıştıracağımızı

..... bilgileri kullandık, biliyoruz.

4. Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz?

elemanlarını nasıl çalıştırıyor, Pillerle çalışır

5. Bu hafta tasarım çalışması sırasında sorunlar ve zorluklar yaşadınız mı?

 Hayır Evet hayır hiç zorlanmadık

6. Bu hafta tasarımınıza ne kadar zaman ayırdınız?

Evde 1 (saat) Okulda 3 (saat)

Tasarımınızla ilgili önümüzdeki hafta yapacağınız işler: Tasarımımızı sunacağız.

Biz tasarımımızla ilgili; hiçbir sorun olmadı ve hiç zorlanmadık

EK-12

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Adı- Soyadı: M. ~~U.~~Sınıfı: 4. ~~B.~~

No:

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

BECERİLER	DERECELER		
	Her zaman	Bazen	Hiçbir zaman
1. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Yönergeleri izledim.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Arkadaşlarımı incitmeden teşvik ettim.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Tasarımımı tamamladım.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Anlamadığım yerde sorular sordum.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Çalışmalar sırasında zamanımı akıllıca kullandım.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Çalışmalar sırasında değişik materyaller kullandım.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Bu etkinlikten neler öğrendim?

Analetin kapamasıyla ampulün yanması ve analetin açılmasıyla ampulün kapanmasını öğrendik ve bununla ilgili bir masa lambası yaptık.

10. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

güzel bir şekilde yardım ettim. onları incitmeden güzel bir şekilde yardım ettim.

11. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şey:

Bu defere çok başarılı olduğumu anladım.

YORUMLAR:

EK-14

TASARIM DEĞERLENDİRME FORMU

Öğretmen: A. V. Okul: H. Sınıf/şube: 4 Tasarım takım no: 1

TASARIM DEĞERLENDİRME FORMU

BECERİLER	DERECELER				
	Zayıf	Kabul edilebilir	Orta	İyi	Çok iyi
	1	2	3	4	5
1. Problem belirleme					✓
Tasarım için problem belirleme					✓
Grup içinde görev dağılımı yapma					✓
Tasarımın amacını belirleme					✓
Tasarıma uygun çalışma planı yapma					✓
Çözüm önerileri geliştirme					✓
Çalışma sorularını uyum içinde tartışma					
Toplam					
2. Problemi araştırma					
Bilgi kaynaklarının 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 ifadelerinde 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 çalışmalarını not alma			✓		
Toplam					
5. En iyi çözümü bulma					
Takımlardaki öğrencilerin ortak karar alması		✓			
Bulunan çözüm önerileri maliyet, işlevsellik, zaman v.b. açıdan kıyaslama		✓			
Toplam					
6. Prototipin oluşturma ve test etme					
Ekip çalışmasında uyumlu çalışma			✓		
Karşılaştıkları sorunları çözme		✓			

EK-14 (DEVAMI)

Öğretmen:

Okul:

Sınıf/şube:

Tasarım takım no:

Yazılı ve 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 ya da Elektronik Ortam)					
Türkçeyi doğru 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-15

“NELER ÖĞRENDİK?” FORMU

NELER ÖĞRENDİK?

A. Aşağıdaki ifadelerde yer alan boşlukları tablodaki sözcüklerden uygun olanlarıyla tamamlayınız.

plastik	bağlantı kabloları	açık	kapalı	pil	artar	duy	açık devre	pil yatağı	anahtar
---------	-----------------------	------	--------	-----	-------	-----	---------------	---------------	---------

1. pil..... , basit elektrik devresine elektrik enerjisi sağlayan devre elemanıdır.
2. anahtar..... devreyi açıp kapatmaya yarar.
3. plastik..... elektrik enerjisini iletmediği için tellerin etrafı plastik kılıflarla kaplanır.
4. Bir elektrik devresinde anahtar kapalı ise bu devreye açık devre.....denir.
5. Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında duvarın içinden geçen bağlantı kablosu..... vardır.
6. Devredeki piller pil yatağına.....na yerleştirilir.
7. Elektrik devresinde anahtar açık.....konumda iken lamba yanmaz.
8. Ampulün takıldığı devre elemanına duy.....denir.
9. Elektrik devrelerinde anahtar kapalı..... iken lamba ışık verir.
10. Pil sayısı arttıkça ampul parlaklığı artar.....

B. Aşağıda verilen ifadeler doğru ise kutucuklara (D), yanlış ise kutucuklara (Y) yazınız.

1. Basit bir elektrik devresinde kablolar pilin sadece (+) kutbuna bağlıdır.
2. Kapalı bir devrede ampul ışık verir.
3. Ampul elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirir.
4. Elektrik düğmeleri birer devre anahtarıdır.
5. Tahta ve plastik elektriği iletir.
6. Basit bir elektrik devresinde pil yatağı ve anahtar bulunmak zorundadır.
7. Basit bir elektrik devresinde ampul sayısı arttıkça ampulün parlaklığı azalır.
8. Bina bölümlerindeki elektrik kablolarının uçları elektrik düğmeleri ve prizlere bağlıdır.
9. Elektrik enerjisi elektriğin üretildiği santrallerden kablolar aracılığıyla ev, okul ya da iş yerlerine taşınır.
10. Basit bir elektrik devresi pil, ampul, anahtar ve kablolardan oluşur.

C. Basit elektrik devre elemanları nelerdir?

pil - ampul - anahtar - bağlantı kablosu - duy.....

EK-15 (DEVAMI)

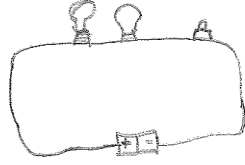
D. Devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığını nasıl değiştirir?

ampuller azalırsa parlaklık azalır ampuller artarsa parlaklık artar

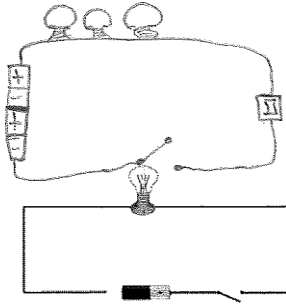
E. Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığını nasıl değiştirir?

pil sayısı artarsa ampuller artar
pil sayısı azalırsa ampuller azalır

F. İki ampul, bir pil ve anahtardan oluşan kapalı bir devre şeması çiziniz?



G. Üç ampul, iki pil ve anahtardan oluşan açık devre şeması çiziniz?



H. Yukarıda verilen devrede ampulün yanmasını sağlamak için yapılan hataları belirterek nasıl giderilebileceğini yazınız.

kabloların açık olmasıyla ampul yanmaz
eğer kablo kapalı olsaydı ampul yanar

EK-16

KONTROL GRUBU ÖĞRETMEN UYGULAMA KILAVUZU

KONTROL GRUBU ÖĞRETMEN UYGULAMA KILAVUZU

1.HAFTA

1.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- Öğretmen elinde basit elektrik devre elemanları ile sınıfa girerek öğrencilere hangi devre elemanlarını bilip bilmedikleri sorulur. Ayrıca Öğrencilere basit elektrik devresi kuran olup olmadığı sorulur. Öğrencilerin cevapları alınır.
- Öğrenciler “Yusuf’un Ödevi” metnini okur. Elektrik olmasaydı ne olurdu? Elektrik akımı nasıl oluşur? Elektrik evlerimize kadar nasıl gelir? soruları sorularak öğrencilerin görüşü alınır.
- Öğrencilere elektrikle ve pille çalışan nesnelerin neler olduğu sorulur. Öğrencilerin elektrikle ve pille çalışan nesnele örnekler vermeleri istenir.

2.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- Öğretmen basit elektrik devre elemanlarının (pil yatağı, pil, anahtar, duyu, ampul, iletken kablo) ne olduğunu anlatarak devre elemanlarının görevlerini tahtaya yazar ve öğrencilerde defterlerine not almalarını ister.
- Kağıtlarda resmi verilen basit elektrik devre elemanları öğrencilere dağıtılır. Her öğrenci kendi devre elemanının görevini arkadaşlarına anlatır.
- Bir diğer derse öğrencilerden fen bilimleri 259. sayfadaki elektrik devresi kuralım etkinliği malzemelerini getirmeleri istenir.

3.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- Öğrencilerin getirmiş olduğu devre elemanları ile öğretmenin eşliğinde fen bilimleri 259. Sayfadaki elektrik devresi kuralım etkinliği yapılır.

2.HAFTA

4.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- Kurulan basit elektrik devresi çalışmıyorsa bunun nedenleri neler olabilir? Öğrenciler nedenlerini bir liste halinde defterine yazar.
- Listelenen nedenleri her öğrenci sınıf ile paylaşır.
- Eksik noktalar varsa başka hangi durumlarda ampulün yanmadığı sınıfta tartışılır.
- Öğretmen hangi durumlarda ampulün yanmadığını kısaca özetler.

5.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 259. sayfadaki düşünelim yazalım paylaşalım etkinliği yapılır.
-

EK-16 (DEVAMI)

- Öğrencilere basit elektrik devre elemanlarını kullanarak yapılan gece lambası tasarımı izletilir. Bunun üzerine tasarımda kullanılan malzemeler, tasarımın maliyeti ve tasarımın zorluğu ve kolaylığı sınıf ile tartışılır

6.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 261. Sayfasındaki evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanları metni okutulur.
- Okunan metin ile ilgili öğrencilerin görüşleri alınır.
- Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanlarının neler olduğu öğrencilere sorulur. Öğrencilerin cevapları alınır.
- Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanlarının neler olduğu öğrencilere anlatılır.
- Okul elektrik devresi öğrencilerle birlikte gezilerek incelenir.

3.HAFTA

7.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 264. sayfasındaki öğrendiklerimi tekrarlayalım etkinliği yapılır. Öğrencilerin önceki öğrendiklerini tekrar etmeleri sağlanır.
- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 265. ve 266. sayfasındaki kendimizi deneyelim etkinliği yapılır. Öğrenciler evimizde ve okulda kullanılan devre elemanları ile basit elektrik devre elemanları karşılaştırmalarını yapar. Boşluk doldurmalarını yapar. Ampulün ışık vereceği şekilde elektrik devresi kablolarını çizer.
- Yapılan çalışmalarda soruların cevabı öğretmen tarafından anlatılarak açıklanır.

8.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 267. sayfasındaki “Anlatan sen olsaydın” etkinliği yapılır.
- Öğrencilerin eksik olduğu noktalar gözden geçirilerek öğretmen öğrencilerin eksik olduğu noktaları öğrencilere anlatır.

9.DERS:

Önerilen süre : 40 dakika

- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 268, 269,270. Sayfasındaki “Ünite değerlendirme soruları” etkinliği yapılır.
- 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 268 ve 269. Sayfasındaki “Ünite değerlendirme soruları” etkinliği öğrenciler tarafından cevaplandırılır. Öğrencilerin başarıma durumları değerlendirilir.(Sınıfın yüzde kaçı başarılı olduğu belirlenir.

EK-17

KONTROL GRUBU YÖNTEM KONTROL LİSTESİ

Öğretmen: ~~İ. D. D.~~ Okul: ~~T. T. T. K. S.~~ Sınıf/şube: ~~4~~ Tarih: ~~...~~

KONTROL GRUBU YÖNTEM KONTROL LİSTESİ

SIRA	BASAMAKLAR	EVET	HAYIR
1. DERS	1 Basit elektrik devre elemanları ile sınıfa girildi ve öğrencilere sorular soruldu.	✓	
	2 Yusuf'un ödevi metni okundu. Metinle ilgili sorular soruldu.	✓	
	3 Öğrencilerin pille ve elektrikle çalışan nesnelere örnekler vermeleri istendi.	✓	
2. DERS	4 Basit elektrik devre elemanları ve görevleri anlatıldı.	✓	
	5 Öğrenciler basit elektrik devre elemanlarını ve görevlerini defterlerine not aldılar.	✓	
	6 Kağıtlarda resmi verilen basit elektrik devre elemanları öğrencilere dağıtıldı.	✓	
	7 Öğrenciler kağıtlardaki resmi verilen devre elemanlarının görevini açıkladı.	✓	
	8 Öğrencilerden bir sonraki derste kullanılacak basit elektrik devre elemanlarının getirilmesi istendi.	✓	
3. DERS	9 Basit elektrik devresi kuruldu.	✓	
	10 Öğrenciler ampulün ışık verip vermediğini kontrol etti.	✓	
4. DERS	11 Öğrenciler basit elektrik devresinin çalışmama nedenlerini listelediler.	✓	
	12 Öğrenciler listeledikleri nedenleri sınıf arkadaşları ile paylaştılar.	✓	
	13 Öğrenciler ampulün yanmama nedenlerinin başka neler olabileceği üzerine tartıştı.	✓	
	14 Ampulün yanmama durumları açıklandı.	✓	
5. DERS	15 Öğrenciler 4.sınıf fen bilimleri dersi 259. sayfadaki "Düşünelim Yazalım Paylaşalım" etkinliği yapıldı.	✓	
	16 Basit elektrik devresi kurularak yapılan gece lambası videosu izletildi.	✓	
	17 Gece lambası tasarımının da kullanılan malzemeler, tasarım maliyeti öğrencilerle birlikte tartışıldı.	✓	
6. DERS	18 Öğrenciler "Evimizdeki ve Okulumuzdaki Devre Elemanları" metnini okudular ve metin ile ilgili öğrencilerin görüşleri alındı.	✓	
	19 Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanlarının neler olduğu öğrencilere soruldu ve öğrencilerin cevapları alındı.	✓	

EK-17 (DEVAMI)

Öğretmen:

Okul:

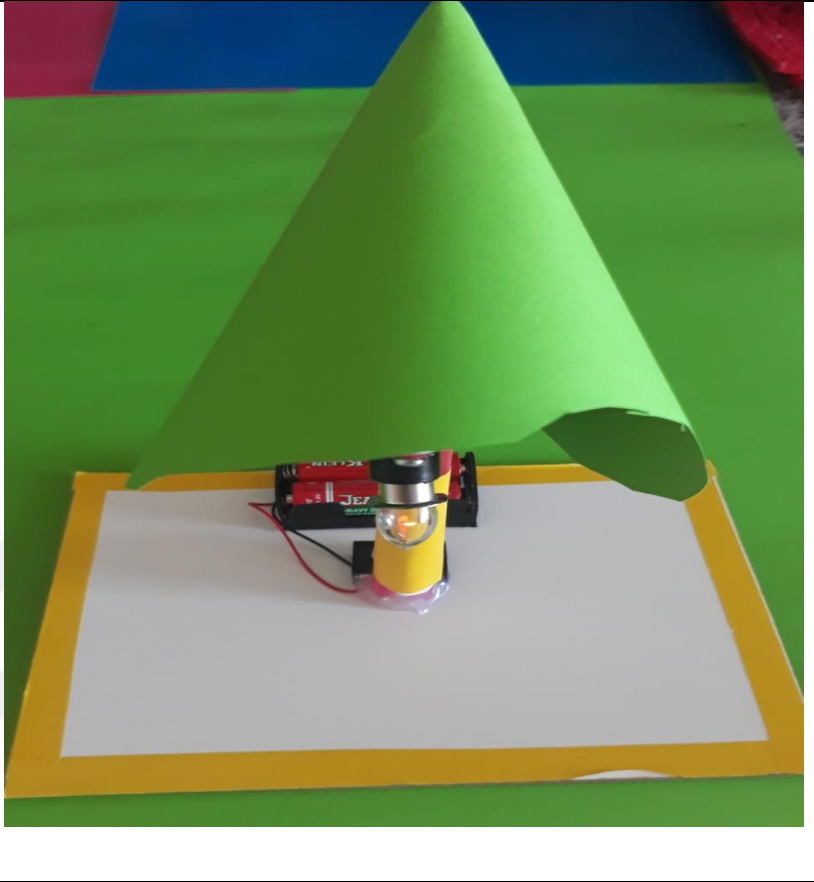
Sınıf/şube:

Tarih:


	20	Evimizdeki ve okulumuzdaki devre elemanları ve görevleri öğrencilere anlatıldı.	✓	
	21	Okul elektrik devresi öğrencilerle birlikte gezilerek incelendi.	✓	
7.DERS	22	Öğrenciler 4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 264. sayfasındaki “Öğrendiklerimi Tekrarlayalım” etkinliği yaptılar.	✓	
	23	4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 265. ve 266. sayfasındaki “Kendimizi Deneyelim” etkinliği yapıldı.	✓	
	24	Yapılan çalışmalarda soruların cevabı açıklandı ve çözümleri anlatıldı.	✓	
8.DERS	25	4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 267. sayfasındaki “Anlatan Sen Olsaydın” etkinliği yapıldı.	✓	
	26	Öğrencilerin eksik olduğu noktalar gözden geçirilerek öğretmen öğrencilerin eksik olduğu noktaları öğrencilere anlatıldı.	✓	
9.DERS	27	4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 268, 269,270. Sayfasındaki “Ünite Değerlendirme Soruları” etkinliği yapıldı.	✓	
	28	4.sınıf fen bilimleri ders kitabının 268 ve 269. Sayfasındaki “Ünite Değerlendirme Soruları” etkinliği cevaplandırıldı.	✓	
		Yöntemin genel işleyişi dışında bir durum oluştu ise lütfen buraya kısaca belirtiniz.		

EK-19

TASARIM TAKIMLARI VE TASARIM ÇALIŞMALARINDAN ÖRNEKLER

<p>İkinci devlet ilkokulu</p> <p>1. Grup</p> <p>Gece Lambası</p> <ul style="list-style-type: none"> • X 1 • X 2 • Y 3 • Y 4 • Y 5 • Y 6 	
<p>X= Kız öğrenciler</p> <p>Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.</p> <p>Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında gece kimseyi rahatsız etmeden kitap okumayı amaçlamışlardır.</p>	

EK-19 (DEVAMI)

<p>İkinci devlet ilkokulu</p> <p>2. Grup</p> <p>Trafik Işığı</p> <ul style="list-style-type: none"> • X 7 • X 8 • X 9 • Y 10 • Y 11 • Y 12 	
<p>X= Kız öğrenciler</p> <p>Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.</p> <p>Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında kaza oranlarını ve kazalardaki ölüm oranını en aza indirmeyi amaçlamışlardır.</p>	

EK-19 (DEVAMI)

İkinci devlet ilkokulu

3. Grup

Gece Lambası

- X 13
- X 14
- X 15
- X 16
- Y 17
- Y 18
- Y 19



X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında gece kimseyi rahatsız etmeden kitap okumayı amaçlamışlardır.

EK-19 (DEVAMI)

İkinci devlet ilkokulu

4. Grup

Gece Lambası

- X 20
- X 21
- Y 22
- Y 23
- Y 24
- Y 25
- Y 26




X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında gece kimseyi rahatsız etmeden kitap okumayı amaçlamışlardır.

EK-19 (DEVAMI)

<p>İkinci devlet ilkokulu</p> <p>5. Grup</p> <p>Gece Lambası</p> <ul style="list-style-type: none"> • X 27 • X 28 • X 29 • X 30 • Y 31 • Y 32 • Y 33 	
<p>X= Kız öğrenciler</p> <p>Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.</p> <p>Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında gece kimseyi rahatsız etmeden kitap okumayı amaçlamışlardır.</p>	

EK-19 (DEVAMI)

<p>Birinci devlet ilkokulu</p> <p>6. Grup</p> <p>Trafik Işığı</p> <ul style="list-style-type: none">• X 34• X 35• X 36• X 37• Y 38• Y 39	
<p>X= Kız öğrenciler</p> <p>Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.</p> <p>Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında kaza oranlarını ve kazalardaki ölüm oranını en aza indirmeyi amaçlamışlardır.</p>	

EK-19 (DEVAMI)

<p>Birinci devlet ilkokulu</p> <p>7. Grup</p> <p>Trafik Işığı</p> <ul style="list-style-type: none"> • X 40 • X 41 • Y 42 • Y 43 • Y 44 • Y 45 	
<p>X= Kız öğrenciler</p> <p>Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.</p> <p>Öğrencilerin okula gelmemelerinden ve grup içi çalışmanın iyi olmamasından dolayı tasarımlarını tamamlayamadılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında kaza oranlarını ve kazalardaki ölüm oranını en aza indirmeyi amaçlamışlardır.</p>	

EK-19 (DEVAMI)

Birinci devlet ilkokulu

8. Grup

Gece Lambası

- X 46
- X 47
- Y 48
- Y 49
- Y 50
- Y 51
- Y 52



X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında gece kimseyi rahatsız etmeden kitap okumayı amaçlamışlardır.

EK-19 (DEVAMI)

Birinci devlet ilkokulu

9. Grup

Gece Lambası

- X 53
- X 54
- X 55
- X 56
- Y 57
- Y 58



X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

Öğrenciler uyum içinde ve planlı çalışarak tasarımlarını tamamladılar. Öğrenciler bu yapmış olduğu tasarım çalışmasında gece kimseyi rahatsız etmeden kitap okumayı amaçlamışlardır.

EK-20
TASARIM SUNUM ÖRNEKLERİ

<p>İkinci devlet ilkokulu</p> <p>2. Grup</p> <p>Trafik Işığı</p> <ul style="list-style-type: none"> • X 7 • X 8 • X 9 • Y 10 • Y 11 • Y 12 	<p style="text-align: center;"><u>Işıklı İşaret Cihazı</u></p> <p>Hazırlayanlar:</p> <p>- S - S - A - B - H - B</p>  <p>Tasarımın Amacı: Trafikte kazaları ve insan ölümlerini azaltmaktır.</p> <p>Kullanılan Malzemeler: Karton, Sarı, kırmızı, yeşil jelatin, yapıştırıcı, Sulu boya, basit elektrik devresi</p> <p>Yapılışı: Önce kartonları kestik, sonra yuvarlakları kestik, sonra basit elektrik devresini yerleştirdik, sonra jelatin kaplamayı koyduk. Okulu yaptık, sonra yolu yaptık. İşle ışıklı trafik cihazı yapmak çok kolay.</p> <p>Biz bu çalışmayla basit elektrik devresi kurmayı öğrendik.</p>
<p>X= Kız öğrenciler</p> <p>Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.</p>	

EK-20 (DEVAMI)

İkinci devlet ilkokulu

3. Grup

Gece Lambası

- X 13
- X 14
- X 15
- X 16
- Y 17
- Y 18
- Y 19



X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

EK-20 (DEVAMI)

Birinci devlet ilkokulu

8. Grup

Gece Lambası

- X 46
- X 47
- Y 48
- Y 49
- Y 50
- Y 51
- Y 52



X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

EK-20 (DEVAMI)

Birinci devlet ilkokulu

9. Grup

Gece Lambası

- X 53
- X 54
- X 55
- X 56
- Y 57
- Y 58



X= Kız öğrenciler

Y= Erkek öğrencileri simgelemektedir.

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Ercan YILDIZ

Doğum Yeri ve Tarihi: 30.10.1989/ANAMUR

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri :-

İş Deneyimi

Stajlar: Altın Terim Solmaz İlköğretim Okulu/BURDUR

Cumhuriyet İlköğretim Okulu/BURDUR

Gazi İlköğretim Okulu/BURDUR

Projeler :-

Çalıştığı Kurumlar: Ayşe İlkokulu (VİRANŞEHİR/ ŞANLIURFA)

İletişim

E-Posta Adresi: ercanyldz3@gmail.com

