

T.C.  
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNİN MODELE DAYALI  
ÖĞRETİMİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Duygu PARMAKSIZOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN

TEZ JÜRİ ÜYELERİ  
Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ  
Prof. Dr. Paşa YALÇIN  
Prof. Dr. Demet YİĞİT

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ERZİNCAN, 2025

© 2025 [Duygu PARMAKSIZOĞLU]. Tüm hakları saklıdır.

### **Kabul ve Onay Sayfası**

Prof. Dr. Paşa YALÇIN danışmanlığında, Duygu PARMAKSIZOĞLU tarafından hazırlanan bu çalışma 24.06.2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Kemal Doymuş İmza:

Üye : Prof. Dr. Paşa Yalçın İmza:

Üye : Prof. Dr. Demet Yiğit İmza:

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun .... / .... / 20.... tarih ve ..../... .. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Doç. Dr. Kemal Volkan ÖZDOKUR**  
Enstitü Müdür V.

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## **Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası**

“Elektrik Devre Elemanları Ünitesinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımca intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim 24.06.2025

(İmza)

**Duygu PARMAKSIZOĞLU**

## ÖZET

### ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI ÜNİTESİNİN MODELE DAYALI ÖĞRETİMİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Duygu PARMAKSIZOĞLU

**Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN**

**2025, 64 sayfa**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi "Elektrik Devre Elemanları" ünitesine yönelik modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimleri motivasyonuna, algılanan öz-düzenleme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma örneklem grubu Doğu Anadolu'nun küçük ölçekli bir iline bağlı merkeze yakın ilçesinde bir ortaokulun 5. sınıfında öğrenim görmekte olan 51 öğrenci oluşturmaktadır. Bu örneklemin 28 öğrencisi deney grubunu, 23 öğrencisi ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Çalışmada, karma yöntem tercih edilerek nicel araştırma yaklaşımlarından ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanıldı. Araştırmada deney grubu öğrencilerine modele dayalı fen öğretimi yapılırken, kontrol grubundaki öğrencilere de fen bilimleri dersi öğretim programı tarafından öngörülen öğretim yöntem ve tekniklerine göre dersler yürütüldü. Veri toplama aracı olarak kullanılan "Yaşamımızdaki Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi", "Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği" ve "Fen Bilimleri Algılanan Öz-düzenleme Ölçeği" deney ve kontrol grubu öğrencilerine dersler işlenmeden önce ön test ve dersler işlendikten sonra da son test olarak uygulandı. Ayrıca deney grubu öğrencilerinden 6 öğrenciye deneysel işlemten sonra modele dayalı fen öğretimi hakkında hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulandı. Araştırmanın hipotezlerini test etmek için istatistiksel olarak bağımsız gruplar t-testi kullanıldı. Araştırmada deney ve kontrol gruplarından nicel olarak toplanan verilerin istatistik sonuçları deney grubu lehine anlamlı farklılıklar tespit edildi. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme soruları sonucu da deney grubu verilerini desteklemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akademik Başarı, Elektrik Devre Elemanları, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon, Modele Dayalı Fen Öğretimi, Öz-Düzenleme Becerileri

## ABSTRACT

### EXAMINATION OF MODEL-BASED TEACHING OF ELECTRICAL CIRCUIT ELEMENTS UNIT IN TERMS OF SOME VARIABLES

Duygu PARMAKSIZOĞLU

Master Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science,  
Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Prof. Paşa YALÇIN

2025, 64 pages

The purpose of this study is to examine the effects of modeling-based teaching on the unit "Electrical Circuit Elements" in the 5th grade science course in middle school on students' academic achievement, science motivation and perceived self-regulation skills. The research sample group consists of 51 students studying in the 5th grade of a middle school in a district close to the center of a small-scale province in Eastern Anatolia. 28 students of this sample constitute the experimental group, and 23 students constitute the control group. In the study, a pre-test-post-test control group quasi-experimental design was used, which is one of the quantitative research approaches, by choosing a mixed method. While model-based science teaching was given to the experimental group students, the lessons were conducted according to the teaching methods and techniques envisaged by the science course curriculum for the students in the control group. The "Electrical Circuit Elements in Our Lives Achievement Test" and "Science Motivation Scale" were used as data collection tools. and "Science Perceived Self-Regulation Scale" was applied to the experimental and control group students as a pre-test before the lessons and as a post-test after the lessons. In addition, semi-structured interview questions prepared about model-based science teaching were applied to 6 students from the experimental group after the experimental process. Independent groups t-test was used statistically to test the hypotheses of the research. In the research, statistical results of the data collected quantitatively from the experimental and control groups revealed significant differences in favor of the experimental group. In addition, the results of the semi-structured interview questions support the experimental group data.

**Keywords:** Academic Success, Electrical Circuit Elements, Motivation For Learning Science, Model-Based Science Teaching, Self-Regulation Skills

## TEŞEKKÜR

Ders aşamasında ve tez aşamasında akademik geliŐimime katkı sağlayan, tez sÜrecinde her tÜrlÜ desteği ve sabrı benden esirgemeyen, problem durumlarına profesyonel yaklaşım tarzı ile çok iyi bir bilim insanı olduğunu dÜŐündüĐüm ve kendisiyle çalıŐmaktan onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Paşa YALÇIN'a teşekkür ediyorum.

Kıymetli fikirlerini benimle paylaŐan ve çalıŐmalarım sÜresince daima destek veren çok değerli hocalarım Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN, Prof. Dr. Recep ÖZ, Dr. Öğr. Üyesi M. Said AKAR'a teşekkür ediyorum.

Tez jürimde olup tezime kıymetli katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. Kemal DOYMUŞ, Prof. Dr. Demet YİĞİT'e teşekkür ediyorum.

Her zaman yanımda olup maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen kıymetli aile fertlerime, baŐta anne ve babam olmak üzere Nadire KURTTEPE, YaŐar KURTTEPE ve kardeŐlerim Deniz KURTTEPE ve Demet KURTTEPE'ye teşekkür ediyorum. Bu sÜrecin sonuna denk gelip, yine hep desteğini hissettiğim kıymetli niŐanlım Yusuf PARMAKSIZOĞLU'na teşekkür ediyorum.

Duygu PARMAKSIZOĞLU

Temmuz, 2025

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2. Araştırmanın Önemi .....	3
1.3. Varsayımlar.....	3
1.4. Sınırlılıklar .....	4
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Tanımlar.....	5
2.2. Fen Bilimleri Dersi ve Öğretim Yöntemleri .....	6
2.2.1. Fen bilimleri öğretimi boyunca öğrencileri aktif kılacak yöntemler ve teknikler .....	6
2.2.1.1. Tartışma yöntemi .....	6
2.2.1.2. Argümantasyon yöntemi.....	7
2.2.1.3. Grup tartışması yöntemi.....	7
2.2.1.4. Örnek olay gösterme yöntemi.....	7
2.2.1.5. Beyin fırtınası .....	8
2.2.1.6. Rol oynama tekniği .....	8
2.2.1.7 Drama yöntemi .....	9
2.3. Modelleme .....	9
2.3.1. Fen öğretiminde modelleme yöntemi .....	10
2.4. Modellerin Özellikleri.....	11
2.4.1. Bilimsel modellerin sınıflandırılması.....	12
2.4.2. Modellerin diğer yapısal sınıflandırmaları.....	14
2.5. Model Destekli Fen Öğretiminde Yapılan Çalışmalar.....	14
2.6. Motivasyon Konusuyla İlgili Fen Öğretiminde Yapılan Çalışmalar .....	23
2.7. Öz-düzenleme Konusuyla İlgili Fen Öğretiminde Yapılan Çalışmalar .....	25
3. YÖNTEM .....	32

3.1. Araştırmanın Yöntemi .....	32
3.2. Araştırmanın Örnekleme .....	33
3.3. Problem.....	33
3.3.1. Alt problemler.....	34
3.4. Veri Toplama Araçları .....	34
3.4.1. Elektrik devre elemanları başarı testi.....	34
3.4.2. Fen bilimleri motivasyon ölçeği .....	36
3.4.3. Algılanan öz-düzenleme ölçeği .....	36
3.4.4. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları .....	38
3.5. Araştırmada Deney Süreci .....	38
3.6. İstatistiksel Analiz.....	42
4. BULGULAR.....	43
4.1. Akademik Başarı Ön Test.....	43
4.2. Akademik Başarı Testi Son Test .....	43
4.3. Fen Bilimleri Motivasyon Ön Test .....	44
4.4. Fen Bilimleri Motivasyon Son Test.....	44
4.5. Algılanan Öz-Düzenleme Becerileri Ön Test.....	45
4.6. Algılanan Öz-Düzenleme Becerileri Son Test.....	46
4.7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları Analizi.....	47
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	53
5.1. Öneriler .....	56
KAYNAKÇA .....	57
EKLER .....	65
Ek A. Etik Kurul Kararı.....	66
Ek B. Araştırma İzni .....	67
Ek C. İzin Talepleri.....	68
Ek D. 5. Sınıf Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi.....	70
Ek E. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği .....	77
Ek F. Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği .....	78
Ek G. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları .....	79
Ek H. 5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Çalışma Kağıdı .....	80
Ek I. 5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Örnek Öğrenci Çalışma Kağıdı.....	83
ÖZ GEÇMİŞ.....	86

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmanın basıklık çarpıklık değerleri .....	42
Tablo 2. Akademik başarı ön teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması .	43
Tablo 3. Akademik başarı son teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması	43
Tablo 4. Fen Bilimleri Motivasyon ön teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırılması .....	44
Tablo 5. Fen Bilimleri Motivasyon son teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması .....	45
Tablo 6. Algılanan öz düzenleme becerileri ön teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması .....	45
Tablo 7. Algılanan öz düzenleme becerileri son teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması .....	46
Tablo 8. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen öğrenci cevaplarının kategori-kod-frekans-yüzde dağılımı .....	48

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Analogik (bilimsel) modellerin sınıflandırılmasına ait kavram haritası.....	11
Şekil 2. Algılanan öz düzenleme ölçeğinin path diyagramı ve faktör yükleri.....	37
Şekil 3. Öğrencilerin elektrik devre elemanları ile ilgili oluşturduğu zihinsel modeller.....	39
Şekil 4. Öğrencilerin elektrik devre elemanları ile sembollerini eşleştirme etkinlikleri.....	39
Şekil 5. Öğrencilerin elektrik devre elemanlarıyla yaptığı doğru-yanlış etkinlikleri.....	40
Şekil 6. Öğrencilerin elektrik devre elemanları ile ilgili yaptığı etkinlikler .....	40
Şekil 7. Elektrik devresi oluşturan öğrenci grup çalışmaları. ....	41

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
$\bar{\chi}$	Aritmetik ortalama
Abtön	Akademik Başarı Ön Test
Abtson	Akademik Başarı Son Test
ark	Arkadaşları
BDE	Bilgisayar Destekli Eğitim
EPDS	Elektronik Performans Destek Sistemi
f	Frekans
FBTÖ	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
FÖMÖ	Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
Motön	Motivasyon Ön Test
Motson	Motivasyon Son Test
MSLQ	Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği
N	Veri Sayısı
Ö	Öğrenci
ÖÖSÖ	Öz Düzenleyici Öğrenme Stratejileri Ölçeği
ÖT	Ön Test
özacıkön	Öz Düzenleme Becerileri Açık Ön Test
özacıkson	Öz Düzenleme Becerileri Açık Son Test
özarayısön	Öz Düzenleme Becerileri Arayış Ön Test
özarayısön	Öz Düzenleme Becerileri Arayış Son Test
özön	Öz Düzenleme Becerileri Ön Test
özson	Öz Düzenleme Becerileri Son Test
p	Anlamlılık değeri
Sd	Serbestlik derecesi
Sh	Serbest Hata
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
Ss(S)	Standart sapma
ST	Son Test
T	t-değeri

vb	Ve Benzeri
vd	Ve Diğerleri
web	Dünya Çapındaki Ağ
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
$\chi^2$	Ki-kare testi

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojide çok hızlı gelişmeler yakından ilişkili olduğu bilginin de, bu gelişim içinde harmanlanıp değişimini ve yenilenmesini sağlamaktadır. Bu değişim ve gelişmeler toplumların yapısını değiştirerek bireylerinde gelişimini sağlamaktadır (Aktan & Vural, 2016; Şengül, 2006). Bu sebeple değişen çağa uyum sağlayan bireylerin birtakım becerileri kazanmasını mecbur kılmaktadır (Kaya, 2013). Bilgiye ulaşmaya çalışan bireylerin araştıran, düşünen, üreten, bilgiyi kullanan bireyler olması gerekmektedir (MEB, 2006).

Ülkelerin gelişmesinde fen bilimleri önemli bir yere sahiptir. Ülkeler varlığını sürdürebilmek, bilim ve teknolojide ileri seviyeye ulaşmak, istenilen nitelikte bireyler yetiştirebilmek için fen eğitimine önem vermektedir. Bu sebeple ülkeler fen eğitiminin niteliğini artırabilmek için çabalamaktadır (Ayas, 1995). Ülkemiz de, gelişen teknoloji ve zenginleşen dünyaya uyum sağlayabilmek için, fen bilimlerini hayatın her yerinde kullanabilen, yenilikçi, çağa ayak uydurabilen bireyleri yetiştirmek durumundadır. Bu durum bize fen öğretiminin bireylerin gelişimi için önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir. Bahsedilen bu durumlar fen öğretiminin önemi ve gerekliliği dikkate alındığında bireylerin buldukları toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilmeleri, problem çözebilmeleri, karar verebilmeleri, toplum değerlerine uyabilmeleri, bilgiye ulaşabilmeleri önem arz etmektedir (Şengül, 2006). Bu sebeple ülkelerin eğitim politikaları inşa etmesi ve bu politikaya uygun çalışmalar yürütmesi gerekmektedir. Ülkemiz bu şartlar doğrultusunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını eğitim programımızın temeli olarak belirlemiştir (Aktepe & Aktepe, 2009; Kabadayı & Bozkurt, 2015; Sözbilir vd., 2006).

İnsanoğlu, yaratıldığı tarihten itibaren doğru bilgiye ulaşma çabasında olmuştur. Bu çaba içerisinde de daima "modellerin" yardımına gereksinim duymuştur. Modelleme, bilimsel düşünme ve çalışmaların süreçlerini temsil ederken, modeller bu süreçlerin sonucunda ortaya çıkan ürünleri ifade eder (Güneş vd., 2004). Modeller kurabilmek ve onlar üzerinde deneyler yapma gereksinimi ise pozitivizmin deneyci yaklaşımıyla ortaya çıkmıştır. İşleyişi bilinmeyen sistemlerinse modeller yardımıyla anlaşılabilir hale geldiği görülmektedir (Aydın & Özgürtaş, 2007, s. 185–188). Bilinmeyen sistemleri daha anlaşılır kılabilmek amacıyla model ve modellemenin araştırmayı güçlendireceği düşünülmektedir. Mesela bilimin geçmişteki uygulamalarına bakıldığında atom modelleri için bilardo topları, üzümlü kek ve güneş sistemi; sıvı akışı elektrik akımı modeli; ışığın parçacık modeli; astronomide big bang modeli;

coğrafyada levha tektoniği tektonik tabaka modeli; paleontolojide kemik parçacıklarından yapılan dinazor modelleri; popülasyon ve kalıtım çalışmalarındaki matematiksel hesaplar; ekonomi ve mühendislikteki matematiksel model örneklerinde olduğu gibi, modellerle yaygın olarak karşılaşıldığı görülmektedir (Matthews, 2007).

Öğrenme ortamlarında kullanılan modeller, öğrencilere ilk kez karşılaştıkları teorilerdeki önemli konuları daha kolay anlamalarını, yeni öğrendikleri konularla ilgili test edilebilir hipotezler oluşturmalarını sağlar. Bu durum bireylerin eleştirel analiz yapmalarını, gözlem ve araştırmalarda önemli bilgileri ayırt etmelerini sağlamaktadır (Durmuş & Kocakulah, 2006, s.301).

Öğretmenler öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına olanak tanımak için bilimsel modelleri eğitim süreçlerinde yaygın olarak kullanmaktadırlar (Oğuz, 2007, s.26–27). Okullarda modelleme, öğrencilerin mevcut ön bilgileri ve zihinsel modelleri kullanarak bu modelleri bilimsel modellere uygun hale getirmelerini ve geliştirmelerini amaçlar (Harrison & Treagust, 1998, s.421). Araştırmada modellemeye dayalı öğretimin fen bilimleri dersine olumlu etkilerinin olacağı düşünülmekte ve ders içerisinde kullanılacak çeşitli strateji ve yöntemler içerisinde modellemeye dayalı öğretimin önemine dikkat çekilmekte olup daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını etkileyeceği, fen bilimleri dersine karşı motivasyonu değiştireceği, fen bilimleri dersine karşı öz-düzenleme becerilerini geliştireceği öngörülerek bu çalışma seçilmiştir.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 5. sınıf fen bilimleri dersi "Elektrik Devre Elemanları" ünitesine yönelik modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, Fen Bilimleri motivasyonuna, algılanan öz-düzenleme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma örneklem grubu Doğu Anadolu'nun küçük ölçekli bir iline bağlı yaklaşık 10000 nüfuslu bir ilçe merkezinde MEB'e bağlı bir ortaokulun 5. sınıfında öğrenim görmekte olan 51 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanıldı. Araştırma örnekleminde ki gruplar deney ve kontrol grubu olarak rastgele seçildi. Araştırmada deney grubu öğrencileri araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan modellemeye dayalı öğretim programına göre öğrenimini sürdürürken, kontrol grubunda fen bilimleri dersi

öğretim programında MEB tarafından öngörülen öğretim yöntem ve tekniklerine göre dersler yürütüldü. Veri toplama aracı olarak kullanılan "Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi" deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında uygulandı. Aynı zamanda deney ve kontrol grubu öğrencilerine "Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği" ve "Fen Bilimleri Algılanan Öz-düzenleme Ölçeği" ön test-son test şeklinde uygulandı. Araştırmanın problem durumlarını test etmek için elde edilen nicel verilerde bağımsız gruplar t-testi kullanıldı. Nitel araştırma olarak deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulanarak öğrenci görüşleri alındı.

## **1.2. Araştırmanın Önemi**

Modellemeye dayalı öğretimin fen bilimleri dersine olumlu katkısının olacağı düşünülüp bazı değişkenler açısından incelenmesinin literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir. Model tabanlı öğretimin fen eğitiminde karmaşık ifadeleri somutlaştırdığı, soyut kavramları daha iyi anlamayı sağladığı, dersi daha dikkat çekici hale getirdiği görülmektedir. Fen bilimlerinde model kullanmanın somut örnekleri görselleştirerek öğrencilerin öğrenme güdülerini olumlu etkilemektedir. Model ve modellerin öğrencilerde merak uyandırarak motivasyonlarını artırdığı ve onların gerçek hayatla bağlantı kurmalarını kolaylaştırdığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilgilerini günlük hayata entegre etmelerini kolaylaştırdığı söylenmektedir (Düşkün & Ünal, 2015). Dolayısıyla model tabanlı öğretimin öğrencilerde fen konularını derinlemesine anlama ve öğrenme açısından önemli olduğu görülmektedir.

## **1.3. Varsayımlar**

Araştırma aşağıda varsayımlar doğrultusunda geçerlidir.

- Araştırma için yapılan uygulamalarda deney ve kontrol gruplarında öğretmenin tarafsız ve mantıksal davrandığı varsayılmıştır.
- Deney ve kontrol grupları arasında etkileşimin olmadığı varsayılmıştır.
- İki gruba da veri toplama araçlarının aynı koşullarda uygulandığı varsayılmıştır.
- Uygulamalar sırasında öğrencilere uygulanan veri toplama araçlarına farklı etkenlerin olmadığı varsayılmıştır.
- Öğrencilerin zaman, zeka, sosyo-ekonomik durum gibi kontrol altına alınamayan değişkenlerden eşit derecede etkilendiği düşünülmektedir.

- Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sırasında test, ölçekler ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularına samimi ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Çalışmanın sonuçlarını aşağıda belirtilen durumların sınırlandığı düşünülmektedir.

- Araştırma Doğu Anadolu'nun küçük ölçekli bir ilçesinde ki 5. sınıfta öğrenim gören 51 öğrenciyle sınırlıdır.
- Bu çalışma "5. sınıf Elektrik Devre Elemanları" ünitesiyle sınırlıdır.
- Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçlarıyla sınırlıdır.
- Bu çalışma uygulama süresi olan 4 haftalık eğitim öğretim süreciyle sınırlıdır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Tanımlar

Fen Bilgisi Eğitimi: Çocuğun ilgi, gelişim düzeyi, istekleri, çevre olanakları, ihtiyaçları gibi etmenler dikkate alınarak uygun teknik ve yöntemlerle gerçekleştirilen somut eğitimidir (Gürdal, 1988).

Yapılandırıcı Öğrenme Yöntemi: Öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının sağlandığı, ezber bilgidan kaçınan, soyut fen kavramlarının somutlaştırıldığı, öğrencilere kendilerinin yapabilecekleri zengin öğrenme etkinliklerinin sunulduğu teknoloji destekli, önceki bilgilerin verilen bilgilerle birleştirildiği bir yöntemdir (Laney,1990).

Modelleme: Dünya ile ilgili varolan kavramları diğerlerine aktarmak, dünyayı anlayabilmek amacıyla gerçekleştirilen etkinlikler şeklinde ifade etmişlerdir (Harrison & Treagust, 1996).

Modele Dayalı Öğrenme Yöntemi: Zihinsel modeller oluşturma, yapısal eşleştirme oluşturma, nedensel diyagram oluşturma, düşünce deneyleri yaptırma vb. konuları öğrenirken öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme biçimidir (Halloun, 2007; Justi & Gilbert, 2002; Gilbert, 2004; Ünal Çoban, 2009). Modelleme kaynaklı öğrenme boyunca; nedensel diyagram oluşturma, zihinsel modeller oluşturma, yapısal eşleştirme ve düşünce deneyleri yaptırma, şeklinde öğrencilerin düşünme becerilerini temaları öğrenirken geliştirmelerini sağlayacak birçok nitelik yer aldığı görülmektedir (Halloun, 2007; Justi & Gilbert, 2002; Gilbert, 2004; Ünal Çoban, 2009).

Akademik Başarı: İşlevsel tanımı akademik başarı testlerinde ki başarı ile ilişkilidir. Okulların ilk hedefi olarak kabul edilip okullar daha çok öğrencilerin performanslarına göre değerlendirilmektedir (Cunningham, 2003).

Motivasyon: Motivasyon, öğrenmeyi etkileyen duyuşsal etmenlerden biri, itici bir güç ve amaca yönelik aktivitelerin devam etmesini sağlayan bir süreçtir (Fortus & Touitou, 2021).

Öz düzenleme: Öz düzenleme, bireyler tarafından sergilenen bilişsel, motivasyonel, duyuşsal ve davranışsal bileşenler ile değişen çevre koşulları babında, istenilen sonuçlara ulaşmak için

bireyin belirlediği eylem ve hedefleri düzenleme şeklidir (Boekaerts, Pintrich & Zeidner, 2000: 751).

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonları, akademik başarıları, öz düzenleme becerileri göz önünde bulundurulduğunda modellemeye dayalı öğretimin üzerine bu değişkenlerin etkisi incelenmektedir. Bu değişkenlerin etkisi kontrol ve deney gruplarında fen bilimleri dersine yönelik öğretim yöntemleri uygulandığı için aşağıda fen bilimleri dersi ve yöntemleri açıklanmıştır.

## **2.2. Fen Bilimleri Dersi ve Öğretim Yöntemleri**

Eğitim prensiplerine bağlı olarak öğrencide istendik davranışları gerçekleştirmek amacıyla takip edilen doğru, kısa ve güvenilir yol, öğrenme yöntemleridir (Akgün, 1996). Fen bilimleri öğretimi boyunca öğrencileri aktif kılacak yöntem ve tekniklerden aşağıda bahsedilmiştir.

### **2.2.1. Fen bilimleri öğretimi boyunca öğrencileri aktif kılacak yöntemler ve teknikler**

- Tartışma yapma
- Argümantasyon tekniği
- Grup Tartışması yapma
- Sınıf tartışması oluşturma
- Örnek olay gösterme
- Beyin fırtınası tekniği
- Rol oynama tekniği
- Drama sunma

#### **2.2.1.1. Tartışma yöntemi**

Öğrenmede öğrencinin aktif olmasını sağlar. Tartışma yapan öğrenciler yorumlarda bulunma, düşünce yürütme, yaptığı yorumları grup karşısında sunma yeteneğini geliştirme imkânı bulmaktadır. Aslına bakılırsa fen ve bilgisi dersinin konuları, güncel yaşamın bir parçasıdır. Öğrenciler, tartışma yöntemini kullanmak suretiyle günlük yaşamdaki deneyimlerini sınıf ortamına taşıyabilmektedir.

### **2.2.1.2. Argümantasyon yöntemi**

Argümantasyonun anlamı; bir konu ya da problem durumuyla ilgili tezler tasarlanarak, bu tezlerin desteklenmesidir. Bir bakıma tezlerin doğru olup olmadığının kritiği ve savların sadeleştirilmesi için kullanılan yöntemdir de denilebilir. Bu yöntemin dayandığı esas; öğrencilerin ilmi alanlarda hüküm vermelerine imkân sağlayan tartışma için ortam hazırlamasıdır.

### **2.2.1.3. Grup tartışması yöntemi**

Bu yöntemde öğrenciler, bir konu ya da problemle ilgili olarak, konu üzerinde karşılıklı konuşarak çözüm yollarını aramaya çalışır. Grubun tamamının etkinliğe katılması beklenir. Açık bir amacı ve ön hazırlığı gerektiren bir yöntemdir. Öğrenciler, bilgilerini ve düşüncesini netlikle, rahatça ifade etme olanağına kavuşmaktadır. Birey bu yöntemle sorunları daha iyi anlamaktadır. Öğrenciler, sorunları tanımlayabilmekte ve çözüm yolu önermektedir. Az sayıdaki sınıflarda daha başarılı uygulanabilen bir yöntemdir.

Öğretmen grup tartışması yönteminde, konuyu tüm sınıfın katılımının sağlandığı bir tartışma ortamında uygular. Tartışmayı yürüten öğretmen, sorular sorar, öğrencilerin görüşlerini açıklamasına izin verir ve temanın daha iyi anlaşılabilmesi için sık sık özetler.

### **2.2.1.4. Örnek olay gösterme yöntemi**

Bu yöntem, gerçek yaşamda karşılaşılabileceğimiz her insanın yaşayabileceği bir olayın ve öğretmence hazırlanmış problemin sınıfta çözümlenmesine dayanmaktadır. Bir bakıma öğrenciyi yaşadığı hayatta karşılaşılabileceği sorunlarla yüzleştiren realist bir yöntemdir. Örnek olay göstermede, öğrencilerin sorun içeren bir olaya bizzat katılması icap eder. Öğrenci, burada olayı aktaran kişi durumundadır. Öğrenciler, gerekli verileri topladıktan sonra bunları içeren bir rapor düzenler. Verileri analiz ederek sorunu değerlendirirler. Olayın nedenleri veya çözümüne ilişkin tavsiyeleri tartışarak bulmaya çalışırlar. Bilhassa sosyal bilimleri konu edinen derslerde pek çok konu sınıfa getirilerek olay gösterme yöntemi kullanılabilir. Bu yöntem ve teknikte öğrenciler tartışarak öğrenirler. Aktif oldukları için de bu yöntemden hoşlanmaktadırlar.

### **2.2.1.5. Beyin fırtınası**

Beyin fırtınası, yaratıcı düşünme tekniğini destekleyen bir yöntemdir. Kısa zamanda çokça düşüncenin üretilmesine olanak sağlar ve takım çalışanlarını motive eder. Süreçlerin başarısızlık nedenini bulmaya yönelik çıkarımlar yapılabilmesine de imkân sağlayan, sürekli kalite geliştirmeyi hedefleyen bir araçtır.

Beyin Fırtınasını Yöntemi Ne Zaman Kullanılabilir?

- Amaç belirlerken,
- Sınıfta öğretmen ve öğrencinin derse katılması için,
- Öğrenci fikirleri içinde öncelikli olanları seçmek için,
- Değişim yaratacak büyük fikirleri ortaya çıkarmak için,
- Eleştiriyi formül hâline getirmede,
- Ortak bir görüş birliğine varmada,
- Gelişme hedeflerini belirlerken,
- Problemleri çözerken,
- Özgün düşünceler üretirken.

Beyin Fırtınasının Temel Kuralları:

- Özgün düşünceler üretirken.
- Tüm öneriler kabul edilerek listeye not alınır.
- Yapılan önerilere eleştiri getirilmez.
- Düşüncelerin özgürce açıklanmasına destek olunur.
- Tüm düşünceler ortaya konulana kadar öneriler de ortaya konmaya devam eder.
- Benzer düşünceler düşüncüyü ortaya koyanın kabul etmesiyle gruplandırılır.
- Sunulan öneriler, düşüncüyü ortaya atan öğrencinin kabul etmesiyle geliştirilir.

### **2.2.1.6. Rol oynama tekniği**

Bu yöntemde öğrenci kendi hislerini ve düşüncelerini başka bir kişiliğe girmek suretiyle canlandırmaya çalışmaktadır. Bir düşünce, durum, olay, problem sınıf önünde canlandırılır. Sınıf mevcudu sadece izler ya da tartışmayı tercih etmeyerek olayın nasıl olduğunu, konunun

detayını anlamaya çalışır. Rol oynama tekniği, geçmişten bu yana kullanılan ve öğretimde kullanılması tavsiye edilen yöntemlerdendir.

Birey, rol yaparken asıl kimliğinden ve duygularından sıyrılır ve kendisini başka bir şahsın yerine koyar. Karşılaştığı farklı bir olayda nasıl davranacağını ve hangi duygulara kapılacağını hareketleriyle göstermeye çalışır. Bu yöntemde dersle alakalı bir düşünce, problem, olgu, grup hlindeki öğrenciler tarafından dramatize edilerek diğer öğrencilerin önünde canlandırılır. Böylece ğrenciler, empatik olmayı öğrenir. Geçici de olsa başka bir kimliğe bürünerek onların neler düşündüklerini, neler hissettiklerini ve davranışlarını anlamaya çalışır.

### **2.2.1.7 Drama yöntemi**

Drama yöntemde de yine canlandırma söz konusudur. Öğrenci, bir yeteneğini ya da durumu sınıfta grup önünde dramatize etmektedir. Yöntemin etkin olması için; öğrencinin kendisini güvenli hissetmesi gerekir. Ayrıca ğretmen sınıfta dramanın ne amaçla, ne şekilde yapılacağını anlatmalıdır. Dramatizeyi başarılı kılmak için öğrencilerin tanıdık olduğu bir konunun sahnelenmesi daha uygundur. Drama doğal, inandırıcı olmalı ve sade karakterlerden oluşmalıdır. Hiçbir ğrenci drama ya katılmaya zorlanmamalıdır.

Öğretmen rolleri belirlerken öğrencileri iyi seçmelidir. Dramada kukla, şapkalar, kostüm, peruk, maskeler gibi araçlar kullanmak öğrencilerin motivasyonunu arttıracaktır.

### **2.3. Modelleme**

Model kavramının tanımını yaparken kesin sınırlar çizmek her zaman mümkün değildir. Bu nedenle, modelleri bilimsel çıkarımlar doğrultusunda ele almak daha işlevsel bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda bilimsel modellerin genel ve ayırt edici bazı özelliklerinden söz etmek mümkündür (Van Driel & Verloop, 1999):

- Modelin Amacı ve İlgililiği: Her model, temsil ettiği belirli bir hedefle—bu hedef bir sistem, süreç, olgu ya da nesne olabilir—yakından ilişkilidir. Model, bu hedefi anlamaya veya açıklamaya yönelik geliştirilir.

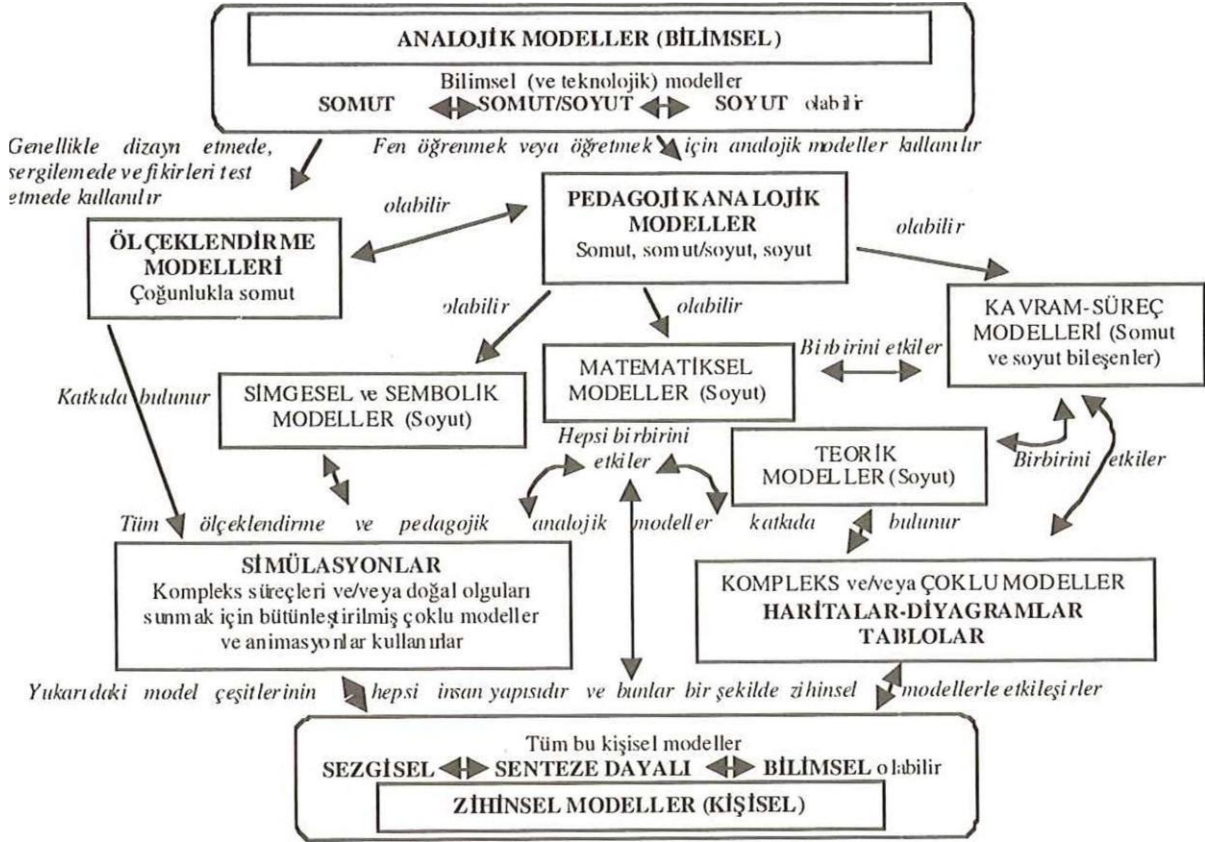
- Doğrudan Gözlemleyemeyene Yönelik Araç Olma Özelliği: Bilimsel modeller, doğrudan gözlemlenemeyen ya da ölçülemeyen yapı ve süreçlere ilişkin bilgi üretmek amacıyla kullanılan kuramsal araçlardır. Bu nedenle yalnızca fiziksel benzerliği temel alan ölçeklendirme modelleri (örneğin bir köprü maketi) bilimsel model kapsamına girmez.
- Doğrudan Etkileşim Kurmama: Bir model, temsil ettiği hedefle doğrudan etkileşime girmez. Bu yönüyle bir fotoğraf ya da bir spektrum verisi, model olarak değerlendirilemez.
- Hipotez Üretme ve Test Etme Yetisi: Modeller, hedefe ilişkin bilimsel benzetmeler üzerine kurulur ve bu sayede araştırmacıların test edilebilir hipotezler geliştirmesine olanak tanır. Bu hipotezlerin sınanması, hedef sistem hakkında yeni bilgiler edinilmesini sağlar.
- Basitleştirme ve Seçici Temsil: Modeller, temsil ettikleri sistem ya da süreçten belirgin biçimde farklılık gösterir. Genellikle basitleştirilmiş yapılar olup, araştırmanın özel amacına göre bazı detayları bilinçli şekilde dışarda bırakabilir.
- Benzerlik ve Farklılıklara Dayalı Akıl Yürütme: Model ile hedef arasında kurulan benzerlik ve farklılık ilişkileri, araştırmacıların model aracılığıyla çeşitli öngörülerde bulunmasına olanak tanır. Bu yönüyle model, araştırma sorularıyla doğrudan ilişkilidir.
- Revizyona Açıklık: Modeller, zaman içinde elde edilen yeni veriler ışığında geliştirilebilir ve yeniden yapılandırılabilir. Bu, bilimsel modelin dinamik ve sürekli güncellenebilir bir yapıya sahip olduğunu gösterir.

### **2.3.1. Fen öğretiminde modelleme yöntemi**

Fen öğretiminde modelleme yöntemi için dersin daha iyi, açık anlaşılması ve öğrencilerin gerek somut kaynakları gerekse soyut kavramları açıklaması için analogik modellerin önemli olduğu görülmektedir. Bu anlamda modellerin sınıflarından ölçeklendirme modelleri, pedagojik analogik modeller, kavram süreç modelleri, matematiksel modeller, simgesel-sembolik modeller, teorik modeller, simülasyonlar, haritalar ve diyagramlar, zihinsel modeller fen öğretimi açısından birbiri ile ilişkisi olduğu görülmektedir. Bahsedilen modellerin fen öğrenmek veya öğretmek için önemli olduğu belirtilmektedir. Doğal olguları veya kompleks süreçleri sunmak için bütünleştirilmiş çoklu modeller ve animasyonlarda kullanılabilir.

Aşağıda analogik modellerin sınıflandırılması ve bunların birbiri ile ilişkileri kavram haritasında gösterilmiştir (Şekil 1).

Aynı zamanda modellerin sınıflandırılması ve bunların örnek durumları konu başlığı aşağıda detaylandırılmıştır.



Şekil 1. Analogik (bilimsel) modellerin sınıflandırılmasına ait kavram haritası (Harrison Ve Treagust, 2000“Den Aktaran: Güneş ve Ark. 2004: 47).

## 2.4. Modellerin Özellikleri

Bilimsel modeller üzerine yapılan literatür taramaları, bu kavram için evrensel ve tek bir tanımın bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, modelin tanımını vermektense; sahip oldukları ortak nitelikler ve üstlendikleri işlevler üzerinden değerlendirme yapmak, daha açıklayıcı ve öğretici bir yöntem olarak kabul görmektedir (Gözmen, 2008; Minası, 2009). Gerçek yaşamda karşılaşılan olgu, süreç ya da sistemleri yansıtmak amacıyla oluşturulan bilimsel modeller, bazı ortak özellikleri çerçevesinde ele alınabilir:

- **Model ve Hedef Arasındaki İlişki:** Modeller dayandıkları ya da temsil ettikleri sistem, süreç, nesne ya da olgularla doğrudan bağlantılıdır. Bu yapılar, ilgili hedefin kavranmasını ve analiz edilmesini kolaylaştıran araçlar olarak işlev görür.
- **Modelin Temsili Sınırlılığı:** Modeller, ilişkili oldukları hedefin bütününe yansıtma yerine, yalnızca belirli ve seçilmiş yönlerine odaklanır. Bu seçicilik, modelin ilgili sistemi sadeleştirilmiş ve soyutlanmış bir biçimde temsil etmesine yol açar.
- **Benzerlik ve Ayrışma Temelli Yorumlama:** Model ile temsil ettiği hedef arasındaki ortak ve ayrışan yönler, modelden elde edilen bilgiler doğrultusunda hedefe dair yorum ve çıkarımlar yapılmasına olanak tanır.
- **Dinamik ve Gelişime Açık Yapı:** Bilimsel modeller, etkileşimli bir süreç sonucunda geliştirilir ve elde edilen güncel veriler ışığında zamanla yeniden düzenlenip güncellenebilir.
- **Gözlenemeyene Erişim Aracı:** Modeller, doğrudan gözlem ya da ölçümle elde edilemeyen yapı ve süreçlere ilişkin bilgi üretmeyi sağlayan kuramsal birer araç işlevi görür.
- **Etkileşimsizlik Özelliği:** Model ile temsil ettiği gerçeklik arasında birebir fiziksel bir temas ya da doğrudan etkileşim bulunmaz; ilişki, soyutlama ve temsil yoluyla kurulur.
- **Hipotez Geliştirme Yetisi:** Uygun benzetmelere dayanarak oluşturulan modeller, araştırmacılara sınanabilir varsayımlar geliştirme imkânı sunar ve böylece bilimsel bilginin ortaya konmasına katkı sağlar.

#### 2.4.1. Bilimsel modellerin sınıflandırılması

Farklı model türleri arasındaki farkların belirginleşmesini sağlayan sınıflandırmalar, modellerin hangi amaçla ve hangi sınırlar içinde kullanılabileceğini kavramayı kolaylaştırmaktadır. Literatürde yer alan çeşitli yaklaşımlara göre modeller; bilimsel ya da bilimsel olmayan, somut ya da soyut ve işlevsel boyutları (örneğin tanımlayıcı, betimleyici, açıklayıcı) temel alınarak gruplandırılabilir. Bu çerçevede, Harrison ve Treagust'un (2000) yaptığı kapsamlı model sınıflaması aşağıda özetlenmiştir (Akt. Güneş, Gülçiçek & Bağcı, 2004; Zeynelgiller, 2006):

- **Ölçeklendirme Modelleri:** Nesnelerin dışsal niteliklerini –örneğin biçimsel tasarımı, yapısal düzeni ya da görsel özellikleri– yansıtan modellerdir. Ancak bu tür temsiller, nesnenin içsel işleyişine veya fonksiyonel yapısına dair sınırlı bilgi sağlar (örneğin bina ya da köprü maketleri gibi).
- **Pedagojik Analojiye Dayalı Modeller:** Model, temsil ettiği yapıya dair bilgilerin aktarımını mümkün kılar ve özellikle eğitim ortamlarında açıklamayı kolaylaştırıcı bir araç işlevi görür. Atom ve molekül temsilleri bu tür modellere örnek olarak verilebilir.
- **Simgesel/Sembolik Modeller:** Kimyasal formüller, matematiksel ifadeler ya da benzeri soyut semboller aracılığıyla oluşturulan temsillerdir. Örneğin, “CO” gibi gösterimler bu model türüne örnek teşkil eder.
- **Matematiksel Modeller:** Kavramlar arasındaki bağıntıları sayısal ve matematiksel terimlerle açıklayan model türleridir. Örneğin,  $F = m \cdot a$  ve  $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$  gibi ifadeler bu gruba dâhildir.
- **Teorik Modeller:** Somut bir görsel ya da fiziksel temsile sahip olmayan, ancak belirli bir kuramsal yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen düşünsel model türleridir. Örneğin, fotonlar ya da elektromanyetik alan çizgileri bu kapsama girer.
- **Harita, Diyagram ve Tablolar:** Öğrencilerin zihinsel yapılandırmalarını destekleyerek kavramsal ilişkileri ve işleyişleri daha görünür hâle getiren modellerdir. Örneğin devre diyagramları, ekolojik besin zincirleri veya meteorolojik haritalar bu türden temsillere örnek verilebilir.
- **Kavram-Süreç Modelleri:** Genellikle süreç temelli fen bilimleri kavramlarını açıklığa kavuşturmak için başvurulan model türleridir. Kimyasal denge ya da asit-baz reaksiyonları bu kullanım alanına örnek gösterilebilir.
- **Simülasyonlar (Benzetişim):** Gerçekleştirilmesi tehlikeli, maliyetli ya da karmaşık olan süreçlerin fiziksel ya da bilgisayar tabanlı yöntemlerle taklit edilmesidir. Örneğin, küresel ısınma senaryoları ya da nükleer reaksiyonlara ilişkin simülasyonlar bu model türüne örnek oluşturur.
- **Zihinsel Modeller:** Bireylerin zihinsel süreçleri doğrultusunda oluşturdukları öznel temsillerdir. Bu modeller zamanla gelişim göstererek değişebilir ve dışarıdan doğrudan gözlemlenmeleri çoğu zaman mümkün değildir.
- **Senteze Dayalı Modeller:** Öğrencinin sahip olduğu zihinsel temsiller ile öğretmenin sunduğu modeli karşılaştırarak etkileşime girmesi sonucunda ortaya çıkan ve yeni kavramsal yapıların oluşumunu destekleyen model türleridir.

## 2.4.2. Modellerin diğ er yapısal sınıflandırmaları

Bazı araştırmalar, modelleri görsel özellikleri, kullanım amaçları ya da temsil ettikleri yapının soyut ya da somut oluşuna göre çeşitli kategorilere ayırmıştır (Koçak, 2006; Minaslı, 2009).

- **Soyut Modeller:** Yalnızca varlığın dışsal biçimini yansıtan, ancak iç yapısı veya işleyişine dair bilgi sunmayan modellerdir. Örneğin, gözün yalnızca dış görünümünü gösteren bir temsil bu gruba dâhildir.
- **Tam Modeller:** Temsil ettiği varlıkla fiziksel olarak birebir örtüşen, gerçek yapının kendisi olan örneklerdir. Örneğin, tavuk kalbi ya da beyin dokusu doğrudan gerçek nesneyi yansıtır.
- **Büyütülmüş/Küçültülmüş Modeller:** Gerçek yapıların belirli bir oranda küçültülerek ya da büyütülerek oluşturulan temsilleridir. Örneğin, büyütülmüş hücre modelleri ya da ölçeklendirilmiş güneş sistemi tasvirleri bu gruba örnek verilebilir.
- **Kesitli Modeller:** Temsil edilen varlığın içsel yapısını, organlarını veya bileşenlerini ayrıntılı şekilde gösteren model türleridir. Örneğin, insan anatomisini yansıtan kesitli modeller bu kapsama girer.
- **Sökülebilir Modeller:** Bileşenleri sökülüp yeniden birleştirilebilen yapıda olan bu modeller, her bir parçanın ayrı ayrı incelenmesine olanak tanır. Özellikle organların detaylı olarak gösterilmesinde kullanılır.
- **Çalışır Modeller:** Gerçek araç ve makinelerin işlevsel özelliklerini koruyarak ölçeklendirilmiş küçük boyutlu versiyonlarıdır. Örneğin, vinç ya da çıkrık modelleri bu tür temsillere örnek gösterilebilir.
- **Uydurma Modeller:** Öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak geliştirdikleri, gerçek nesnenin birebir kopyası olmayan ancak eğitim amacıyla kullanılan temsili materyallerdir. Örneğin, kartondan hazırlanmış bir trafik lambası modeli bu tür çalışmalara örnektir.

## 2.5. Model Destekli Fen Öğretiminde Yapılan Çalışmalar

M Aksakal vd. (2015) tarafından yapılan "Mayoz Bölünme Konusunun Öğretiminde Modellerle Zenginleştirilmiş Laboratuvar Ortamının Akademik Başarıya Etkisi" adlı çalışmalarında, öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini inceledikleri model tabanlı öğretimde çoklu desen kullanmışlardır. Çalışmanın verileri, başarı testi ve görüşme sorularından oluşacak şekilde araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. İkinci sınıf fen bilgisi

alanında ki öğrencilerle yürütülen çalışma 47 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Model tabanlı öğretim yönteminin mayoz bölünme konusunda kullanımının son test sonuçlarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını göstermiştir. Sonuç olarak model tabanlı öğretim yönteminin etkili kullanılması fen bilgisi alanında ki öğrencilerin başarı durumlarını olumlu yönde etkileyeceği görülmektedir.

Alkan vd. (2016), model oluşturma yöntemi kullanarak fen bilgisi öğretmen adaylarının "Mayoz ve Mitoz Bölünme" konularına yönelik kavram yanlışlarını tespit etmek için 53 farklı kavramı hedeflemiştir. Birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören 105 fen bilgisi öğretmen adayının bu çalışmaya katıldığı görülmektedir. Tarama yöntemi ile kavram yanlışları belirlemede özel bir envanterin bu çalışmada kullanıldığı görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının; kromozom sayısı değişimi, tetra oluşumu, krossing-over, kalıtsal çeşitlilik, kromozom, oluşan hücre sayısı, çekirdek, sentrozom, sentriyol, kromatin iplikçisi ve kromatit kavramları etrafında araştırma bulgularının toplandığı görülmüştür. Bunun yanında fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kavramlar; tetra oluşumu, kromozom sayısı değişimi, hücre bölünmesiyle ilgili temel kavramlar ve krossing-over gibi genetik süreçler üzerinde kavram yanlışlarının yoğunlaştığı görülmüştür. Bu sonuçlar Alkan ve diğerlerinin fen bilgisi adaylarının belli konularda kavram yanlışlarını anlamak ve gidermek amacıyla literatüre katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

Arslan (2013), bu çalışmasında altıncı sınıflardan bir deney ve bir kontrol grubu oluşturarak modellemeye dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin anlama, yaratıcılık, hatırd tutma ve zihinsel model düzeylerine olan etkisini araştırmıştır. Yürütülen bu çalışma İstanbul'da bulunan bir ilkokulda on hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada çoklu yöntem tercih edilerek çalışmanın nicel kısımda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ve nitel kısımda olgu bilim deseni kullanıldığı görülmüştür. Anlama düzeyleri ve hatırd tutma düzeyleri yönünden deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık tespit edilmediği ve yaratıcılık düzeyleri yönünden deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu çalışmanın bulgularında tespit edilmiştir. Yine modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin zihinsel modellerini pozitif yönde etkilediği sonucuna bu araştırmanın nitel araştırma kısmında ulaşılmıştır. Bu durum, modellemeye dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenme ve düşünme süreçlerini olumlu şekilde etkilediğini ve eğitimde kullanılan yöntemlerin sonuçlarını değerlendirip öğretim stratejilerini geliştirmek için çıktılar sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda modellemeye dayalı öğretim, öğrencilerin bilişsel süreçlerini

nasıl etkilediği noktasında ve eğitim uygulamalarının daha etkili olabilmesi için önem arz etmektedir.

Aslan ve Yadigaroglu (2013), eğitim fakültelerinde bulunan fen ve teknoloji, kimya, fizik biyoloji ve matematik lisansüstü öğrencilerinin modelleme konusundaki modellerin doğası, rolü ve modellemeyle alakalı fikir ve algılarını belirlemeyi bu çalışmada hedeflemişlerdir. 30 fen ve teknoloji ve matematik lisansüstü öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Bu çalışmada likert tipi 30 maddeden oluşan bir anketin veri toplama aracı olarak kullanıldığı görülmüştür. Çalışma sonuçlarından anlaşılmaktadır ki sadece disiplinler açısından anlamlı bir farkın olduğu görülüp, farklı disiplinlerdeki lisansüstü öğrencilerin modelleme konusunda farklı düşüncelerinin olabileceği tespit edilmiştir. Lisansüstü öğrencilerin cinsiyet, derece, ders alma durumu ve öğrenim yılı gibi değişkenlere göre anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu faktörlere bağlı olarak öğrencilerin modelleme konusundaki düşüncelerinde keskin bir farklılığın olmadığı söylenebilir.

Ayvacı vd. (2015) çalışmalarında, Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki model kazanımlarının uygulanabilirliği ve öğretime yönelik öğretmen görüşlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar, özel durum yöntemini çalışmalarında kullanmışlardır. Farklı illerde MEB bünyesinde görev yapan 20 fen bilimleri öğretmeni bu çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırmacılar bu çalışmalarında veri toplama aracı olarak görüşme soruları kullanmışlardır. Fen bilimleri öğretmenleri, ilgili dersin programında bazı model kazanımlarının öğrencilerin seviyelerine uygun olmadığını araştırma bulgularında belirtmişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri öğrencilerin malzeme temini, alan bilgisi ve süre konularında problem yaşadıklarını söylemişlerdir. Bütün bunlara bağlı olarak öğretmenler model destekli öğretim gerçekleştirilemediği için öğrencilerin psikomotor becerilerinin, alan bilgilerinin ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilemediğini ifade etmişlerdir. Sonuç itibari ile bu çalışma Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın uygulanmasında karşılaşılan zorlukları anlamamıza yardımcı olup öğretmenlerin bu zorluklara nasıl tepki verdiklerini algılamamıza katkı sağlamıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin bu konu ile ilgili görüşleri fen bilimleri programının geliştirilmesine ve yeniden düzenlenmesine katkı sağlamak yönünde olmuştur.

Batı (2014) bu çalışmada, modelleme tabanlı fen eğitiminin, ilkökul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine ve bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisini incelemeyi

amaçlanmıştır. Yarı deneysel desen olan ön test-son test kontrol gruplu bu çalışmada, gözlemsel durum çalışması ve eş zamanlı üçgenleme desen olan karma yöntem birlikte ele alınmıştır. Araştırmanın örnekleme grubunu, toplamda 114 yedinci sınıf talebesi oluşturmaktadır. Deneysel grubunu 60, kontrol grubunu 54 öğrenci oluşturmakta olup ayrıca iki fen bilimleri öğretmeniyle çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada modelleme tabanlı fen eğitimi, öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerini desteklediği vurgulanmıştır. Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin geliştiğini gösteren ve derse aktif katılımlarının sağladığı bu çalışma ile tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durum model tabanlı eğitimin öğrencilerin fen bilimleri dersinde derinlemesine öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin model tabanlı eğitimle bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin geliştiği buna bağlı olarak öğrencilerin derse daha aktif ve etkili katıldığı görülmüştür. Model tabanlı öğretim yöntemlerinin etkilerinin değerlendirilerek daha etkin programlar oluşturmaya fırsat sunulacağını ve öğrencilerin derse katılımı ve başarısı üzerindeki olumlu etkileri öğretmenlere öğretim yöntemlerini gözden geçirip iyileştirme adına fırsat tanıyacağını önermektedir.

Birinci ve Apaydın'ın (2016) çalışmalarında, modelleme döngüsüne göre işlenen "Ses" konusunun ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimini ne yönde etkilediğini belirlemeyi hedef edinmiştir. Veri toplama aracı olarak nitel araştırma yönteminin benimsendiği yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Bu çalışma altı ders saati olarak planlanmıştır. Yapılan çalışmada model tabanlı öğretimin dördüncü sınıf öğrencilerinin sesin yayılması, sesin oluşumu ve ses ifadelerine yönelik kavramsal gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu durumda modelleme döngüsünün, öğrencilerin temel kavramları anlamada olumlu etkisini olduğunu göstermektedir. Fakat modellemeye dayalı öğretimin sesin şiddeti ve ses kaynaklarına yönelik kavramsal gelişimi kısmen olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Araştırmada model tabanlı öğretimin kavram yanlışlarını azalttığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu çalışma model destekli eğitim, öğrencilerin daha doğru kavramları öğrenmesine yardımcı olabileceği ifade edilmiş olup öğrencilerin yanlış anlamalarını düzeltmek amacıyla etkili bir öğretim yöntemi olduğu da ifade edilmiştir. Sonuç itibari ile bu çalışma öğrencilerde ses konusundaki kavram yanlışlarını azalttığını, öğrencilerin kavramsal gelişime katkı sağladığını göstermiştir. Ayrıca çalışma ses konusunda ki bazı alt konulara odaklanılması gerektiğini önermektedir.

Çökelez'in (2015) çalışmasında, alanyazında yer alan model ve kavramlar üzerine yapılan çalışmaları inceleyerek, fen bilgisi öğretmenleri ve adayları farklı seviyelerdeki

öğrencilerin model ve modelleme kavramlarına yönelik düşüncelerini belirlemek ve bu husustaki eksikliklerin ortaya çıkarılmasını amaçladığı görülmüştür. Öğretmenlerin modellerin hedefle olan ilişkileri, fen eğitimindeki önemi, özellikleri, sınıflandırılması ve amaçları konusu ile model ve modelleme kavramlarını tanımlamada yeterince bilgi sahibi olmadıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışma da modellerin gerçeğin basitleştirilmiş temsilleri ve soyut konuların anlamlandırılması için gerekli araçlar olduğunu öğretmenler ifade etmişlerdir. Fakat öğretmenler modellerin tahmin işlevi hakkında bilgi sahibi olmadıklarını da ortaya koymuşlardır. Bu çalışma da fen eğitiminde kullanılan modellerin yetersiz görüldüğünü, derslerde model kullanan öğretmenlerin düşük seviyede olduğunu da ortaya koymuştur. Ayrıca, öğretmenlerin modellerin bilgi paylaşımında ve kendi aralarında iletişim kurmada önemli olduğunu ifade ettikleri çalışma sonuçları göstermektedir. Literatür araştırmalarının sonuçları, farklı seviyelerdeki öğrencilerle gerçekleştirilen model ve modelleme etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarını, başarılarını ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği göstermektedir. Bu bağlamda çalışmanın geleneksel öğretim yöntemine göre model tabanlı öğretimin daha etkili olduğu sonucunu da ortaya koyduğu görülmüştür.

Demirçalı'nın (2016), modellemeye dayalı etkinliklerle yaptığı çalışmasında öğrencilerin zihinsel modellerinin gelişimine, akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini, MEB'e bağlı bir devlet ortaokulunun yedinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerin oluşturduğu görülmüştür. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve zihinsel modelleri değerlendirme ölçeği kullanıldığı görülerek çalışmanın dokuz hafta boyunca sürdürüldüğü anlaşılmıştır. Deney grubu öğrencileriyle modellemeye dayalı öğretim, kontrol grubu öğrencileriyle programa dayalı öğretimi yapılmıştır. Modellemeye dayalı öğretim yöntemi öğrencilerin zihinsel modellerinin gelişimini, bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği çalışmanın bulgularında görülmüştür. Bu sonuçlar da modellemeye dayalı öğretimin fen ve teknoloji dersleri için etkili bir yöntem olabileceğini bizlere göstermektedir.

Düşkün ve Ünal (2015) çalışmalarında, modellemeye dayalı öğretimin fen eğitiminde kullanılmasını ve fen eğitimindeki önemini inceledikleri görülmüştür. Yapılan çalışmanın betimsel bir çalışma olduğu tespit edilmiştir. Bulgulara göre model tabanlı öğretim fen eğitiminde çeşitli önemli özelliklere sahip olmakla beraber çeşitli avantajları da ortaya koymaktadır. Model tabanlı öğretimin özellikle fen eğitiminde karmaşık ifadeleri somutlaştırma, zor konuları basitleştirme, soyut kavramları daha iyi anlama, bilgiyi etkili

ileterek kısa sürede daha fazla bilginin öğrencilere iletilmesini sağlama, öğrencilerin ilgisini çekerek dersi daha çekici hale getirdiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretimde model kullanma somut örnekler ve görsellerle öğrencilerin daha fazla dersle etkileşimde bulunmalarını, öğrencilerde merak uyandırarak motivasyonlarını artırma, gerçek hayattan olaylarla bağlantı kurmalarını, erişim sağlanmakta zorlanılan hedeflerin incelenmesini, sözden ve zamandan tasarruf etme, anlamlandırmayı kolaylaştırma, dersi canlı tutma ve öğrenciyi güdüleme gibi önemli özellikler kazandırdığı görülmektedir. Bu durumda model tabanlı öğretimin öğrencilerde fen konularını derinlemesine anlama ve öğrendikleri bilgileri günlük hayata entegre etmelerini sağlamaktadır. Dolayısıyla model tabanlı öğretimin etkili bir şekilde kullanılması fen öğretimi için önem göstermektedir.

Ergin vd. (2011), yaptıkları çalışmada model ve modelleme hakkında ortaöğretim fen öğretmenlerinin görüşlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu araştırma betimsel bir çalışma olup durum saptamaya yöneliktir. Fen liselerinde eğitim veren fen bilgisi öğretmenlerinin çalışmanın örneklemini oluşturduğu görülmüştür. Model, modelleme ve modellerin sınıflandırılmasıyla ilgili ortaöğretim fen öğretmenlerine çalışma esnasında bilgiler verilmiştir. Bu çalışmada 96 fen bilgisi öğretmenine beşli likert tipi bir anket veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularında ortaöğretim fen bilgisi öğretmenlerinin modelleri çoğunlukla derslerinde kullandıkları görülmüştür. Ayrıca çalışmada ortaöğretim fen bilgisi öğretmenlerinin model ve modelleme kavramlarına ilişkin daha önce herhangi bir eğitim almadıkları ve bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bu çalışma gösteriyor ki fen öğretmenlerinin öğrencilere daha etkili öğretim gerçekleştirmeleri için kendileri bu alanda pedagojik eğitime ihtiyaç duymaktadırlar. Fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine odaklanması, modelleme konusunda daha fazla destek almaları gerektiğini araştırma bulguları bize göstermektedir.

Gülcü (2019), modellemeye dayalı öğretimin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış olup çalışmanın örneklemini, Erzincan ilindeki MEB'e bağlı bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 39 öğrenci oluşturduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu çalışmanın bulgularında tespit edilmiştir. Sonuç itibari ile bu çalışmada modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin bilişsel yapılarında olumlu değişikliklere sebep olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmanın önerisi model destekli öğretimin, öğrencilerin kendine

özgü anlayışlarını geliştirmede etkili olabileceğini bize göstermiştir.

Güneş, Gülçiçek vd. (2004) çalışmalarında, eğitim fakültelerindeki matematik, fen bilgisi, kimya, biyoloji ve fizik öğretmenliği programlarında çalışan öğretim elemanları ile modellerin fende ki rolleri, niçin ve nasıl kullanıldıkları ve ne oldukları hakkındaki görüşlerini incelemek için 31 maddeden oluşan bir anketi veri toplama aracı olarak kullanmışlardır. Model ve modelleme kavramları, modellerin fen öğretiminde kullanılmasının amaçları ve modellerin rolleri önemi çalışma sonuçları tarafından vurgulanmıştır. Araştırmada açık uçlu sorulara verilen cevaplardan anlaşılmaktadır ki, fen ve matematik öğretim elemanları; modellerin hedeflediği nesneyi ne derece yansıttığı ve nelerin model olarak ifade edilebileceği ile ilgili bilgi eksiklikleri olduğunu ifade etmişlerdir. Bu eksiklikler ise, modellerin hedeflediği nesneyi ne kadar doğru bir şekilde yansıttığı ve nelerin model olarak vasıflandırılabilmesi ile ilgilidir.

Işık ve Mercan (2015), ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki fikirlerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmanın nitel bir desene sahip olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmanın örneklemini 3 farklı okulda bulunan 6 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Bu çalışmada, verilen model örneklerinin nitelendirilmesini içeren bir test ve 8 açık uçlu soru ile veriler elde edilmiştir. Çalışma ile ilgili sonuç olarak, ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme kavramlarıyla ilgili genel bir bilgiye sahip oldukları tespit edilip ama nelerin model olarak nitelendirilebileceğiyle ilgili bilgilerinde eksiklikler olduğu çalışmanın bulgularında görülmüştür. Bu eksiklikler, matematiksel kavramları model olarak tanımlama konusundaki zorlukları ya da belirli durumlardaki öğretmenlerin zorluklarını yansıtabilir. Bu çalışma sonuç olarak, ortaokul matematik öğretmenlerinin modelleme konusundaki bilgi düzeylerini değerlendirerek belirli konularda eksikliklerini ortaya koymuştur. Bu da, matematik öğretimi, öğretmen eğitimi üzerindeki etkileri anlamak ve geliştirmek için önemli bilgiler sağlayarak araştırmacılara öğretmenlerin fikirlerini daha iyi anlamak için geniş bir perspektif sağlayabilir.

Koçak (2006) çalışmasında, modellemeye dayalı öğretimin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerin başarılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini, Erzurum ili bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 200 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen verilere göre, "Boşaltım ve Görevli Yapılar", "Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım" ve "Sindirim ve Görevli Yapılar" konularının öğretilmesinde modellemeye dayalı öğretimin, geleneksel

öğretim yöntemine nazaran daha yararlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda modele dayalı öğretimin öğrenmeyi destekleyerek öğrencilerin konuyla ilgili anlayışını artırmada gayet etkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla model destekli eğitimin, öğretim yöntemlerinin uygulanmasında ve bu yöntemlerin seçiminde bizlere rehberlik edebileceği düşünülmektedir. Modele dayalı öğretim öğrencilerin konuları ayrıntılı bir şekilde derinlemesine öğrenmesini sağlayarak derse aktif katılımlarını teşvik edebilir. Bu tür çalışmalar ise, eğitimcilerin öğrenci başarısını artırmalarına yardımcı olarak öğretim stratejilerini iyileştirmelerine olanak tanıyabilir.

Sarıkaya ve diğerleri (2004), bu çalışmada "Mayoz ve Mitoz Bölünme" konularının öğretiminde kullanılan modellerin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelemiştir. Bu çalışma bir deney grubu ve bir kontrol grubu ile yapılmış olup, kontrol grubundaki öğrenciler, geleneksel öğretim yöntemleriyle ve deney grubundaki öğrenciler geleneksel öğretimle ders işlendikten sonra konularla ilgili modeller oluşturularak derslerini tamamlamışlardır. Başarı testi sonuçları dikkate alındığında, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna göre daha yüksek test puanı ortalamalarına sahip olduğu görülüp bu durumun da konuların öğretiminde modellerin kullanımının öğrenci başarısını artırıcı bir etkiye sahip olduğunu bize göstermektedir. Fakat çalışmanın tam metni incelenerek daha fazla bilgi edinmek ve örneklem, metodoloji, kullanılan modellerin özellikleri gibi faktörlere dikkat etmek gerekebilir çünkü bu özet çalışmanın tüm detaylarını kapsamayabilir.

Ünal Çoban (2009), fen ve teknoloji dersi yedinci sınıf "Işık" ünitesinde modellemeye dayalı etkinliklerin kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Bu çalışma İzmir ilinin Buca ilçesinde bir ilkokulda gerçekleştirilmiş olup deney grubunu 34, kontrol grubunu 31 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemin kullanıldığı görülmüştür. Deney grubu lehine anlamlı bir farklılık saptanan çalışma altı hafta boyunca sürmüştür. Dolayısıyla bu farklılığın sonucu bize göstermektedir ki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve kavramsal anlama düzeylerinde performans olarak kontrol grubuna göre daha iyi oldukları anlaşılmıştır. Ayrıca modellemeye dayalı etkinliklerin uygulanması, öğrencilerin bilgi ve bilimsel varlık anlayışlarını değiştirmede belirgin bir etki yaratmadığını göstermektedir. Bu durum bize modellemeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin belirli alanlardaki bilimsel yeteneklerini geliştirebileceğini, ancak bu etkinliklerin bilimsel varlık ve bilgi anlayışlarını değiştirmede aynı etkiyi yaratamayacağını düşündürmektedir. Bu

gibi araştırmalar, eğitim uygulamalarını geliştirmek dışında öğrencilerin bilimsel anlayışlarını daha etkili bir şekilde geliştirmek amacıyla pedagojik stratejileri değerlendirmek için önem göstermektedir.

Yavuz-Mumcu'nun (2018), araştırmasında ilköğretim matematik ğretmenliği eğitimi alan ğretmen adaylarının kesir işlemlerinde matematiksel model kullanma performanslarını incelemeyi hedeflemiştir. Bu çalışmanın örneklemini, Türkiye'deki bir devlet niversitesinin ilköğretim matematik ğretmenliği bölümünde öğrenim gören 29 ğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada, on iki açık uçlu sualden oluşan bir başarı testi ğretmen adaylarının kesir işlemlerinde matematiksel model kullanma becerilerini değerlendirmek için kullanılmıştır. Öğretmen adayları, çıkarma ve toplama temalarında matematiksel modelleri başarıyla kullandıkları fakat bölme ve çarpma temalarında ğretmen adayları, modelleri kullanmada zorlandıkları grlmştir. Öğretmen adayları özellikle bölme ve çarpma temalarında, kesirsel bütün ve parça ve arasındaki bağlantıyı ifade etmede güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin kesir işlemlerinin anlamını model kullanarak ifade etmelerinde güçlük yaşadıkları grlmştir. Bu alışma, ğretmen adaylarının kesir işlemlerinin belirli bölümlerinde zorlandıkları düşünülerek ğretim programlarına yönelik önerilerde bulunabilir. Aynı zamanda ğretmen yetiştirme süresince bölme ve çarpma konularına dikkat çekebilir.

Zorlu'nun 2016 araştırmasında, modelleme ve grup araştırması gibi ğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çalışma karma araştırma yöntemlerinden çeşitleme desenini kullanılmış bulunup, çalışmanın örneklemini Erzurum'daki bir ortaokulun yedinci ve altıncı sınıf şubelerindeki toplam 200 ğrenci oluşturmaktadır. Farklı seviyelerdeki sınıflardan seçkisiz olarak üçer grup seçilmiş olup, her bir grupta farklı ğretim yöntemleri uygulanmıştır. Altı hafta boyunca süren çalışmada, bir grupta modelleme ve grup araştırması yöntemi, bir grupta sadece grup araştırması yöntemi, bir grupta modelleme ile birlikte işbirlikli öğrenme yöntemi, bir grupta da yalnızca işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Yapılan çalışmada modelleme ve grup araştırması yöntemi uygulanan öğrencilerin akademik başarısı, sadece grup araştırması yöntemi uygulanan öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Modelleme ve işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan grupların akademik başarısı, yalnızca işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan gruplardan daha yüksek olduğu grlmştir. Bu sebeple modelleme yönteminin öğrencilerin akademik başarısını artırmada etkili olduğu sonucuna varılabilir. Grup araştırması yöntemi de olumlu sonuçlar vermiştir, fakat modelleme ile birleştirildiğinde daha yüksek başarı sağladığı

tespit edilmiştir. Ayrıca işbirlikli öğrenme yöntemi de tek başına olumlu etki göstermiştir, fakat modelleme ile birleştirildiğinde daha çok etkili olduğu görülmüştür. Eğitimde farklı öğretim yöntemlerinin kombinasyonunun öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini anlamak, öğretim pratiğini geliştirmek için önemli bir basamak olabilir.

## **2.6. Motivasyon Konusuyla İlgili Fen Öğretiminde Yapılan Çalışmalar**

M Bozdağ (2019), bu çalışmasında 5. sınıf öğrenim gören öğrencilerin fen bilimlerine karşı başarı ve fen bilimlerine yönelik tutum ile motivasyonlarının birbirleri ile ilgili etkisini incelemeyi hedeflemiştir. Çalışmanın örneklemini, İzmir ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 188 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Verilerin analizinde betimsel istatistik tekniklerinin yanında, Pearson Momentler Çarpım Korelasyon tekniği ile çoklu doğrusal regresyon analizi kullanıldığı görülmüştür. Bu verilerden elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve fen öğrenmeye karşı motivasyonları arasında anlamlı, pozitif yönde ve orta düzeyde ilişki bulunduğu, öğrencilerin oldukça yüksek motivasyon seviyesinde olduğu, tutum düzeylerinin orta düzeyde olduğu, fen dersine karşı motivasyon ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile fen bilimleri başarısı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ile Fen Bilimleri Tutum Ölçeği arasındaki ilişkiye karşı regresyon analizi sonuçlarına göre FÖMÖ'nün bütün alt boyutlarının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki gösterdiği görülmüştür. Ayrıca FBTÖ'nün bütün alt boyutlarının öğrencilerin fen öğrenmeye karşı motivasyonları üzerinde anlamlı bir ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, tutum ve motivasyon gibi duyuşsal becerilerin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Wang ve Yang'ın (2002), çalışmalarında web tabanlı öğretimin (internet tabanlı), öğrencilerin motivasyonuna, fen öğrenimine etkileri incelemeyi hedef edinmiştir. İnternet tabanlı öğretimin etkilerini görebilmek için kontrol ve deney grupları oluşturmuştur. Uygulama esnasında temayla alakalı öğrencilere problem çözme, simülasyon gibi etkinlikler düzenlendiği görülmüştür. Dolayısıyla araştırmanın sonucu öğrencilerde fen öğrenimine karşı motivasyon bazında artma olduğu gözlenmiştir.

Hegarty (2010), bu çalışmasını Kanada Montreal'de Quebec'te Üniversitesinde bulunan 200 lisans üstü öğrenci üzerinde akademik motivasyon ölçeğinin geçerliliğini test etmek amacıyla

yapmıştır. Yapılan bu çalışma bize akademik motivasyon ölçeğinin tutarlılığını ortaya koyduğunu göstermektedir. Aynı zamanda öğretim hakkında da önerilerde bulunmuştur.

Beesley ve ark. (2010), bu çalışmalarında öğrencinin sadece bireysel olarak gelişmediğini söyleyerek; duyuşsal, sosyal, motivasyonel alanlarda aynı zamanda akademik alanda gelişimin birbirine bağılı olduğunu belirtmişlerdir.

Hermans ve ark. (2006), çalışmalarında öğrencilerin üst bilişsel inançları, bu inançların birbirleriyle nasıl bir ilişki içinde olduğu ile ilgili ve hangi öğrencilerin hangi inançlara sahip olduğu konusunda araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini 316 erkek, 338 kız toplamda 654 öğrenci oluşturmuştur. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin zihinlerinde gerçekçi öğrenme, iç görev değer motivasyonu, sosyal öğrenme, dinin dönüştürücü gücü, öğrenme tatmini motivasyonu, öğretmenin öğrenmeye karşı empatik yönlendirmesi gibi çeşitli grupların olduğu görülmüştür. Bu araştırma da öğrenciler için en önemli grubun öğretmen rollerinin yani öğretmenlerin dersi anlatış biçimleri, derste kullandıkları teknikler, öğrencileri anlamaları ve onlara değer vermeleri olduğu yönünde olmuştur.

Çakmak ve Kayabaşı (2008), çalışmasında öğretme-öğrenme boyunca tecrübeli öğretmenlerin tercih edip kullandıkları motivasyon stratejileri konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Veri toplama aracı olarak 30 motivasyon stratejisini kapsayan bir anketi öğretmen adaylarının görüşlerini almak için kullanmışlardır. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının tecrübeli öğretmenlerin motivasyon stratejilerini "orta" düzeyde kullandıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının, tecrübeli öğretmenlerin öğrencilerini motive edebilme stratejilerine karşı görüşleri adayların cinsiyet değişkeni noktasında farklılaşmış, öğretmen adaylarının özelleşmiş alanlarıyla ilgili tecrübeli öğretmenlerin öğrencileri motive edebilme stratejilerine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Thompson ve ark. (2002), araştırmasında fen dersinde yetersiz olan kız öğrencilerin derse karşı motivasyonun, fen öğrenme ilgilerine olan etkisini incelemeyi hedeflemiştir. Bu araştırma durum çalışması olup, 5 kız öğrenciyle iki bölümü olan görüşmeleri içermektedir. İlk görüşmede, öğrencilere içsel motivasyon becerilerini açığa çıkarmak amacıyla onların öğrenmeye karşı kişisel ilgileriyle aynı zamanda spesifik hedefleri ile alakalı sorular yöneltildiği görülmüştür. Öğrencilerle birlikte yapılan görüşmelerin verilerine göre içsel

motivasyon becerilerinde kişisel ilgilerin önemi anlaşılmış olup bazı öğrenciler için dış motivasyonun da öğrenmeyi desteklediği de tespit edilmiştir. Öğrencilerin fen öğrenmeye karşı ilgili olmaları için, içsel motivasyon oluşturmaları gerektiği görülmüştür.

Devetak ve ark. (2008), bu çalışmasında ilköğretimde bulunan öğretmen adaylarının akademik başarıları ile kimya öğrenmeye yönelik motivasyonları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bir eğitim fakültesinde 30 haftalık süreyle kimya kursuna tabi olan öğrencilere fen öğrenmeye yönelik içsel motivasyon anketi uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre kimya dersi kavramlarını öğrenme ile motivasyonun önemi arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Ayrıca, anket fen derslerinin tamamını kapsadığından öğrencilerin biyoloji ve fizik dersi konularına yönelik motivasyonları da belirlediği görülmüştür. En yüksek farkın kimya dersi kavramlarını sembolik ve makroskopik seviyelerde öğrenme motivasyonunun da olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin en yüksek motivasyonu biyoloji dersinde olduğu, en düşük motivasyonu da kimya öğrenmede gösterdikleri görülmüştür. Bunun dışında erkeklerin kadınlara oranla fen öğrenmede daha yüksek motivasyon gösterdiği görülmüştür. Fen konuları içinde kız öğrenciler biyoloji dersini tercih ettiği görülürken, erkeklerin matematik, kimya ve fizik derslerine karşı ilgi duydukları tespit edilmiştir.

## **2.7. Öz-düzenleme Konusuyla İlgili Fen Öğretiminde Yapılan Çalışmalar**

M Altun ve Erden (2006), çalışmalarında Pintrich ve arkadaşları tarafından geliştirilen Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'nde olan boyutların Türkiye koşullarında güvenilirlik ve geçerlik çalışmasını yaptıkları görülmüştür. Araştırmanın örneklemini 214 üniversite öğrencisi oluşturduğu görülmüştür. Bu ölçeğin İngilizce ve Türkçe formu üzerindeki denkliğini incelemek amacıyla bağımsız dört tane grup belirlenip, iki hafta arayla Türkçe verilen gruba İngilizce formlar, İngilizce verilen gruba Türkçe formlar verilerek formların değiştirilmesi sağlanmıştır. Tek yönlü varyans analizi yapılarak bu gruplar içinde bir fark olmadığı analiz sonucu tespit edilmiştir. Bunun dışında da 30 öğrenci seçilerek Türkçe ölçeğin iç tutarlığında tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda Türkçe formun iki farklı uygulaması sonucu uygulanan formlar arasında tutarlılığın kabul edilebilir seviyede olduğu ve faktör analize sonuçlarına göre üç esas boyutun altında toplam da 15 faktörün % 50 varyans miktarıyla açıkladığı 80 soruluk ölçeği elde etmişlerdir. Elde edilen ölçeğin öğrencilerin sahip olduğu öz-düzenleme becerilerini belirlemek için alan odaklı çalışmalarda güvenilir anlamda kullanılabileceğine ve öz-düzenleme becerilerinin öğrenme ve öğretme

süreçleri üzerine etkilerini inceleyen bazı araştırmaların yapılmasına da gereksinim duyulduğuna dikkat çekilmiştir.

Haşlaman ve Aşkar (2007), bu araştırmasında programlama alanı dersiyle öz düzenleyici öğrenme stratejileri ve başarı arasında ilişki durumunu incelemeyi hedeflemiştir. Pintrich ve diğerleri (1991); Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel tarafından (2004) Türkçe'ye çevrilerek güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılan MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) ölçeğinden faydalanıp, Özdüzenleyici Öğrenme Stratejileri Ölçeği'ni geliştirmişlerdir. Bu araştırma 5 farklı üniversitenin 836 öğrencinden alınan 730 kişiden elde edilen veriler; kişisel bilgiler ve Özdüzenleyici Öğrenme Stratejileri Ölçeği (ÖÖSÖ) olmak üzere toplamda iki farklı bölümden oluşan bir formda toplamışlardır. Ölçeğin birinci bölüm motivasyon ile ilgili inançları, ikinci bölümü de bilimsel ve biliş üstü özdüzenleme becerilerini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Bu ölçekteki sorular toplamda 31 madde şeklinde 4 içsel amaç yönelimini, 4 dışsal amaç yönelimini, 4 öğrenme inancını, 8 öz-yeterliği, 6 konu değerini, 5 sınav kaygısını oluşturmaktadır. Yine biliş üstü ve bilişsel stratejilerini ölçmek amacıyla kullanılan soru sayıları ise şu şekildedir; organizasyon için 4, ayrıntılandırma için 6, tekrar için 4, eleştirel düşünme için 5, biliş üstü öz-düzenleme için 12 toplamda 31 madde şeklinde belirlemişlerdir. Araştırmanın sonucunda programlama dersi ile öğrenim gören öğrencilerin yineleme, değer verme, özyeterlik algısı, dışsal hedefe yönelme, özyansıma, hedef belirleme, çaba gösterme, zaman yönetimini ve akranla öğrenmeyi teşkil eden özdüzenleyici öğrenme stratejilerinin başarı ile ilgili gizil değişkeni % 71 varyansı açıkladığını söylemişlerdir.

Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel (2004), bu çalışmalarında Pintrich, Smith, Garciave McKeachie'nin (1991) geliştirdikleri Motivated Strategiesfor Learning Questionnaire (MSLQ) ölçeğini Türkçe'ye uyarlayarak ölçeğin eşdeğerlik sınamasını yapmışlardır. Ölçeğin elde edilen Türkçe formu iki üniversitede farklı bölümlerde olan 852 öğrenciye uygulandığı görülmüştür.

Sarıbaş ve Bayram (2009), çalışmasında öz-düzenleme ile ilgili öğrenme stratejilerini geliştirmeye karşın eğitim verilen laboratuvarların fen öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerisi, kavramsal anlaması, fen başarısı ve fen dersine karşı tutumları üzerindeki etkisini araştırmayı hedeflemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 54 öğrencinin oluşturduğu görülmüştür. Veri toplama aracı olarak Bilimsel İşlem Beceri Testi, Başarı Testi, Kavram

Testi, Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği (MSLQ) ve Kimya Tutum Ölçeği kullandıkları tespit edilmiştir. Araştırmada Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'nin birinci bölümünün motivasyonel inançlar, ikinci bölümünün ise öğrenme stratejilerinden oluşturduğu görülmektedir. Uygulanan öz-düzenleme ile ilgili öğrenme stratejilerini geliştirebilmeye yönelik öğretim yöntemi, öğrencilere ait bilimsel işlem becerilerinin gelişimini sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, öz-düzenleme kaynaklı öğrenme stratejileri ile öğrencilerin motivasyonları geliştirmeye yönelik bir laboratuarda yapılan öğretimin bilimsel işlem becerilerini ve kavramsal anlama düzeyini geliştirdiğini ifade ettikleri görülmüştür. Bunun dışında biliş üstü öğrenme stratejileri, eleştirel düşünme becerileri, örgütlenme becerileri, öğrenme inancı, öz-yeterlik algısını ve ayrıntılandırma becerilerini arttırdığını ifade etmişlerdir.

Özkan ve Tekkaya (2008), bu araştırmasında ilköğretim çağındaki öğrencilere ait öz-düzenleme becerileri, öğrenme yaklaşımları, epistemolojik inançları ve fen başarıları arasındaki ilişkilerini incelemeyi hedeflemiştir. 21 farklı ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan toplamda 1240 öğrenciye dört ölçüm aracı şeklinde uygulanmıştır. Öğrencilerden öz-düzenleme becerileri, fen başarıları, benimsenen öğrenme yaklaşımları (ezberci veya anlamlı öğrenme), epistemolojik inançları (Bilmenin Doğrulanması, Bilmenin Kaynağı, Bilginin Gelişimi ve Bilginin Kesinliği) ile ilgili veriler toplanmıştır. Araştırmacıların MSLQ anketini Türkçe olarak ve Öğrenmede Güdusel Stratejiler anketi olarak çevirip anketle ilgili 31 maddeden oluşan soru belirledikleri görülmüştür. Bu araştırmanın sonucunda, öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının fen başarılarıyla ilişkili olduğu ve öz-düzenleme öğrenmeyi etkileyen stratejilerin fen başarısını izah eden bir değişken olarak öne çıktığını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar öğrencilerin sahip oldukları epistemolojik inançlarının öz-düzenleme becerilerini etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Kert ve Kurt (2008), bu araştırmalarında Elektronik Performans Destek Sistemi (EPDS)'nin, öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrencilerin öz-düzenlemeye dayalı öğrenme becerilerine etkisini incelemeyi hedeflemişlerdir. Bu araştırmanın örneklemini Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde 2. sınıfta ilk defa öğrenim gören Programlama Dilleri I dersini almakta olan 44 öğrencinin oluşturduğu görülmüştür. Bu araştırmanın sonucunda biliş üstü stratejiler kullanarak kaynakları yönetme stratejisi ile bilişsel boyutlarda EPDS desteği kullanan grup lehine anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öz-düzenleme öğrenme becerisi puanları arasında motivasyonel inançlar yönünde anlamlı bir

farklılığın olmadığını ifade etmişlerdir.

Çalışkan ve Selçuk (2010), çalışmalarında üniversite öğrencilerinin fizik problemlerini çözerken öz-düzenleme stratejilerini kullanım düzeylerini ve cinsiyet üzerinde etkilerini araştırmayı hedeflemişlerdir. Araştırmanın örneklemini üniversitede fizik dersi okuyan 263 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere "Problem Çözmede Kullanılan Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği" uyguladıkları görülmüştür. Araştırma sonucunda üniversitede fizik öğrenimi alan öğrencilerin fizik ile ilgili problemleri çözerken çoğu öz-düzenleme stratejisini sık sık kullandıkları ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin öz-düzenleme stratejileri kullanımları arasında cinsiyet ve üniversite değişkenlerini yönünden önemli bir fark görülmediği de ifade edilmiştir.

Arsal (2010), çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının öz düzenleme stratejilerine günlüklerin etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 30 kontrol ve 30 deney grubu olmak üzere toplamda 60 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu çalışmada üç bölümden oluşan Pintrich'in özdüzenleme modelini esas aldığı ve bu bölümlerin biliş kontrol eden biliş bilgisi, bilişsel öğrenme stratejileri veya kaynak yönetim stratejileri, öz düzenleme stratejileri olduğu görülmüştür. Veri toplama aracı olarak öğrenme için motivasyon stratejileri ölçeği kullanmıştır. Bu çalışmanın sonucu, öz düzenleme stratejilerini rapor ettiği görülen deney grubunun konunun önemi, içsel motivasyon, zaman yönetimi stratejilerini kullanma durumu, biliş bilgisi kontrol grubuna göre anlamlı farklılık oluşturduğu görülmüştür.

Sağrılı ve Azapağası (2009), çalışmalarında üniversite ki öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini düzenlemek için yaptıkları faaliyetleri ve öz-düzenleme becerilerini etkili olarak kullanıp kullanmadıklarını incelemeyi hedeflemişlerdir. Bu araştırmanın örneklemini Erzincan Üniversitesi'nden 8 bayan ile 7 erkek, Atatürk Üniversitesi'nden 2 bayan ile 2 erkek, öğrenci olmak üzere toplamda 9 erkek ve 10 bayan oluşturmuştur. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak ise Pintrich ve Groot'un (1990) Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği'ni (MSLQ) kullanmışlardır. Öğrenciden odak grup görüşmesi ve bireysel görüşme verilerinden yola çıkarak, öğrencilerin bazılarının bilinçli bazılarının ise alışkanlıkları sonucu tekrarlama, yardım arama, ayrıntılandırma, arkadaştan öğrenme, biliş üstü öz-düzenleme, örgütleme, arkadaştan öğrenme gibi öz-düzenleme stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda araştırmada öğrencilerin öğrenme inanışlarının kontrolü, sınav kaygısı ve öz yeterlik gibi konularda özellikle motivasyonel inançlara sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Ilgaz ve Gül (2011), araştırmalarında sınıf seviyesine ve cinsiyet göre ortaokul öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'nde kullandıkları öz-düzenlemeli öğrenme stratejileri ile fen dersteki özerklik algılarını ve öz-yeterlik belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 1286 öğrenci oluşturduğu görölmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak; "Fen ve Teknoloji Dersi Öz-Düzenlemeli Öğrenme Stratejileri Ölçeği", "Fen ve Teknoloji Dersi Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği", "Fen ve Teknoloji Dersi Özerklik Algısı Ölçeği" ve öğrencilerin başarı durumlarının göstergesi olan ilk döneme ait Fen ve Teknoloji Dersi karne notların kullanıldığı görölmüştür. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin Kaynak Yönetim Stratejileri'nde en fazla Yardım Arama Stratejisi'ni ve Bilişsel Öğrenme Stratejileri'nden en çok Örgütlenme Stratejileri'ni kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bütün değişkenleri cinsiyete göre analiz ettiklerinde Grafik Örgütleyici Stratejileri ve Kaynak Yönetim Stratejileri dışında bütün ölçeklerin özellikle alt boyutlarında kız öğrenciler lehine anlamlı fark olduğunu belirterek sınıf seviyesine uygun inceleme yapıldığında sınıf seviyesi yükseldikçe öz-yeterlik, özerklik algıları ve strateji kullanımı yönünde anlamlı bir azalma olduğu söylemişlerdir.

İsrael ve Açıkgöz (2007), bu araştırmalarında öz-düzenleme eğitiminin fen bilgisi öz yeterlilikleri, öğrencilerin öz-düzenleme becerileri ve fen başarısına etkisini incelemeyi bunun dışında öz-düzenleme, fen dersi başarısı ve fen bilgisi dersi öz yeterliliği arasındaki ilişkiyi belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmanın deneysel tarafını alt sosyo-ekonomik seviyede bir ilköğretim okulunda iki 6. sınıf düzeyinde toplamda 44 öğrenciye fen bilgisi ders saatinde 14 hafta boyunca uygulamışlardır. Bu araştırmanın betimsel olan kısmını sosyo-ekonomik düzeyi farklı olan okullardaki 594 sayıdaki 6. sınıf öğrencisine uygulamışlardır. Bu araştırmanın deneysel aşama sonucu öz-düzenleme eğitiminin öğrencilerin hatırlama düzeyleri, fen bilgisi dersine yönelik öz yeterliliği, fen dersine yönelik başarısı ile öz-düzenlemenin bazı alt boyutlarında pozitif yönde değişimlere sebep olduğunu belirtip, betimsel araştırma veri sonuçlarına göre ise öğrencilerin fen bilgisi öz yeterliliği düzeyleri, öz-düzenleme, ile fen bilgisi başarıları arasında olumlu olarak anlamlı ilişkiler olduğunu ifade etmişlerdir.

Aslan ve Çakın (2009), bu çalışmalarında bir ilköğretimde öğrenim gören 7. sınıf fen ve teknoloji dersi proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencileri bilimin doğasını anlama düzeyleri ile derse karşı motivasyonları üzerine etkisi incelemeyi hedeflemişlerdir. Bu çalışmanın örneklemini 7. sınıfta ki 75 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama aracı, Pintrich ve De Groot(1990) tarafından geliştirilen ve Üredi (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan Öğrenmeye İlişkin Motivasyonel Stratejiler Ölçeği (MSLQ) olduğu görölmüştür.

Bilimin doğasını algılama ve anlama seviyesini tespit etmek amacıyla, Aikenhead, Fleming ve Ryan (1989) tarafından geliştirilmiş olan Bilim, Teknoloji ve Toplum Hakkındaki Görüşler Ölçeği kullanılmıştır. Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından geliştirilmiş olan Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler ölçeği ölçme araçlarının uyarlanmasıyla da Çelikkemir (2005) tarafından oluşturulmuş olan ilköğretim seviyesi için Bilimin Doğası Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca görüşme yöntemi tercih edilip toplamda 9 öğrenciye uygulanmıştır. Sonuç olarak, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanımı öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyon düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonrasında fene karşı motivasyonlarının öz-yeterlik, öz-düzenleme, içsel değer, bilişsel strateji kullanımı alt boyutları açısından doğrusal olarak, sınav kaygısı alt boyutu açısından ters yönde deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Grinsven ve Tillema (2006), çalışmasında öğrenme ortamı ile ilgili öğrencilerin motivasyonları, öz düzenleme ve algıları amacıyla kullanmış oldukları öğrenme stratejileri arasında ilişkiyi incelemeyi hedeflemişlerdir. Bu çalışmanın örneklemini orta kademeli 5 farklı programda meslek lisesinde ki 623 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin motivasyonları ile öz-düzenleme ile ilgili öğrenme stratejileri arasında doğrusal bir bağlantı olduğu görülüp öğrenme ortamlarının öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini etkilediğini ifade etmişlerdir.

Mousoulides ve Philippou(2005), araştırmalarında öğretmen adaylarının motivasyonel inançları, matematik dersine yönelik akademik başarıları ve öz-düzenleme stratejilerini kullanabilme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflemişlerdir. Bu araştırmanın örneklemini toplamda 194 öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu araştırmanın veri toplama aracı ise Pintrich ve De Groot (1990) tarafından geliştirilmiş olan Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği ile Akademik Başarı Testi kullanıldığı görülmüştür. Bu araştırmanın neticesinde, öz-yeterliliğin matematik dersi başarısını olumlu yönde etkileyen en önemli faktör olduğu bulunup, matematik dersi başarısı ve öz-düzenleme arasında ise olumsuz bir ilişki ortaya çıktığı görülmüştür.

Chye, Walker ve Smith (1997), çalışmalarında öğrencilerin akademik başarıları ile motivasyonel inançları ve öz-düzenlemeye dayalı öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmanın örneklemini Avustralya ve Singapur

Üniversitelerinde öğrenim gören toplamda 451 öğrenci oluşturmuştur. Bu araştırma sonuçlarına göre yüksek akademik başarı ile yüksek özyeterlik ve yüksek özyeterlik ile yüksek strateji kullanımı arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu görülmüştür. Araştırmaya dahil olan grupların öz-düzenlemeye dayalı stratejilerden; zaman kullanımı, organizasyon, çabanın düzenlenmesi, çalışma çevresinin düzenlenmesi ve kaynakları yönetme stratejileri gibi alt boyutlarda farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Avustralya’da öğrenim gören Singapurlu öğrencilerin diğer öğrencilere nazaran daha düşük seviyede strateji kullandıkları ve Singapur’da öğrenim gören öğrencilerin, çabanın düzenlenmesi alt boyut stratejileri kullanması açısından diğer öğrencilere nazaran daha fazla puana sahip oldukları tespit edilmiştir.

Garcia ve Pintrich (1996), araştırmalarında özerkliğin öz-yeterlik, göreve verilen değer, sınav kaygısı, göreve verilen değer ve içsel motivasyon üzerinde etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini toplamda 365 üniversite öğrencisi olduğu görülmüştür. Araştırmada, dönem başı ve sonunda Öğrenmeye İlişkin Motivasyonel Stratejiler Ölçeği (MSLQ) veri toplama aracı olarak uygulanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda özerkliğin performansa nazaran içsel motivasyon ile daha yakın ilişkili olduğu aynı zamanda özerkliğin öz-yeterliği, içsel motivasyonu ve göreve verilen değeri pozitif yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümü kullanılan yöntemi, araştırma örnekleme, problemi, alt problemleri, verilerin toplanmasını ve istatistiksel analizleri oluşturmaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma da nitel ve nicel araştırma yöntemleri, ön test-son test ile yarı-deneysel desen ve içerik analizi kullanıldı.

Deneysel desenler, neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardır (Erözkan, 2007). Deneysel desen, araştırmacının kontrolü altında, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek amacıyla gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma alanıdır (Büyüköztürk, 2007; Karasar, 2005). Yarı deneysel desen, bütün değişkenlerin kontrol altına alınmasının mümkün olmadığı durumlarda eğitim alanındaki araştırmalarda en çok tercih edilen deneysel desendir. Bu modelde gruplar yansız atama yoluyla deney ve kontrol grubu şeklinde oluşturulur (Balcı, 2001; Büyüköztürk, 2007). Araştırmada yarı deneysel desen kullanıldığından dolayı evren ve örneklem seçilmemiş olup grupların rastgele dağıtıldığı dikkate alınmıştır. Değişkenler neden sonuç ilişkisi içinde bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ikiye ayrılırlar. Bağımlı değişken araştırmacının manipüle etmediği, bağımsız değişkene bağlı olarak ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda ki değişkendir. Bağımsız değişken ise, araştırmacının manipüle ettiği, ilgisini yoğunlaştırdığı nicel veya nitel olabilen değişkendir (Büyüköztürk, 2003). Yani bağımsız değişken bir deneyde amaçlı olarak değiştirilen ve etkisi merak edilen değişken iken, bağımlı değişken ise bağımsız değişkenin amaçlı olarak değiştirilmesinden nasıl etkileneceği merak edilen değişkendir. Deneysel çalışmalarda bağımlı değişkendeki etkinin yalnızca bağımsız değişkenden kaynaklanması için bazı değişkenlerin etkisinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu tür değişkenlere ise kontrol edilen değişkenler (sabit tutulan değişken) denilmektedir.

İçerik analizi, metodolojik araç ve teknikler bütünüdür. İçerik analizi toplumsal gerçekliği tümdengelim dayalı sistematik bir sıra izleme, okuma ve nesnel olma ölçütlerine göre ilerlemektedir. Bu yöntem, metinlerden, kavramlardan, yazılı veya sözlü materyallerden anlam çıkarmayı amaçladığı görülmektedir. Bunun dışında planlama safhası, uygulamada ilginç ve etkili sonuçlar vermektedir. Ayrıca nicel veriler, nitel anlamlara gönderme

yapmaktadır. Bu açıdan içerik analizi, yazılı metinden hareketle yazılı olmayan mesajlara ve anlamlara ulaşabilmeyi mümkün kılan, çok işlevli ve gitgide gelişen bir tekniktir (Tavşancıl ve Aslan, 2001).

"Elektrik Devre Elemanları" ünitesiyle ilgili "Akademik Başarı Testi", "Motivasyon Ölçeği" ve "Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği" ön test-son test şeklinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulandı. Ayrıca deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulandı.

### **3.2. Araştırmanın Örneklemi**

Araştırmanın örneklemini MEB'e bağlı Erzincan'da bir ortaokulun 5. sınıf 51 öğrencisi oluşturdu. Deney grubunu 2 şubeden oluşan 28 öğrenci, kontrol grubunu ise 1 şube 23 öğrenci oluşturdu. Deney grubunda modele dayalı fen öğretim yöntemi, kontrol grubunda MEB'in öngördüğü öğretim yöntem teknik ve stratejileri uygulanarak dersler işlendi. Hem deney hem kontrol grubu öğrencilerine dersler aynı öğretmen tarafından işlendi. Yarı deneysel desen üzerinden ön test-son test şeklinde öğrencilere 4 haftalık bir program uygulandı. Hazır gruplar üzerinde, ancak grup eşleştirmenin olduğu seçkisiz atamanın olmadığı yarı deneysel desen eşleştirilmiş karşılaştırmalı grup desenler ile yürütülmüştür (Kadioğlu Ateş, H., & Mazı, M. G. (2017). Deneysel desenlerde temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Araştırmacı bu amacını gerçekleştirmek için bağımsız değişkenin düzeyleri olan işlem gruplarına seçkisiz atama yapmak, bağımsız değişkeni manipüle etmek, dışsal değişkenleri kontrol altına almak durumundadır (Kadioğlu Ateş, H., & Mazı, M. G. (2017).

### **3.3. Problem**

Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersindeki "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde modele dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına, fen bilimlerine yönelik motivasyonlarına ve algılanan öz-düzenleme becerileri üzerine etkisi var mıdır?

### 3.3.1. Alt problemler

- "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinin modele dayalı öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi var mıdır?
- "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinin modele dayalı öğretiminde öğrencilerin motivasyonuna etkisi var mıdır?
- "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinin modele dayalı öğretiminde öğrencilerin algılanan öz-düzenleme becerilerine etkisi var mıdır?
- "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinin modelle dayalı öğretim yöntemi hakkında deney grubu öğrenci görüşleri nelerdir?

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada dört adet veri toplama aracı kullanıldı. "Elektrik Devre Elemanları" ünitesiyle ilgili "Akademik Başarı Testi", "Motivasyon Ölçeği" ve "Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği" ön test-son test şeklinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulandı. Ayrıca deney grubu öğrencilerine yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulandı.

- Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi
- Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği
- Algılanan Öz -Düzenleme Ölçeği
- Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

#### 3.4.1. Elektrik devre elemanları başarı testi

Bu araştırmada Güven ve Selvi (2021) tarafından geliştirilmiş olan elektrik devre elemanları ünitesine ait başarı testi kullanıldı. Bu kullanılan başarı testi 26 maddelik çoktan seçmeli sorular olarak hazırlanmış ve 255 öğrenciye uygulandığı görülmektedir. Bu başarı testinden alınan en düşük puanın 3, en yüksek puanın 26, ortalama puanın 16,549, standart sapmasının 5,875, çarpıklık değerinin -0,363, basıklık değerinin -0,942 olduğu görülmüştür. Madde ayırıcılık indeksi 0,40 ve daha büyük olan madde çok iyi; 0,30-0,39 arasında değerler alan madde oldukça iyi; 0,20-0,29 arasında değerler alan madde geliştirilmesi gerekli; 0,19 ve daha altında olan madde çok zayıftır olduğu bildirilmiştir (Başer, 1996). Başarı testinde yer alan maddelerin güçlük indeksi ortalaması 0,637, ayırıcılık indeksi ortalaması ise 0,551 olarak

bulunmuştur. KR-20 iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı 0,876 olarak görülmektedir. Güvenirlik katsayısının 0,70'ten büyük olması analizin güvenilir olduğunu ifade etmektedir (Zorluoğlu, Kızılaslan & Sözbilir, 2016). Başarı testinde ayırıcılık indeksi 0,40'tan büyük 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26ncı maddeleri içeren toplamda 20 madde olduğu görülmüştür. Ayrıca 0,30-0,39 arasında 1, 18, 3, 4, 8, 7nci maddeleri içeren toplamda 6 madde bulunmaktadır. Testin orta güçlükte, çok iyi ayırt edici ve oldukça güvenilir olduğu belirtilmiştir (Güven & Selvi, 2021).

Bu araştırmada ki uygulamadan elde edilen veriler analiz edildiğinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine yapılan ön test son test sonuçlarına göre ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,785 olarak tespit edildi.

Başarı testinde ki maddeler beşinci sınıf fen bilimleri dersi elektrik devre elemanları ünitesinin kazanımları ve kazanımlara göre maddelerin dağılımları aşağıdaki şekildedir.

F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.

F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.

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

5. sınıf Fen Bilimleri Elektrik Devre Elemanları 26 soruluk çoktan seçmeli başarı testinde kazanım bazlı madde soruları aşağıda gösterilmiştir.

- "F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir." kazanımı 5. sınıf fen bilimleri elektrik devre elemanları başarı testi 2. ve 4. soruları içermektedir.
- "F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar." kazanımı 5. sınıf fen bilimleri elektrik devre elemanları başarı testi 3, 6, 7, 9 ve 26. soruları içermektedir.
- "F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder." kazanımı 5. sınıf fen bilimleri elektrik devre elemanları başarı testi 1, 5, 12, 15, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25. soruları içermektedir (Güven, Ç. & Selvi, M. , 2021).

### 3.4.2. Fen bilimleri motivasyon ölçeği

Kaplan, Bektaş & Karaca, (2021) tarafından geliştirilmiş olan Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği'nin 386 ortaokul öğrencilerine fen bilimleri dersi dikkate alınarak geliştirilmiştir. Alan yazın taraması sonucu soru havuzundan 118 madde içinden 41 madde alınarak yazarlar tarafından 13 madde daha eklenerek toplamda 54 maddelik ölçek oluşturulmuştur. Bu ölçekte her boyuttan yeterli madde olmasının sağlandığı ve süreç boyunca iki fen eğitim uzmanının kontrolünden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapıldığı belirtilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin Kaiser–Meyer–Olkin değeri 0,95 olarak hesaplandığı toplam varyansın %59'unu açıkladığı tespit edilmiştir. Faktör analizleri sonucu çıkarılmış olan maddelerden sonra kalan 21 soru üzerinden güvenilirlik analizi tekrarlandığı ve Cronbach güvenilirlik katsayısının 0,93 olduğu görülmüştür (Ebru Kaplan & Doç. Dr. Oktay Bektaş & Dr. Melek Karaca, 2021 ). Ölçeğin güvenilirliğini araştırmak için Cronbach alpha, kullanışlı ve esnek bir araçtır (Seçer, 2013). Güvenirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde olması ölçme aracında bulunan maddelerin güvenilir olduğu anlamına gelmektedir (Pallant, 2020). Cronbach (1951)'a göre ise ölçme aracının 0,70 ve üzerinde güvenilirlik katsayısına sahip olması "*kabul edilebilir*" derecede güvenilir, 0,80 ile 0,89 arası "*iyi*" derecede ve 0,90 ve üzerinde "*mükemmel*" derecede güvenilir olduğunu göstermiştir. Bu ölçeğin ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek için hem araştırmacılar hem de öğretmenler tarafından kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu belirtilmiştir (Ebru Kaplan & Doç. Dr. Oktay Bektaş & Dr. Melek Karaca, 2021 ).

Bu araştırmada ki uygulamadan elde edilen veriler analiz edildiğinde ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,959 olarak tespit edildi.

### 3.4.3. Algılanan öz-düzenleme ölçeği

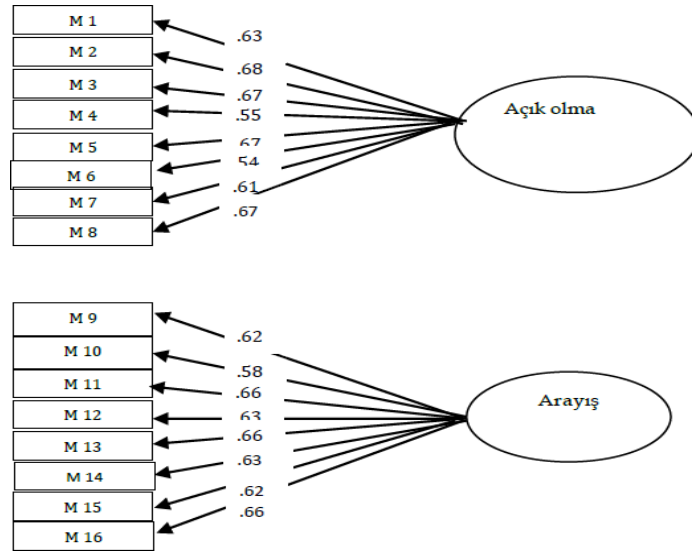
Arslan, S. & Gelişli, Y. (2015) tarafından geliştirilen açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçekte yer alan 16 maddenin iki faktörde toplandığı görülüp açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın %54.3'ünü açıkladığı görülmüştür.

Ölçeğin iki faktörlü yapısının doğrulanması amacıyla yapılan doğrulayıcı faktör analizinde Ki-kare ( $\chi^2=147,60$ ,  $sd=0,95$ ,  $p=0,00$ ) değerinin anlamlı olduğu görülmüştür. Uyum indeksi

değerleri ise RMSEA=0.042, NFI=0.98, CFI=0.99, IFI=0.99, RFI=0.97, CFI=0.99, GFI=0.94, AGFI=0.92, SRMR=0.035 olduğu görülmüştür. Cronbach alfa iç tutarlılık güvenilirlik katsayıları ölçeğin bütünü için 0,90, açık olma alt ölçeği için 0,84, arayış alt ölçeği için 0,82 olarak bulunmuştur.

Algılanan Öz-düzenleme Ölçeğinin yapı geçerliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile incelendiği görülmüştür. Analiz sonuçlarına göre Öz-düzenleme Ölçeğinin toplam varyansın %54,3'ünü açıklayan ve 16 maddeden oluşan 2 faktörlü bir yapı elde edildiği görülmüştür. Ölçeğin KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri 0.95 ve Bartlett testi 2388.664 bulunduğu görülmüştür. Ölçeğin birinci faktörü "Açık olma"; ikinci faktörü ise "Arayış" olarak adlandırılmıştır. Yapı geçerliği çalışmasında faktör yapısının yanında açık olma ile arayış arasındaki ilişki de incelenmiş ve iki faktör arasındaki korelasyon katsayısının 0.77 olduğu görülmüştür.

Algılanan öz-düzenleme ölçeğinin path diyagramı ve faktör yükleri aşağıdaki görselde verilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Algılanan öz düzenleme ölçeğinin path diyagramı ve faktör yükleri (Arslan, S. & Gelişli, Y.2015).

Araştırma bulgularını öz düzenleme ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir (Arslan & Gelişli, 2015). Bu çalışmada ki uygulamadan elde edilen veriler analiz edildiğinde ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,96 olarak tespit edildi.

#### **3.4.4. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları**

Araştırmada kullanılacak 15 maddelik yarı yapılandırılmış görüşme soruları 3 uzman görüşüne sunulmuş elde edilen sonuçlara göre madde sayısı 7 olarak belirlendi. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları deney grubunda yapılan modellemeye dayalı öğretim ile ilgili öğrencilerin ders içi etkinlikleri, öz düzenleme becerileri, derse yönelik motivasyonları hakkında sorular içermektedir. Bu sebeple deney grubu öğrencilerden yazılı olarak modele dayalı öğretim hakkında görüşlerini belirtmeleri istendi. En son kararlaştırılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları aşağıda verildi.

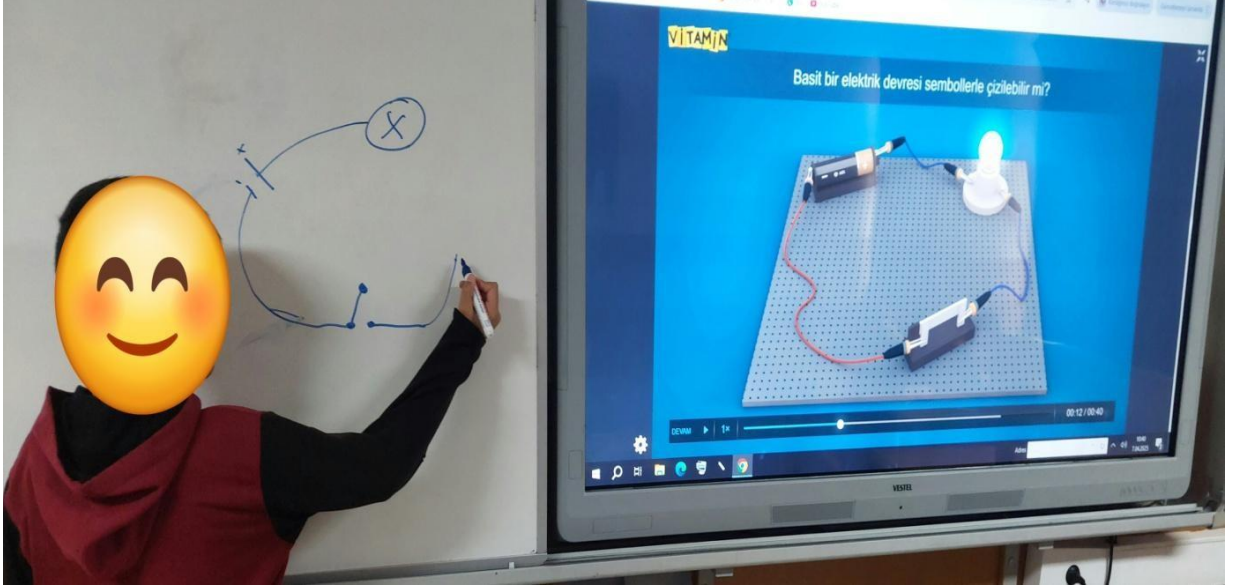
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları:

1. Ders içi yapılan etkinlikleri nasıl buldunuz?
2. Yapılan etkinlikler ve modeller derse olan motivasyonunu nasıl etkiledi?
3. Yapılan etkinlik ve modellerin öz düzenleme becerilerinize katkısı oldu mu?
4. Diğer derslerin işlenişleriyle bu dersin işlenişini kıyaslandığımızda dersin akışı nasıl oldu? (eğlenceli/sıkıcı/normal)
5. Bu derste öğrendiğin bilgiler sana nasıl katkı sağladı?
6. Diğer derslerin bu şekilde işlenmesini ister misin?
7. Derste en ilginç çeken etkinlik hangisiydi?

#### **3.5. Araştırmada Deney Süreci**

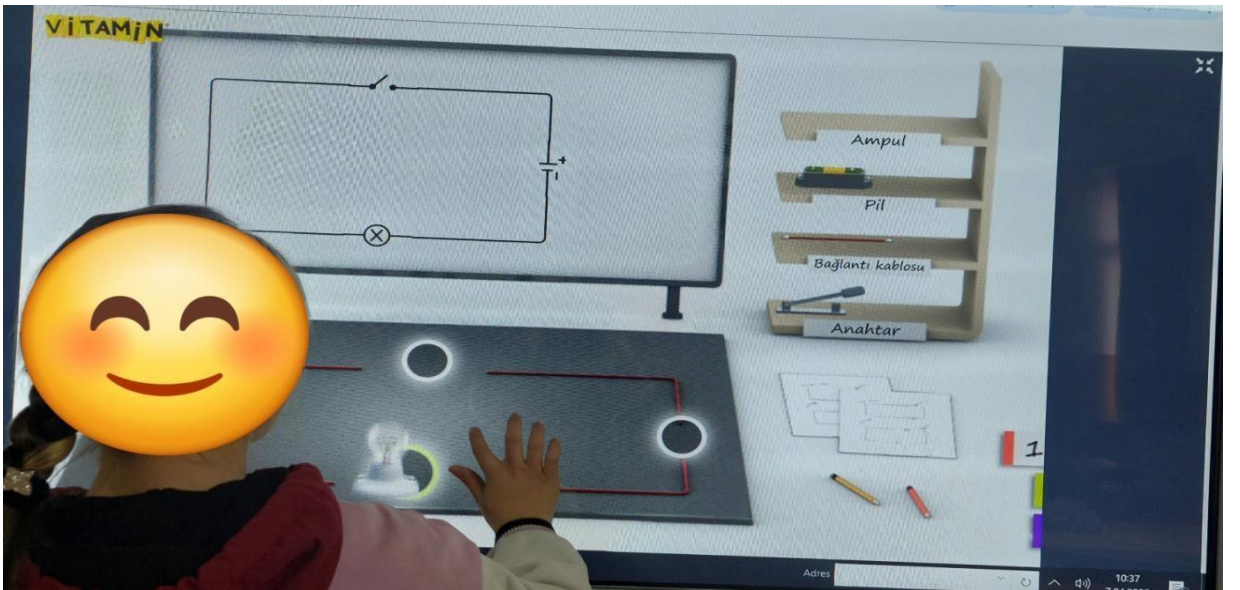
Veri toplama aşamasında deney grubu öğrencileriyle 4 haftalık modele dayalı fen öğretimi kullanarak dersler yürütüldü. 5. sınıf elektrik devre elemanları ünitesinin başında uygulamadan önce 5. sınıf Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi, Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği ve Algılanan-Öz Düzenleme Ölçeği deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulandı. Kontrol grubu öğrencileriyle MEB'in öngördüğü programa göre dersler yürütüldü. Deney grubu ile elektrik devre elemanları ile ilgili; günlük öğrencilerin açıp kapama işlemi yaparak deneyimledikleri sınıf lambası anahtarının ne işe yaradığına ve lambaya enerjinin nasıl geldiğine dikkat çekilerek ders başlatıldı. Öğrencilerin beyin fırtınası tekniği ile cevapları alınarak zihninde canlandırdıkları resimleri tahtaya çizmeleri istendi. Çizdikleri modeller üzerinden öğrenciler konuyla ilgili hedeften haberdar

edildi. Elektrik devre elemanları EBA üzerinden videolar izletilerek öğrencilerin zihinlerinde elektrik devre elemanlarının sembollerinin oluşmasına katkı sağlandı.



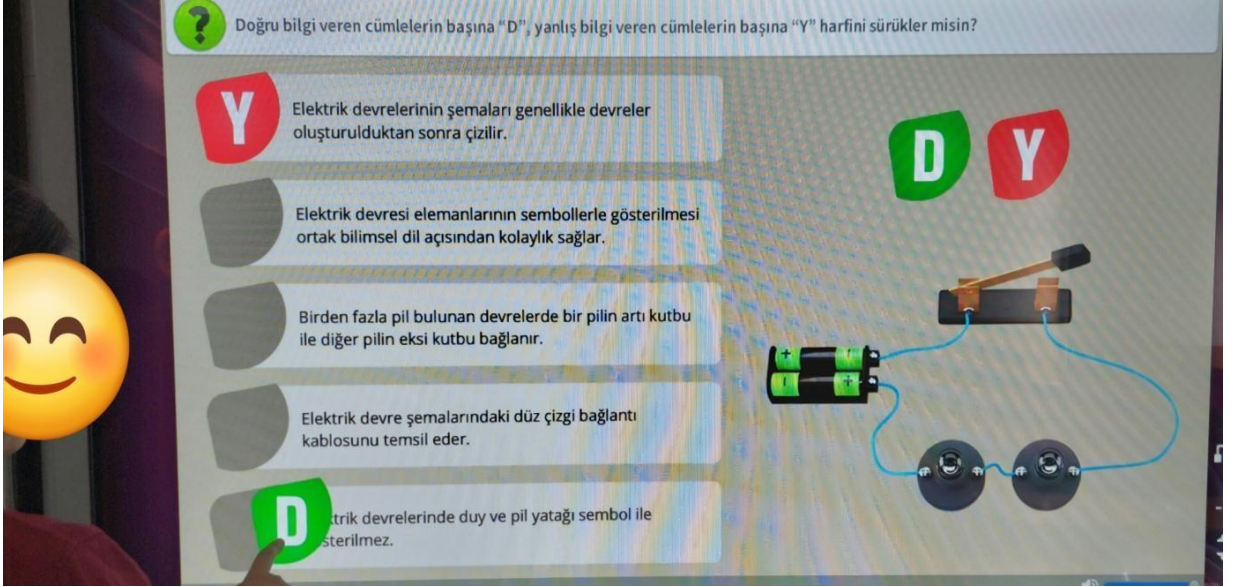
Şekil 3. Öğrencilerin elektrik devre elemanları ile ilgili oluşturduğu zihinsel modeller.

Deney grubu öğrencilerine 3-4 kişilik gruplar halinde oyun hamurları dağıtılarak elektrik devre elemanlarının şekillerini oluşturmaları yine elektrik devre elemanları sembolleriyile ilişki kurarak eşleştirmeler yapmaları istendi.

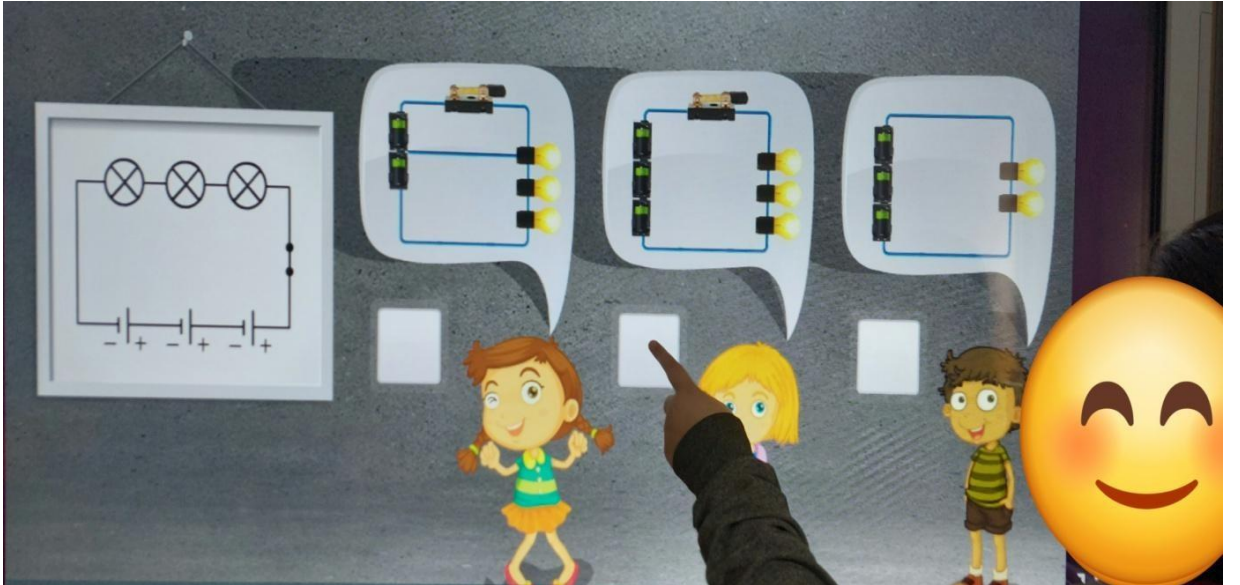


Şekil 4. Öğrencilerin elektrik devre elemanları ile sembollerini eşleştirme etkinlikleri.

Elektrik devre elemanları sembolleri çeşitli etkinliklerle zenginleştirilmiş olup uygulama esnasında eşleştirme, akıllı tahtadan simülasyon üzerinden devre oluşturma, doğru-yanlış, boşluk doldurma, tanılayıcı dallanmış ağaç gibi içerikler kullanıldı.

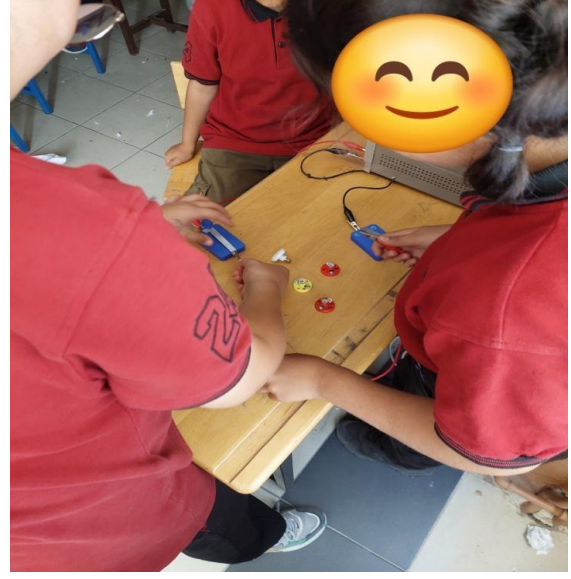


Şekil 5. Öğrencilerin elektrik devre elemanlarıyla yaptığı doğru-yanlış etkinlikleri.



Şekil 6. Öğrencilerin elektrik devre elemanları ile ilgili yaptığı etkinlikler.

Yapılan etkinliklerde deney grubu öğrencileri ampul, pil, anahtar, bağlantı kablosunun sembolik gösteriminin neden önemli olduğunu bağlantılar kurarak ilişkilendirdi. Daha sonra deney grubu öğrencilerinden laboratuvarında bireysel veya grupta duy, ampul, pil, pil yatağı, bağlantı kabloları ile basit elektrik devreleri oluşturmaları istendi.



Şekil 7. Elektrik devresi oluşturan öğrenci grup çalışmaları.

F.5.7.2.1. nolu kazanım dikkate alınarak akıllı tahta üzerinden bilimsel araştırmalarda ki değişkenler olan; bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol edilen değişkenle ilgili deney grubundaki öğrencilere videolar izletildi. Deney grubu öğrencileri ampul sayısı ve pil sayısına bağlı olarak ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini kendi tasarladıkları devrelerle gözlemlene fırsatı buldu. Öğrenciler gözlemlerinden yola çıkarak ampul sayısı ve pil sayısına bağlı olarak ampul parlaklığının değişimini gösteren sütun-grafiği oluşturdu. Ayrıca çeşitli animasyonlar üzerinden inaktif deneylerle öğrencilerin konu hakkında farkındalığı artırıldı. Deney grubu öğrencileri ünitenin sonuna doğru kendi gece lambalarını tasarlayarak ünitenin kendileri tarafından daha anlamlı hale gelmesi sağlandı. Ölçme değerlendirme aşamasında deney grubu öğrencilerine projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, altı şapka tekniği, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, boşluk doldurma, eşleştirme, iki aşamalı test gibi farklı soru ve teknikler uygulandı. Bu tekniklerle ilgili ölçme değerlendirme aşamasında öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan bir çalışma yaprağı uygulandı. Öğrencilere uygulanan çalışma yaprağının bir örneği eklerde sunularak birkaç öğrencinin cevapları yine eklerde gösterildi. Sonuç olarak süreç içerisinde 5. sınıf elektrik devre elemanları ünitesinde kullanılan simülasyonlar, resimler- diyagramlar, grafikler, video, zihinsel modeller, analogik modeller, simgesel-sembolik modeller, öğrencilerin kendi deneyimleriyle oluşturacağı modeller (elektrik devreleri), vb. gibi etkinliklerin modellemeye dayalı öğretim ile deney grubuna uygulandı. Uygulama aşaması bittikten sonra veri toplama aracı olarak kullanılan testler son test olarak tekrar uygulandı.

### 3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucundan elde edilen verilerin analizi için bir istatistik paket programından faydalanılmıştır. Araştırma verilerinin normal dağılım gösterip göstermediği anlamak için analizler yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu dağılımın -2 ve +2 arasında olması sebebiyle dağılımın normal olduğu tespit edilmiştir (George, D., & Mallery, M., 2010). Araştırmanın basıklık ve çarpıklık değerleri Tablo 4.6.1. de gösterilmiştir. Bu dağılıma bağlı olarak deney ve kontrol grubuna ait puanların karşılaştırılması için bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır.

Tablo 1. Araştırmanın basıklık çarpıklık değerleri

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Skewness	Kurtosis		
abtön	1	28	8,39	2,65	0,42	0,44	-0,24	0,85
	2	23	7,43	1,97	0,26	0,48	-0,73	0,93
abtson	1	28	17,60	3,64	-0,19	0,44	-0,12	0,85
	2	23	10,91	2,72	0,48	0,48	-0,75	0,93
motön	1	28	84,75	9,13	-0,42	0,44	-0,02	0,85
	2	23	83,69	8,54	0,39	0,48	-0,54	0,93
motson	1	28	100,92	4,37	-0,71	0,44	-0,95	0,85
	2	23	79,82	11,85	0,45	0,48	-0,56	0,93
özacıkön	1	28	27,71	3,37	0,16	0,44	-1,19	0,85
	2	23	27,08	4,53	0,09	0,48	-1,44	0,93
özarayısön	1	28	27,67	4,69	-0,08	0,44	-0,15	0,85
	2	23	26,30	4,68	1,05	0,48	-0,10	0,93
özön	1	28	55,39	6,93	0,00	0,44	-0,47	0,85
	2	23	53,39	7,29	0,64	0,48	-0,53	0,93
özacıkson	1	28	36,71	3,16	-1,21	0,44	1,79	0,85
	2	23	24,65	6,51	0,39	0,48	-1,26	0,93
özarayısön	1	28	37,03	2,74	-0,29	0,44	-1,35	0,85
	2	23	24,52	4,78	0,19	0,48	-0,48	0,93
özson	1	28	73,75	5,40	-0,42	0,44	-0,99	0,85
	2	23	49,17	10,28	0,53	0,48	-1,12	0,93

## 4. BULGULAR

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde hangi testlerin uygulanacağına karar vermek için yukarıda verilen istatistiksel analizlerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakıldı. Bu sebeple verilerden yola çıkıp istatistiksel analiz sonuçlarının basıklık ve çarpıklık katsayıları dikkate alınarak aşağıda araştırmadan elde edilen verilerin analizleri verildi.

### 4.1. Akademik Başarı Ön Test

İlk olarak gruplara ait akademik başarı ön test puanları analiz edilmiş ve tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Akademik başarı ön teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
abtön	Deney	28	8,39	2,65	49	1,43	0,15
	Kontrol	23	7,43	1,97			

Araştırmada uygulanan akademik başarı ön testi verilerine göre grup 1 deney grubunu, grup 2 kontrol grubunu temsil etmektedir. Araştırmanın deney grubundaki 28 öğrencinin aritmetik ortalaması 8,39 olup standart sapması 2,65 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin aritmetik ortalaması 7,43 olup standart sapması 1,97 olduğu görüldü.

Tablo 2. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan akademik başarı ön testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $t_{49}=1,43$ ;  $p>0.05$ ).

### 4.2. Akademik Başarı Testi Son Test

Aşağıda ki Tablo 3’te gruplara ait akademik başarı son test puanları analizi verilmiştir.

Tablo 3. Akademik başarı son teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
abtson	Deney	28	17,6	3,64	49	7,28	0,0*
	Kontrol	23	10,91	2,72			

\* $p<0,05$

Araştırmanın deney grubundaki 28 öğrencinin aritmetik ortalaması 17,6 olup standart sapması 3,64 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin aritmetik ortalaması 10,91 olup standart sapması 2,72 olduğu tespit edildi.

Tablo 3. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan akademik başarı son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $t_{49}=7,28$ ;  $p<0.05$ ).

#### 4.3. Fen Bilimleri Motivasyon Ön Test

Aşağıdaki Tablo 4' te gruplara ait fen bilimleri motivasyon ön test puanları analizi verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilimleri Motivasyon ön teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırılması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
motön	Deney	28	84,75	9,13	49	0,42	0,67
	Kontrol	23	83,69	8,54			

Araştırmanın deney grubundaki 28 öğrencinin aritmetik ortalaması 84,75 olup standart sapması 9,13 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin aritmetik ortalaması 83,69 olup standart sapması 8,54 olduğu görüldü.

Tablo 4. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan fen bilimleri motivasyon ön testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ( $t_{49}=0,42$ ;  $p>0.05$ ).

#### 4.4. Fen Bilimleri Motivasyon Son Test

Aşağıdaki Tablo 5'te gruplara ait fen bilimleri motivasyon son test puanları analizi verilmiştir.

Tablo 5. Fen Bilimleri Motivasyon son teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
motson	Deney	28	100,9	4,37	49	8,09	0,00*
	Kontrol	23	79,8	11,85			

\*p<0,05

Araştırmanın deney grubundaki 28 öğrencinin aritmetik ortalaması 100,9 olup standart sapması 4,37 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin aritmetik ortalaması 79,8 olup standart sapması 11,85 olduğu tespit edildi.

Tablo 5. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan fen bilimleri motivasyon son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $t_{49}=8,09$ ;  $p<0.05$ ).

#### 4.5. Algılanan Öz-Düzenleme Becerileri Ön Test

Aşağıdaki Tablo 6'da gruplara ait algılanan öz-düzenleme becerileri ön test puanları analizi verildi.

Tablo 6. Algılanan öz düzenleme becerileri ön teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	P
özacıkön	Deney	28	27,71	3,37	49	0,55	0,58
	Kontrol	23	27,08	4,53			
özarayısön	Deney	28	27,67	4,69	49	1,04	0,30
	Kontrol	23	27,30	4,68			
özön	Deney	28	55,39	6,93	49	1,00	0,32
	Kontrol	23	53,39	7,29			

Algılanan öz düzenleme becerileri ölçeğinin iki faktör olarak karşımıza çıkmakta olup bunlardan birincisi "Açık Olma" ikincisi ise "Arayış" olarak tablolarda gösterilmiştir. Araştırmanın deney grubundaki 28 öğrencinin öz düzenleme becerileri ön test yönünden "açık olma" faktörüne göre aritmetik ortalaması 27,71 olup standart sapması 3,37 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin öz düzenleme becerileri ön test yönünden

"açık olma" faktörüne göre aritmetik ortalaması 27,08 olup standart sapması 4,53 olmaktadır. Deney grubundaki 28 öğrencinin öz düzenleme becerileri ön test yönünden "arayış" faktörüne göre aritmetik ortalaması 27,67 olup standart sapması 4,69 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin öz düzenleme becerileri ön test yönünden "arayış" faktörüne göre aritmetik ortalaması 27,30 olup standart sapması 4,68 olmaktadır. Öz düzenleme becerileri toplam ön test verilerine göre deney grubundaki 28 öğrencinin aritmetik ortalaması 55,39 olup standart sapması 6,93 olmaktadır. Öz düzenleme becerileri toplam ön test verilerine göre kontrol grubundaki 23 öğrencinin aritmetik ortalaması 53,39 olup standart sapması 7,29 olduğu görüldü.

Tablo 6. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan algılanan öz düzenleme becerileri açık olma faktörü ön testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $t_{49}=0,55$ ;  $p>0.05$ ). Öz düzenleme becerileri arayış faktörü ön testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ( $t_{49}=1,04$ ;  $p>0.05$ ). Ayrıca öz düzenleme becerileri toplam ön testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ( $t_{49}=1,00$ ;  $p>0.05$ ).

#### 4.6. Algılanan Öz-Düzenleme Becerileri Son Test

Aşağıdaki Tablo 7’de gruplara ait algılanan öz-düzenleme becerileri son test puanları analizi verilmiştir.

Tablo 7. Algılanan öz düzenleme becerileri son teste göre deney ve kontrol grubu puanlarının karşılaştırması

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	P
özacıksön	Deney	28	36,71	3,16	49	8,13	0,00*
	Kontrol	23	24,65	6,51			
özarayıssön	Deney	28	37,03	2,74	49	11,13	0,00*
	Kontrol	23	24,52	4,78			
özson	Deney	28	73,75	5,40	49	10,34	0,00*
	Kontrol	23	49,17	10,28			

\* $p<0,05$

Araştırmanın deney grubundaki 28 öğrencinin öz düzenleme becerileri son test yönünden "açık olma" faktörüne göre aritmetik ortalaması 36,71 olup standart sapması 3,16 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin öz düzenleme becerileri son test yönünden "açık olma" faktörüne göre aritmetik ortalaması 24,65 olup standart sapması 6,51 olmaktadır. Deney grubundaki 28 öğrencinin öz düzenleme becerileri son test yönünden "arayış" faktörüne göre aritmetik ortalaması 37,03 olup standart sapması 2,74 olmaktadır. Araştırmanın kontrol grubundaki 23 öğrencinin öz düzenleme becerileri son test yönünden "arayış" faktörüne göre aritmetik ortalaması 24,52 olup standart sapması 4,78 olmaktadır. Öz düzenleme becerileri toplam son test verilerine göre deney grubundaki 28 öğrencinin aritmetik ortalaması 73,75 olup standart sapması 5,40 olmaktadır. Öz düzenleme becerileri toplam son test verilerine göre kontrol grubundaki 23 öğrencinin aritmetik ortalaması 49,17 olup standart sapması 10,28 olduğu tespit edildi.

Tablo 7. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan algılanan öz düzenleme becerileri açık olma faktörü son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $t_{49}=8,13$ ;  $p<0.05$ ). Öz düzenleme becerileri arayış faktörü son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $t_{49}=11,13$ ;  $p<0.05$ ). Ayrıca öz düzenleme becerileri toplam son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $t_{49}=10,34$ ;  $p<0.05$ ).

#### **4.7. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları Analizi**

Nitel veri analizinde üç temel yaklaşımın varlığından söz edilebilir. İlk yaklaşımda, veriler olduğu gibi sunulmaya çalışılır; bu süreçte katılımcı ifadelerine doğrudan yer verilir ve betimleyici bir yöntem benimsenir. İkinci yaklaşımda ise yine betimsel yöntem temel alınmakla birlikte, veriler belirli temalar altında gruplandırılır ve bu temalar arasında ilişkiler kurulmaya çalışılır. Üçüncü yaklaşımda ise araştırmacı yalnızca betimleme yapmakla yetinmez; aynı zamanda yorumlayıcı bir perspektifle elde edilen verileri analiz eder ve kendi çıkarımlarını da sürece dahil eder (Yıldırım & Şimşek, 2008, s. 221).

Nitel araştırmalarda veri analizi süreci genellikle iki ana biçimde gerçekleştirilir: **betimsel analiz** ve **içerik analizi**. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenmiş temalar çerçevesinde doğrudan aktarılmasına odaklanırken; içerik analizi, verilerden kavramlara, kavramlardan ise

temalara ulaşmayı hedefleyen tümevarımsal bir süreci ifade eder (Yıldırım & Şimşek, 2008, ss. 223–230). Bu bağlamda içerik analizi, araştırma probleminin arka planına odaklanır ve elde edilen verilerin hangi kavramsal yapılara dayandığını ortaya koymak amacıyla sistematik bir kodlama süreci içerir. Kodlanan veriler aracılığıyla geliştirilen temalar, araştırmanın daha derinlemesine anlaşılmasını sağlar.

Ayrıca, nitel çalışmalarda birden fazla veri toplama yönteminin kullanılması, bulguların güvenilirliği ve geçerliği açısından önem arz etmektedir. Farklı veri kaynaklarının bir araya getirilmesi, ulaşılan sonuçların çapraz doğrulama yoluyla desteklenmesine katkı sunar (Yıldırım & Şimşek, 2008, s. 89). Bu nedenle nitel analiz süreci yalnızca verilerin sınıflandırılmasından ibaret olmayıp, aynı zamanda veriler arasında anlamlı ilişkiler kurma, bu ilişkilerden hareketle yeni açıklamalar geliştirme ve kimi zaman kuramsal yapıların sınanmasına yönelik çıkarımlar yapma süreci olarak da değerlendirilmelidir (Yıldırım & Şimşek, 2016; Baltacı, 2017). Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yarı yapılandırılmış sorular kullanılarak uygulandı. Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulan Tablo 8.'de kategori, kod, frekans, yüzde dağılımı aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 8. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen öğrenci cevaplarının kategori-kod-frekans-yüzde dağılımı

Kategori	Kod	Frekans	Yüzde
Duygusal	İlgi çekici	1	%2,32
	Heyecan verici	2	%4,65
	Çok eğlenceli	6	%13,95
	Çok iyi	1	%2,32
	Çok isteme	6	%13,95
Zihinsel	Görsel	1	%2,32
	Aktif	2	%4,65
	Zaman hızlı	1	%2,32
Eğitimin Özellikleri	Odaklayıcı	1	%2,32
	Motive edici	3	%6,97
	Araştırma odaklı	1	%2,32
	Öz-düzenlemeye katkı	6	%13,95
Eğitimin Katkısı	Günlük hayatta etkili	1	%2,32
	Problem çözmeye etkili	3	%6,97
	Meslek seçimine etkili	1	%2,32
	Elektrik ilgime etkili	1	%2,32

Tablo 8. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen öğrenci cevaplarının kategori-kod-frekans-yüzde dağılımı(Devamı)

İlgi çekici Etkinlik	Elektrik devresi oluşturma	1	%2,32
	EBA etkinlikleri	1	%2,32
	Zihinsel modeller	1	%2,32
	Oyun etkinlikleri	1	%2,32
	Gece lambası oluşturma	1	%2,32
	Videolar	1	%2,32

Tablo 8. İncelendiğinde öğrencilerin verdiği cevaplara göre oluşturulan kod ve kategorilere göre, modellemeye dayalı öğretim açısından duygusal, zihinsel, eğitim özellikleri, eğitimin katkısı, ilgi çekici etkinlik şeklinde 5 kategori oluşturuldu. Duygusal kategori %2,32 (f=1) ilgi çekici, %4,65 (f=2) heyecan verici, %13,95 (f=6) çok eğlenceli, %2,32 (f=1) çok iyi ve %2,32 (f=1) çok isteme kodlarından oluşmaktadır. Bu kategoriyi öğrencilerin modellemeye dayalı öğretimi heyecan verici, çok eğlenceli, ilgi çekici olduğu düşünceleri oluşturmuştur. Bununla birlikte bu öğretim yönteminin çok iyi olduğu ve bu öğretim yöntemiyle ders işlemeyi çok istedikleri söylemleri oluşturmaktadır. Aynı zamanda modellemeye dayalı öğretim ile sürdürülen dersin diğer derslerin işlenişiyile kıyaslandığında öğrencilerde bu dersin akışının daha etkili olduğu görülmüştür. Modellemeye dayalı öğretimin öğrenciler tarafından diğer derslerde de işlenmesinin tercih edildiği yönünde olmuştur. Zihinsel kategori %2,32 (f=1) görsel, %4,65 (f=2) aktif ve %2,32 (f=1) zaman hızlı kodlarından oluşmaktadır. Bu kategoride öğrenciler modele dayalı öğretimin görsel içerikli olduğunu, kendilerini aktif hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler modellemeye dayalı öğretimle derslerde zamanın hızlı geçtiğini söylemişlerdir. Bu sebeple, modellemeye dayalı öğretimin öğrencileri yapılan etkinlikleri görsel olarak zenginleştirme, etkinliklerde aktif rol alma açısından olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Eğitimin özellikleri kategorisi %2,32 (f=1) odaklayıcı, %6,97 (f=3) motive edici, %2,32 (f=1) araştırma odaklı, %13,95 (f=6) öz-düzenlemeye katkı kodlarından oluşmaktadır. Öğrencilerin modellemeye dayalı öğretimin odaklayıcı, araştırma odaklı, motive edici, öz-düzenlemeye katkısının olduğu yönünde söylemleri olmuştur. Bu nedenle, modellemeye dayalı öğretim ile ilgili yapılan etkinlikler ve modellerin fen bilimleri dersine olan motivasyonu öğrenciler üzerinde olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Eğitimin katkısı kategorisi %2,32 (f=1) günlük hayatta etkili, %6,97 (f=3) problem çözmeye etkili, %2,32 (f=1) meslek seçimine etkili, %2,32 (f=1) elektrik ilgime etkili kodlarından oluşmaktadır. Öğrenciler modellemeye dayalı öğretimin günlük hayatta etkili olduğunu, meslek seçimlerinde etkili olduğunu, günlük hayatta problem çözmeye etkili olduğunu, öğrencilerin

elektriğe ilgisi hakkında etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bu derste öğrenilen bilgileri öğrencilerin hayatları boyunca kullanacakları, seçecekleri meslekleri etkileyeceği, sorunlara karşı bakış açılarını değiştirdiği ve bu alana ilgilerini artırdığı yönünde olmuştur. İlgi çekici etkinlik kategorisi %2,32 (f=1) elektrik devresi oluşturma, %2,32 (f=1) EBA etkinlikleri, %2,32 (f=1) zihinsel modeller, %2,32 (f=1) oyun etkinlikleri, %2,32 (f=1) gece lambası oluşturma, %2,32 (f=1) videolar gibi kodlarından oluşmaktadır. Öğrenciler modellemeye dayalı öğretimin derste en ilgi çeken etkinlik olarak basit bir elektrik devresi oluşturma, EBA üzerinden yapılan etkinlikler (eşleştirme, kavram ağı gibi), zihinsel modeller (elektrik devre elemanları sembolleri, bağlama biçimleri), oyun etkinlikleri, gece lambası oluşturma (kendilerine özgü basit bir elektrik devresi kurarak gece lambası tasarlama) ve video etkinlikleri ( elektrik devre elemanlarının çalışması) olduğunu belirtmişlerdir.

Deney grubunda yapılan modellemeye dayalı öğretim ile ilgili ders içi etkinlikler, öz düzenleme becerileri, derse yönelik motivasyonları hakkında nitel veriler içeren yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verilen öğrenci cevapları aşağıda gösterilmiştir.

Soru1. Ders içi yapılan etkinlikleri nasıl buldunuz? Neden?

Ö1: *"Öğrencilerin görsel olarak görebildikleri kazanımları daha iyi bir şekilde öğreneceklerini düşünüyorum. "*

Ö2: *"Öğrencilerin aktif olarak yaptığı etkinliklerin çok ama çok ilgi çekici olduğunu düşünüyorum."*

Ö3: *"Sınıfımızda yapılan etkinliklerin akıllı tahtada bizi aktif hale getirmesini çok güzel buldum."*

Ö4: *"Laboratuvar da yapılan etkinliklerde bire bir model tasarlamayı yani elektrik devresi oluşturmaya çok iyi buldum."*

Ö5: *"Yaptığımız etkinlikler simülasyon üzerinde kurduğumuz devreler çok heyecan vericiydi."*

Ö6: *"Yapılan etkinliklerde zamanın çok hızlı geçtiğini fark ettim."*

Soru2. Yapılan etkinlikler ve modeller derse olan motivasyonunu nasıl etkiledi?

Ö1: *"Fen bilimleri dersine daha çok odaklanmamı sağladı."*

Ö2: *"Yapılan etkinlikler ve modeller derse olan motivasyonumu artırdı."*

Ö3: *"Yapılan etkinlikler ve modeller derse olan motivasyonumu olumlu etkiledi."*

Ö4: *"Yapılan etkinlikler derse olan motivasyonumu çok iyi etkiledi."*

Ö5: *"Fen Bilimleri dersine olan heyecanımı artırdı."*

Ö6: *"Bilimsel modeller beni daha çok araştırmaya teşvik etti."*

Soru3. Yapılan etkinlik ve modellerin öz düzenleme becerilerinize katkısı oldu mu?

Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6: *"Yapılan etkinlik ve modellerin öz düzenleme becerilerimize olumlu yönde katkısı oldu."*

Soru4. Diğer derslerin işlenişiyle bu dersin işlenişini kıyaslandığımızda dersin akışı nasıl oldu? Neden?

Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6: *"Diğer derslerin işlenişiyle bu dersin işleyişini kıyasladığımızda dersin akışı çok eğlenceli oldu."*

Soru5. Bu derste öğrendiğin bilgiler sana nasıl katkı sağladı?

Ö1: *"Fen bilimleri dersine öğrendiğim bilgilerin günlük hayatta işime yarayacağını düşünüyorum."*

Ö2: *"Günlük hayatta bir problemle karşılaştığımda onu daha iyi çözeceğimi düşünüyorum."*

Ö3: *"İlerde seçeceğim mesleği etkileyeceğini mühendislik alanına beni teşvik edeceğini düşünüyorum."*

Ö4: *"Bu derste öğrendiğim bilgiler elektriğe karşı ilgimi artırdı."*

Ö5: *"Yetişkin biri olduğumda günlük hayatta karşımıza çıkabilecek bazı sorunları çözebileceğimi düşünüyorum."*

Ö6: *"Sorunlar karşısında problemlerimi daha iyi çözeceğimi düşünüyorum."*

Soru6. Diğer derslerin bu şekilde işlenmesini ister misin?

Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6: *"Diğer derslerin de bu şekilde işlenmesini çok isterim."*

Soru7. Derste en ilginç çeken etkinlik hangisiydi?

Ö1: *"Elektrik devresi elemanlarını kullanarak basit bir elektrik devresi yapma etkinliği."*

Ö2: *"Akıllı tahtada "Eba" üzerinden yaptığımız etkinlikler."*

Ö3: "*Elektrik devre elemanlarını zihinsel modeller üzerinden oluşturma.*"

Ö4: "*Etkileşimli tahtada elektrik devre elemanları ile ilgili oynadığımız oyun.*"

Ö5: "*Kendi gece lambamızı tasarlama etkinliği.*"

Ö6: "*Elektrik devre elemanları ile ilgili izlediğimiz video.*"

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersi "Elektrik Devre Elemanları" ünitesine yönelik modellemeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, Fen Bilimleri motivasyonuna, algılanan öz-düzenleme becerilerine etkisi incelendi. Araştırmanın örneklemini 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılında Doğu Anadolu'nun küçük ölçekli bir iline bağlı 5000-10000 nüfuslu bir ilçe merkezinde MEB'e bağlı bir ortaokulun 5. sınıfında öğrenim görmekte olan 51 öğrenci oluşturdu. Araştırmanın çalışma grubuna, nicel araştırma yöntemlerinden 5. sınıf elektrik devre elemanları ünitesiyle ilgili akademik başarı testi, fen bilimlerine yönelik motivasyon ölçeği ve algılanan öz-düzenleme becerileri ölçeği ön test-son test olarak uygulandı. Ayrıca çalışmaya katılan deney grubu öğrencilerinden 6 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulandı.

Tablo 2, Tablo 4, Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan akademik başarı ön testi, fen bilimleri motivasyon ölçeği ön testi, algılanan öz düzenleme becerileri (açık olma faktörü, öz düzenleme becerileri arayış faktörü) ön testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edildi. Belirtilen bu tabloların verileri dikkate alındığında, ilgili ünite için nicel veri toplama araçlarından elde edilen verilere göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin vermiş oldukları cevapların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, yapılacak araştırma için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Aynı araştırmacı tarafından modellemeye dayalı öğretim uygulanan deney grubu öğrencilerine ve MEB'in uygun gördüğü müfredatın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine aynı nicel veri araçları son test olarak tekrar uygulandı. Uygulama sonrası nicel veri toplama araçları son test olarak istatistiksel analizlerine göre anlamlılık ilişkileri incelendi. Tablo 3. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan akademik başarı son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ( $p=0,0$ ;  $p<0,05$ ). Her iki gruba belirtilen üniteye verilen öğretim dikkate alındığında gruplar arasındaki gelişimin deney grubu lehine anlamlı çıkması, modellemeye dayalı öğretimin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini geliştirmede MEB'in ön gördüğü öğretime göre daha olumlu etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Sarıkaya ve diğerleri (2004) "Mayoz ve Mitoz Bölünme" konuları öğretiminde kullanılan modellerin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini incelediği çalışmalarında, başarı testi sonuçları

göstermektedir ki, deney grubundaki öğrenciler kontrol grubuna göre daha yüksek test puanı ortalamalarına sahiptir. Bu durum da konuların öğretiminde modellerin kullanımının öğrenci başarısını artırıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Tablo 5. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan fen bilimleri motivasyon son testi bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ( $p=0,00$ ;  $p<0,05$ ). Tablo 7. incelendiğinde, deney ve kontrol grubuna yapılan algılanan öz düzenleme becerileri ölçeğinin açık olma faktörünün son test bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p=0,00$ ;  $p<0,05$ ). Öz düzenleme becerileri arayış faktörü için de son test bağımsız gruplar t testi analizine göre gruplar arasında yine deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü ( $p=0,00$ ;  $p<0,05$ ). Ayrıca öz düzenleme becerileri son test bağımsız gruplar t testi analizine göre bu ölçeğin toplam puanı gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p=0,00$ ;  $p<0,05$ ). Özkan ve Tekkaya (2008), ilköğretim öğrencilerinin öğrenme yaklaşımları, epistemolojik inançları, öz-düzenleme becerileri ve fen başarıları arasındaki ilişkilerini incelemeyi hedefledikleri çalışmasında, öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının fen başarılarıyla ilişkili olduğu ve öz-düzenleyici öğrenme stratejilerinin de fen başarısını açıklayan bir değişken olarak öne çıktığını belirledikleri görülmüştür. Dolayısıyla fen bilimleri dersinde öz düzenleme becerilerinin model destekli öğretimle geliştirilebileceği görülmektedir. Uygulanan son test sonuçları incelendiğinde modellemeye dayalı öğretim gören deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, fen bilimlerine karşı motivasyonları ve algılanan öz-düzenleme becerileri için elde edilen sonuçların bu öğrencilerin lehine olduğu görüldü ve bu değişkenlerin pozitif yönde etkilendiği sonucuna ulaşıldı.

Bu araştırmada deney grubu öğrencilerine uygulama sonrasında yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulandı. Görüşme soruları cevapları incelendiğinde deney grubu öğrencileri yapılan etkinliklerin dersi görsel olarak zenginleştirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler etkinliklerde aktif rol alma açısından olumlu yönde etkilendiklerini de ifade etmişlerdir. Sorulara verilen cevaplar incelendiğinde modellemeye dayalı öğretim ile ilgili yapılan etkinlikler ve modellerin fen bilimleri dersine olan motivasyonu öğrenciler üzerinde olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları cevapları incelendiğinde modellemeye dayalı öğretim ile ilgili yapılan etkinlikler ve modellerin öğrencilerin öz düzenleme becerilerine olumlu yönde katkısı olduğu öğrenci beyanlarından anlaşılmaktadır. Nitel veriler incelendiğinde modellemeye dayalı öğretim ile sürdürülen

derslerin kontrol grubu öğrencileriyle işlenen derslere göre dersin akışının daha etkili olduğu görüldü. İyi bir öğrenme ortamı oluşturmak için uygun öğretim model, yöntem ve teknikleri tercih edilmeli ve bunlar amaçlara uygun biçimde kullanılmalıdır (Aydede ve Matyar, 2009; Bonwel ve Eison, 1991). Öğrencilerin öğrendiklerini veya ortaya koyabildikleri ürünlerini günlük hayatla ilişkilendirme imkânı bulabildikleri ortamlar oldukça önemlidir. (Halloun, 2006, 2007; Justi ve Gilbert, 2002; Ünal-Çoban, 2009). Bu imkânların sağlanabildiği ortamlardan biri de, nitelikli modellemeye dayalı öğrenme ortamlarıdır. Öğrencilerin yarı yapılandırılmış sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde fen bilimleri dersinde öğrenilen bilgileri öğrencilerin hayatları boyunca kullanacakları, seçecekleri meslekleri etkileyeceği, sorunlara karşı bakış açılarını değiştireceği ve ilgili üniteye karşı ilgilerini artıracak yönünde oldu. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının verileri incelendiğinde modellemeye dayalı öğretimin öğrenciler tarafından diğer derslerde de tercih etmek istediklerini belirtmişlerdir. Modellemeye dayalı öğrenme sürecinde; zihinsel modeller oluşturma, düşünce deneyleri yaptırma, nedensel diyagram oluşturma ve yapısal eşleştirme gibi öğrencilerin düşünme becerilerini konuları öğrenirken geliştirmelerini sağlayacak birçok özellik yer almaktadır (Halloun, 2007; Justi ve Gilbert, 2002; Gilbert, 2004; Ünal Çoban, 2009). Tablo 8.'deki veriler doğrultusunda modellemeye dayalı öğretimin yapıldığı gruptaki öğrenciler derste en ilgi çeken etkinliklerin basit bir elektrik devresi yapma, Eba üzerinden yapılan etkinlikler, gece lambası tasarlama, zihinsel modeller ve konuyla ilgili videolar olduğunu belirtmişlerdir. Deney grubundaki 6 öğrenci ile yapılan görüşme sorularına göre modele dayalı öğretim uygulamasının öğrenciler üzerinde dikkat çekici, merak uyandırıcı, heyecan verici özellikleri içerdiği ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek öğrencinin aktif rol aldığı öğrenmeyi desteklediği yönünde olduğu belirlendi. Öğrencilerin öğretim sürecinde edindikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilme yeteneği kazandıkları, eğitimin ezbere dayalı olmadığının bir kanıtı olma niteliğinde olup, öğretim sürecinde kazandırılan bilgilerin kalıcılığı, öğrencilerin günlük yaşamla ne kadar ilişkilendirebildikleri ve yeni karşılaşılan problemlerde ne kadar kullanabildikleri ile doğrudan bağlantılıdır (Özden, 2003). Bu nedenle öğretim programlarında model ve modelleme kullanımı önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın sonucu bize göstermektedir ki, fen bilimleri dersinin modele dayalı olarak yürütülmesi öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimlerine yönelik motivasyonuna ve algılanan öz-düzenleme becerilerine olumlu yönde etkisi vardır. Bu anlamda fen öğretiminde model kullanımı alanında yapılan çalışmaların sonuçları destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçlarının Elektrik Devre Elemanları Ünitesi

kapsamında geçerli olduğu düşünöldüğünde, Fen ve Teknoloji programının diğer ünitelerindeki konularının da modelle dayalı öğretim yapılmasının öğrenci kazanımlarına daha çok katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

### 5.1. Öneriler

Bu araştırmanın sonuçlarına bakarak araştırmacılara ve öğretmenlere şu şekilde önerilerde bulunulabilir:

- Bu çalışma 5. Sınıf Elektrik Devre Elemanları Ünitesi 4 hafta süreyle 51 öğrenci ile sınırlıdığı için sürecin daha uzun tutulması, daha kalabalık bir çalışma grubu ile farklı konular üzerinde çalışılması önerilmektedir.
- Bireysel farklılıkların daha geniş perspektifte dikkate alınarak modellemeye dayalı öğretim sürecinde birden fazla model çeşidinin kullanılması önerilmektedir.
- Modele dayalı öğretimi zenginleştirmeye yönelik mobil uygulamaların, simölasyonların, oyunların farklı portallar üzerinden internet tabanlı çeşitlendirilmesi daha fazla kitleye hitap etmesi ve görsel, işitsel, duyuşsal zekayı desteklemesi açısından bu platformların artırılması önerilmektedir.
- Modele dayalı öğretim öğrencilerde cinsiyet, yaş, sosyo-ekonomik durum, anne-baba eğitimi, kardeş sayısı değişkenleri açısından da incelenmesi önerilmektedir.
- Modele dayalı öğretimin öğrencilerden gelen dönütler sonucu Fen Bilimleri dersi dışında diğer derslerin (Türkçe, Sosyal Bilgiler, İngilizce vb.) işlenişinde kullanılması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aikenhead, G. S., Ryan, A. G., & Fleming, R. W. (1989). *Bilim-teknoloji-toplum üzerine görüşler*. Sosyal Bilimler ve Beşeri Bilimler Araştırma Konseyi.
- Akgün, Ş. (1996). *Fen bilgisi öğretimi* (s. 53–57, 79–106, 108–132, 185–212). Giresun: Zirve Ofset.
- Aksakal, M., Karataş, A., & Şimşek, C. L. (2015). Mayoz bölünme konusunun öğretiminde modellerle zenginleştirilmiş laboratuvar ortamının akademik başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 61–76.
- Aktan, C. C., & Vural, İ. Y. (2016). Bilgi toplumu, yeni temel teknolojiler ve yeni ekonomi. *Yeni Türkiye*, 88(1), 1–37.
- 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*, 10(1), 69–80.
- Alkan, İ., Akkaya, G., & Köksal, M. S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mitoz ve mayoz bölünmeye ilişkin kavram yanılgılarının model oluşturma yaklaşımıyla belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 121–135.
- Altun, S., & Erden, M. (2006). Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Yeditepe Üniversitesi Edu7*, 2(1), 1–16.
- Arsal, Z. (2010). The effects of diaries on self-regulation strategies of preservice science teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(1), 85–103.
- Arslan, A. (2013). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin anlama, hatırd tutma, yaratıcılık düzeyleri ile zihinsel modelleri üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No. 333880)
- Arslan, S., & Gelişli, Y. (2015). Algılanan öz-düzenleme ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Sakarya University Journal of Education*, 5(3), 67–74.
- Aslan, A. G. A., & Yadigaroglu, M. (2013). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik lisansüstü öğrencilerinin model ve modelleme hakkındaki görüşleri.
- Aslan, Ö. (2009). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarına ve bilimin doğasını anlama düzeylerine etkisi* (Yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

- Ayaş, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115–127.
- Aydın, İ., & Özgürtaş, T. (2007). Bilim ve modelleme. *Türk Biyokimya Dergisi*, 32(4), 185–189.
- Ayvacı, H., Ürey, M., Bebek, G., & Bülbül, S. (2015). Öğretim yazılımlarının önemi ve kullanılabilirliğine ilişkin fen bilgisinin çalıştırılmasının gerçekleştirilmesi. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 4(1).
- Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1–14.
- Başer, M. (1996). Kavram değiştirme yönteminin öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamalarına ve fen tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bati, K. (2014). *Modellemeye dayalı fen eğitiminin etkililiği; bu eğitimin öğrencilerin bilimin doğası görüşleri ile eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi).
- Beesley, A., Clark, T., Barker, J., Germeroth, C., & Apthorp, H. (2010). *Expeditionary Learning Schools: Theory of action and literature review of motivation, character, and engagement*. Mid-continent Research for Education and Learning (McREL).
- Birinci, O., & Apaydın, Z. (2016). Modellemeye dayalı öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavramsal gelişimine etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7, 22–43.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (2000). Self-regulation: Directions and challenges for future research. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. *New Directions for Teaching and Learning*, 1991(67), 3–16.
- Bozdağ, H. C. (2019). 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik motivasyonları, tutumları ve fen başarıları arasındaki ilişki. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 720–740.

- Büyüköztürk, Ş. (2003). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (3. bs.). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *DeneySEL desenler: Öntest-sontest kontrol grubu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Kahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). GÜdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 207–239.
- Chye, S., Walker, R. A., & Smith, I. D. (1997). *Self-regulated learning in tertiary students: The role of culture and self-efficacy on strategy use and academic achievement*. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education. Retrieved March 12, 2003.
- Chye, S., Walker, R. A., & Smith, I. D. (1997, November). *Self-regulated learning in tertiary students: The role of culture and self-efficacy on strategy use and academic achievement*. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education. Retrieved March 12, 2003.
- Chye, S., Walker, R. A., & Smith, I. D. (1997, November). *Self-regulated learning in tertiary students: The role of culture and self-efficacy on strategy use and academic achievement*. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, Brisbane, Australia. Retrieved March 12, 2003.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Cunningham, G. K. (2003). *Can education schools be saved?* Westport, CT: Praeger Publishers.
- Çakmak, M., & Kayabaşı, Y. (2008). Öğrenme öğretme sürecinde öğretmenlerin kullandıkları motivasyon stratejileri konusunda öğretmen adaylarının görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(1).
- Çalışkan, S., & Selçuk, G. S. (2010). Üniversite öğrencilerinin fizik problemlerinde kullandıkları özdüzenleme stratejileri: Cinsiyet ve üniversite etkileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 50–62.
- Çökelez, A. (2015). Fen eğitiminde model ve modelleme öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler: Alanyazın taraması.
- Demirçalı, S. (2016). Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve zihinsel model gelişimlerine etkisi: 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi-Uzay Bilmecesi” ünitesi örneği. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).

- Durmuş, S., & Kocakulah, S. M. (2006). Fen ve matematik öğretiminde modelleme. In M. Şahin (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi* (ss. 299–317). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Düşkün, İ., & Ünal, İ. (2015). Modelle öğretim yönteminin fen eğitimindeki yeri ve önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(6), 1–18.
- Ergin, İ. (2011). Ortaöğretim fen öğretmenlerinin bilimsel model ve modellemeler hakkındaki görüşleri. *Education Sciences*, 6(3), 2281–2300.
- Erözkan, A. (2007). *Bilimsel araştırmada yöntemler*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Fortus, D., & Tuitou, I. (2021). Changes to students' motivation to learn science. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3(1), 1–14.
- Garcia, T., & Pintrich, P. R. (1996). The effects of autonomy on motivation and performance in the college classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 477–486.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (10a ed.). Boston, MA: Pearson.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115–130.
- Gözmen, E. (2008). Lise 1. sınıf biyoloji dersinde okutulan “mayoz bölünme” konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi. (*Yayımlanmamış yüksek lisans*).
- Grinsven, L. V., & Tillema, H. (2006). Learning opportunities to support student self-regulation: Comparing different instructional formats. *Educational Research*, 48(1), 77–91.
- Gülcü, M., & Taşçı, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin biyoloji konularını modelleme ile öğrenme süreçlerinin incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 75–97.
- Gülçiçek, Ç., & Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134), 41–48.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., & Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 1(1), 35–48.
- Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21(1), 34–49.
- Güven, Ç., & Selvi, M. A. (2021). Beşinci sınıf “Elektrik Devre Elemanları” ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *International Journal of Current Approaches in Language, Education and Social Sciences*, 3(1).
- Halloun, I. (2007). Mediated modeling in science education. *Science & Education*, 16(7), 653–697.

- Halloun, I. A. (2006). *Modeling theory in science education*. Dordrecht, Netherlands: Springer Publishers.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science Education*, 80(5), 509–534.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1998). Modelling in science lessons: Are there better ways to learn with models? *School Science and Mathematics*, 98(8), 420–429.
- Harrison, G. A., & Treagust, F. D. (n.d.). A typology of science models. *International Journal of Science Education*, 9, 1011–1026.
- Haşlaman, T., & Aşkar, P. (2007). Programlama dersi ile ilgili özdüzenleyici öğrenme stratejileri ve başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 110–122.
- Hegarty, N. (2010). *An examination of motivation levels in graduate school students* (Doctoral dissertation, St. John's University, New York).
- İlgaz, G. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi öz-düzenlemeli öğrenme stratejileri, öz-yeterlik ve özerklik algılarının incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- İşık, A., & Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1835–1850.
- İsrael, E. (2007). *Özdüzenleme eğitimi, fen başarısı ve özyeterlilik* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Jurišević, M., Glažar, S. A., Pučko, C. R., & Devetak, I. (2008). Intrinsic motivation of pre- service primary school teachers for learning chemistry in relation to their academic achievement. *International Journal of Science Education*, 30(1), 87–107.
- Justi, S. R., & Gilbert, J. K. (2002). Modelling teachers' views on the nature of modelling and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369–387.
- Kabadayı, A., & Bozkurt, A. G. E. (2015). Okul öncesi öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili yeterlik düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 4(2).
- Kadioğlu Ateş, H., & Mazı, M. G. (2017). Kitap özeti: Bilimsel araştırma yöntemleri (Şener Büyüköztürk, Ebru Kılıç Çakmak, Özcan Erkan Akgün, Şirin Karadeniz, Funda Demirel). *Eurasian Education & Literature Journal*.

- Kaplan, E., Bektaş, O., & Karaca, M. (2021). Fen bilimleri motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 60–81.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (15. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, S. (2013). *İşbirlikli öğrenme ve akran değerlendirmenin akademik başarı, bilişüstü yeti ve yardım davranışlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Kert, S. B. (2008). *Elektronik performans destek sisteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öz-düzenlemeye dayalı öğrenme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir).
- Koçak, E. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde “sindirim ve görevli yapılar”, “boşaltım ve görevli yapılar” ve “çiçekli bir bitkiyi tanıyalım” konularında modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Laney, D. (1990). Micro computers and social studies. *OCSS Review*, 26, 30–37.
- Matthews, M. R. (2007). Models in Science Education: An Introduction. *Science & Education*, 16, 647-652
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi* (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Mousoulides, N. and Philippou, G. (2005), Students' Motivational Beliefs, Self-Regulation Strategies and Mathematics Achievement , H. L. Chick and J. L. Vincent (Eds.), Proceedings of the 29th Conference of The International Group for the *Psychology of Mathematics Education*, Vol.3, pp.321-328, Melbourne:PME.
- Oğuz A., (2007). Teoriden Pratiğe Örneklerle Fen Kavramlarının Oluşumuna Ait Kuramlara Bir Bakış, *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, Vol.5, No.19 ,(2007), 26 51.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenmeye farklı bir bakış: Yapılandırmacılık, öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA.
- Özkan, H. H. (2006). Popüler kültür ve eğitim. *Kastamonu Education Journal*, 14(1), 29-38.
- Özkan, S. (2008). Modeling elementary students' science achievement: the interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and self-regulated learning strategies. Unpublished Doctoral Dissertation, *Middle East Technical University*, Ankara, Turkey.
- Ozkan, S., Cakiroglu, J., & Tekkaya, C. (2008). Students' perceptions of the science laboratory learning environment. *The impact of the laboratory and technology on learning and teaching science*, Information Age Publishing, 111-134.

- Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi*. Anı Yayıncılık.
- Sağırılı, M. Ö., ve Azapağası, (2009). Üniversite Öğrencilerinin Öğrenmede Öz-düzenlemeyi Öğrenme Becerilerinin İncelenmesi. Ankara University, *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 42(2), 129-161.
- Sarıbaşı, D. (2009). *Öz-düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerini geliştirmeye yönelik laboratuvar ortamının kavramsal anlama, bilimsel işlem becerisi ve kimyaya karşı tutum üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Sarıkaya, R., Selvi, M., & Bora, N. D. (2004). Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 85.
- Seçer, İ. (2013). SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi: Analiz ve raporlaştırma.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Talim, M. E. B., & Başkanlığı, T. K. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı. *MEB, Ankara*.
- Tavşancıl, E., & Aslan, A. E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. Epsilon.
- Thompson J. & Windschitl M. A, (2002). *Engagement in Science Learning among Academically At-Risk Girls: Sense of Self and Motivation to Learn across Learning Contexts*, American Educational Research Association. ERIC Document Reproduction Service No. Report No. ED 464835.
- Ünal-Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7. sınıf ışık ünitesi örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Van der Zee, T., Hermans, C., & Aarnoutse, C. (2006). Primary school students' metacognitive beliefs about religious education. *Educational Research and Evaluation*, 12(3), 271-293.
- Van Driel, H. J. & Verloop, N. (1999). Teachers' knowledge of models and modeling in Science. *International Journal of Science Education*, 11, 1141-1153.
- Van Grinsven, L. ve Tillema, H. (2006). Öğrenci öz düzenlemesini desteklemek için öğrenme fırsatları: Farklı öğretim formatlarını karşılaştırma. *Eğitim Araştırması*, 48 (1), 77-91.
- Wang, S., & Yang, C. (2002). *An investigation of a web-based learning environment designed to enhance the motivation and achievement of students in learning difficult mental*

*models in high school science* (ERIC Document Reproduction Service No. ED477105).  
American Educational Research Association.

- Yavuz Mumcu, H. (2018). Kesir İşlemlerinde Matematiksel Modellerin Kullanımı: Bir Vaka Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12 (1).
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Zorlu, Y. (2016). Ortaokul fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme modeli ve modellemeye dayalı öğretim yöntemine dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkileri.
- Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2016). Analysis and evaluation of learning outcomes in high school chemistry curriculum according to revised Bloom taxonomy.

## **EKLER**

## Ek A. Etik Kurul Kararı



T.C  
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ  
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ  
ETİK KURULU KARARI

<b>Etik Kurul Toplantı Tarihi</b>	15/09/2023
<b>Protokol No</b>	09/03
<b>Araştırma Başlığı</b>	Elektrik Devre Elemanları Ünitesinin Modele Dayalı Öğretiminin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi
<b>Araştırma Türü</b>	Karma Yöntem Araştırma
<b>Araştırmacılar</b>	Duygu KURTTEPE (Sorumlu Araştırmacı) Prof. Dr. Paşa YALÇIN (Danışman)
<b>Karar</b>	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
<b>Açıklama:</b> <ol style="list-style-type: none"><li><i>Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.</i></li><li><i>Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.</i></li></ol>	

*e-imzalıdır*

**Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL**  
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri  
Etik Kurul Başkanı

## Ek B. Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 29.11.2023-314121



T.C.  
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı : E-93368059-044-314121  
Konu : Araştırma İzni (Duygu KURTTEPE)

29.11.2023

### FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 29.09.2023 tarihli ve E-85748827-605.01-298312 sayılı yazımız.

Biriminiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı 157601001 numaralı öğrencisi Duygu KURTTEPE'nin araştırma iznine ilişkin Erzincan Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden alınan 14.11.2023 tarih ve E-45468433-605.01-89678737 sayılı yazı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Adem BAŞIBÜYÜK  
Rektör Yardımcısı

Ek:Araştırma Uygulama İzni

**Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Belge Doğrulama Kodu :BSDBSLPV2S

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/eby-ebys>

Adres:Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü Yalnızbağ yerleşkesi Erzincan Sivas

Bilgi için: Büşra AKARSU ERTEN

karayolu 12. km 24002 Erzincan

Unvanı: Grup Sorumlusu

Telefon:444 8 024 – (0446) 226 66 66 Faks:0 446 226 26 60

e-Posta:ogrencisleri@erzincan.edu.tr Web:https://ebyu.edu.tr/tr/

Keş Adresi:erzincanmv@hs02.kep.tr



**Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

## Ek C. İzin Talepleri

**Kimden** Mahmut Selvi [redacted]  
**Tarih** 25.04.2025 Cum 02:02 [redacted]  
**Kime** duygu kurttepe [redacted]

Duygu hocam merhaba  
"Beşinci Sınıf 'Elektrik Devre Elemanları' Ünitesine Yönelik Başarı Testi Geliştirme" başlıklı çalışmamızdaki başarı testini kullanabilirsiniz.  
Başarılar dilerim.  
Prof. Dr. Mahmut Selvi

duygu kurttepe [redacted], 24 Nis 2025 Per, 22:52 tarihinde şunu yazdı:

Öncelikle merhabalar,  
BEŞİNCİ SINIF "ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARI" ÜNİTESİNE YÖNELİK BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME (2021) çalışmanızdaki AKADEMİK BAŞARI TESTİ'ni kendi çalışmamda kullanmak için izninizi talep ediyorum. Bu konuyla ilgili dönüş yapmanızı bekliyorum. iyi çalışmalar.

**Kimden** Melek Karaca [redacted]  
**Tarih** 24.04.2025 Per 21:31 [redacted]  
**Kime** duygu kurttepe [redacted]

Merhaba hocam

İlgili ölçeği atıf yaparak kullanabilirsiniz. Ölçeğe Dr.Ants Web sitemizden ulaşabilirsiniz.

Tez çalışmanızda kolaylıklar dilerim,

Dr. Melek Karaca

24 Nis 2025 Per 22:43 tarihinde duygu kurttepe [redacted] şunu yazdı:

Öncelikle merhabalar,  
"Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması" (2021) çalışmanızdaki Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeğini tez çalışmamda kullanmak için izninizi talep ediyorum. Bu konuyla ilgili dönüşünüzü bekliyorum. iyi çalışmalar dilerim.

**Kimden** Serhat Arslan [redacted]  
**Tarih** 26.04.2025 Cmt 08:32  
**Kime** duygu kurttepe <duygu24.20@hotmail.com>

Merhaba  
Ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz. iyi günler

Prof.Dr. Serhat Arslan  
**Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi / Gazi University  
Faculty of Education**

24 Nis 2025 Per, saat 22:24 tarihinde duygu kurttepe  
[redacted] şunu yazdı:

Öncelikle merhabalar,

"Algılanan Öz Düzenleme Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması" (2015) çalışmanızdan Algılanan Öz Düzenleme Ölçeği'ni yaptığım tez çalışmamda kullanmak istiyorum. Bununla ilgili bana dönüş yapmanızı rica ediyorum.

1/1

## Ek D. 5. Sınıf Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi

### EK 1. Başarı Testi

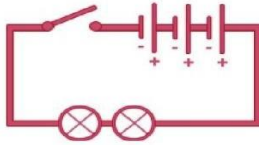
#### Açıklama:

Testteki tüm soruları dikkatli okuyarak, cevaplarınızı Test Cevap Kağıdı üzerine işaretleyiniz. Her bir soru için sadece bir cevap işaretleyiniz.

1. Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığını etkileyen değişken türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bağımlı değişken
- B) Kontrol değişken
- C) Sabit değişken
- D) Bağımsız değişken

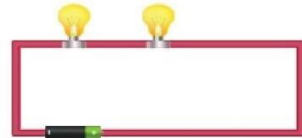
2.



Yukarıdaki elektrik devre şemasında kaç farklı devre eleman sembolü vardır?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5

3.



Yukarıdaki basit elektrik devresine karşılık gelen devre şeması hangisidir?

- A)
- B)
- C)
- D)

4.

I. Elektrik devresinde pilin konulduğu yerdir.

II. Elektrik devresinde devre elemanlarını birbirine bağlar.

III. Elektrik devresinde ampulün yanıp sönmelerini sağlar.

Yukarıda verilen devre elemanlarının görevleri, devre elemanları ile eşleştirildiğinde hangi devre elemanı açıkta kalır?

- A) Duy
- B) Pil yatağı
- C) Anahtar
- D) Bağlantı kablosu

5. Basit elektrik devre elemanları ile yapılan bir deneyde ampul parlaklığının pil sayısına bağlı olduğu sonucuna ulaşıldığına göre, aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Ampul parlaklığı bağımsız değişkendir.
- B) Pil sayısı bağımsız değişkendir.
- C) Ampul sayısı bağımlı değişkendir.
- D) Anahtar sayısı bağımlı değişkendir.

6. Aşağıdaki özdeş devre elemanlarından oluşmuş elektrik devreleri kurulduğunda, hangisinin ampulü ışık verir?

- A)
- B)
- C)
- D)

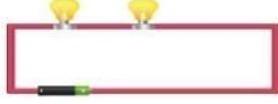
7.



Yukarıdaki basit elektrik devresinde ampulün ışık vermemesinin nedeni ne olabilir?









- A) Pilin olmaması  
B) Bağlantı kablosunun kopmuş olması  
C) Anahtarın olmaması  
D) Duyun olması

8.

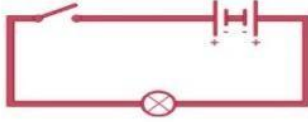


Yukarıda bir elektrik devresi verilmiştir.

Bu elektrik devresine aşağıdaki özdeş devre elemanlarından hangileri eklenirse ampul parlaklığı en fazla olur?

- A) ,  B) ,   
C) ,  D) , 

9.



Yukarıda basit bir elektrik devre şeması verilmiştir.

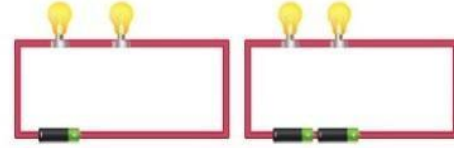
Bu devre kurulduğunda ampulün ışık vermesi için aşağıdakilerden hangisinin yapılması gerekir?

- A) Pillerden birini ters bağlayarak anahtarı açmak  
B) Anahtarlardan birini ters bağlayarak kapamak  
C) Anahtarlardan birini ters bağlayarak açmak  
D) Pillerden birini ters bağlayarak anahtarı kapamak

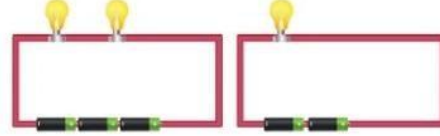
10. "Pil sayısının ampul parlaklığına etkisi vardır." hipotezini kuran Alper, hipotezindeki bağımsız değişkeni gözlemek istiyor.

Bu gözlem için aşağıdaki devre çiftlerinden hangisini kurmalıdır?

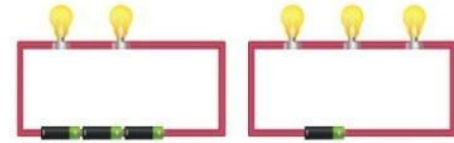
A)



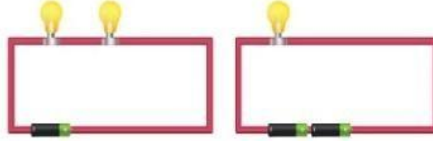
B)



C)



D)



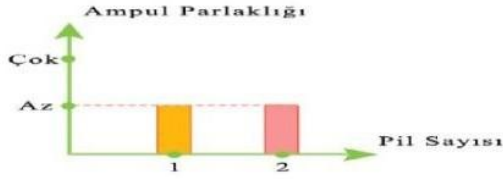
11.



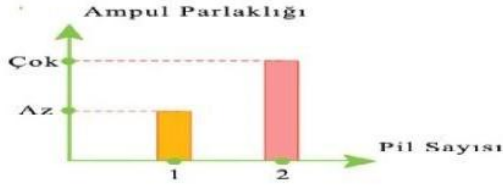
Yukarıda elektrik devresi verilmiştir.

Bu devreye bir tane daha pil bağlandığında devredeki ampul parlaklığının değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

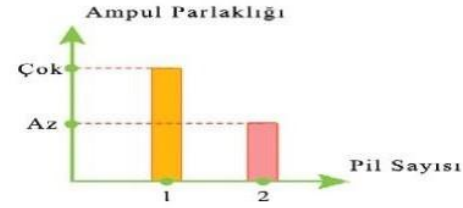
A)



B)



C)



D)



12. Birer tane ampul, anahtar, pil ve bağlantı kablosundan oluşmuş bir masa üstü lambasının daha parlak ışık vermesi için,

I. Bir ampul daha eklenmeli

II. Bir pil daha eklenmeli

III. Bir anahtar ve bir ampul daha eklenmeli

yukarıdaki özdeş devre elemanlarından hangileri eklenmelidir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I - III

D) II - III

13.



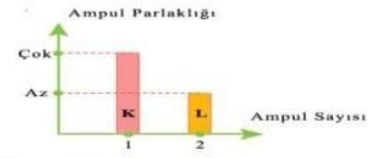
K Devresi

L Devresi

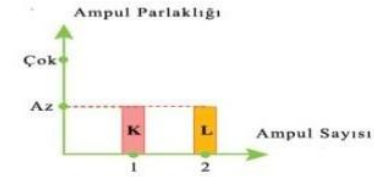
Yukarıda verilen elektrik devre elemanları özdeşdir.

Aşağıdaki grafiklerden hangisi K ve L devrelerinin ampul parlaklığı ve ampul sayıları arasındaki ilişkiyi gösterir?

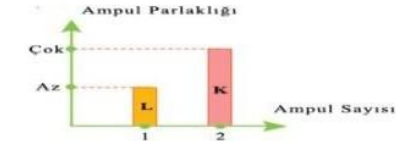
A)



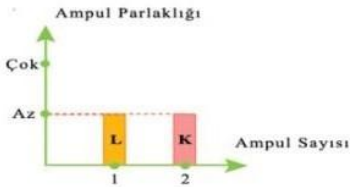
B)



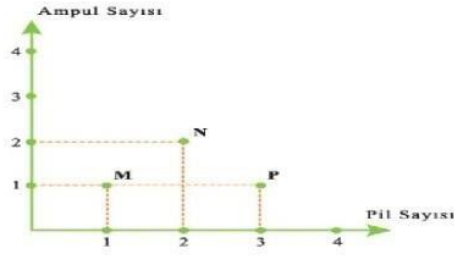
C)



D)



14.



Yukarıda M, N ve P devrelerine ait özdeş ampul ve pillerin sayıları arasındaki ilişkiyi gösteren grafik verilmiştir.

Aşağıdakilerden hangisi M, N ve P devrelerine ait ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişkiyi gösterir?

- A)  $N > M > P$                       B)  $M = P > N$   
 C)  $P > M = N$                       D)  $N > P > M$

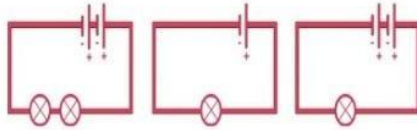
15.



Yukarıdaki elektrik devresine özdeş iki tane ampul ve iki tane pil daha eklenirse, ampul parlaklığı nasıl değişir?

- A) Ampul ışık vermez.  
 B) Ampul parlaklığı artar.  
 C) Ampul parlaklığı değişmez.  
 D) Ampul parlaklığı azalır.

16.



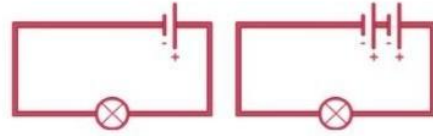
K Devresi    L Devresi    M Devresi

Yukarıda yer alan devre şemalarına göre özdeş pil, bağlantı kablosu ve ampullerle devreler kuruluyor. Ampul parlaklıkları gözlemleniyor.

Buna göre, K, L ve M devresindeki ampul parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $K = M > L$   
 B)  $M > K = L$   
 C)  $M > K > L$   
 D)  $K = L > M$

17.



K Devresi

L Devresi

Yukarıda verilen K ve L devre şemaları ile hangi değişkenler arasındaki ilişki gösterilebilir?

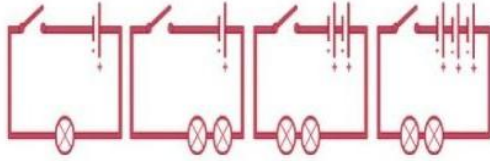
- A) Pil ve ampul sayısı ile ampul parlaklığı arasındaki ilişki  
 B) Ampul sayısı ile ampul parlaklığı arasındaki ilişki  
 C) Anahtar sayısı ile ampul parlaklığı arasındaki ilişki  
 D) Pil sayısı ile ampul parlaklığı arasındaki ilişki

18. Basit bir elektrik devresinde ampul sayısı değiştirilip diğer devre elemanları sabit tutulduğunda, bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangileri doğru olur?

Bağımlı Değişken    Bağımsız Değişken

- A) Ampul Parlaklığı    Pil Sayısı  
 B) Ampul Sayısı    Ampul Parlaklığı  
 C) Pil Sayısı    Ampul Sayısı  
 D) Ampul Parlaklığı    Ampul Sayısı

19. Efe, "Basit bir elektrik devresinde ampul sayısı sabit tutulurken, pil sayısının değiştirilmesi ampul parlaklığını etkiler." hipotezinin doğruluğunu deney yaparak göstermek istemektedir.

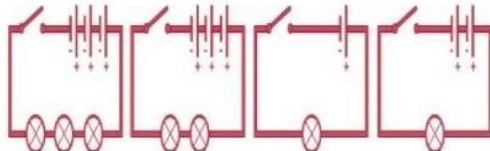


K Devresi L Devresi M Devresi N Devresi

Efe, hipotezinin doğruluğunu göstermek için yukarıdaki devre şemalarından hangi ikisine göre deney yapmalıdır?

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

20.

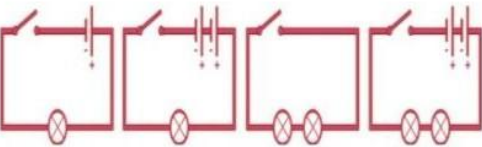


K Devresi M Devresi L Devresi N Devresi

Yukarıda yer alan devre şemalarından hangileri ampul parlaklığının pil ve ampul sayısına bağlı olduğunu göstermek için önerilebilir?

Ampul parlaklığı pil sayısına bağlı	Ampul parlaklığı ampul sayısına bağlı
A)K-M	L-N
B)I.-N	K-M
C)L-N	M-N
D)K-N	L-M

21.

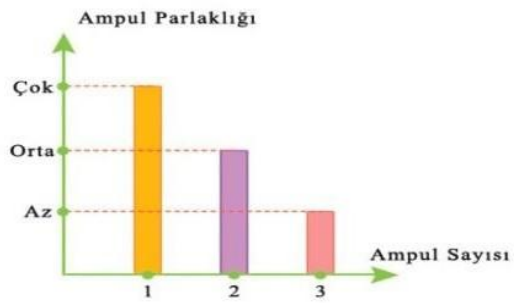


K Devresi L Devresi M Devresi N Devresi

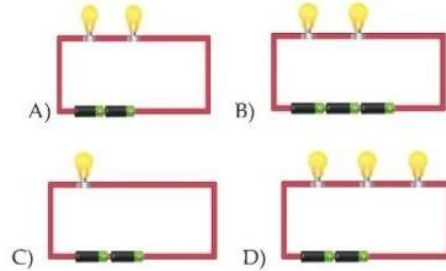
Naciye basit bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup ampul sayısını artırarak, ampul parlaklığının değişimini bir deneyle göstermek istemektedir. Bunun için yukarıdaki devre şemalarından hangi ikisine göre deneyini yapabilir?

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

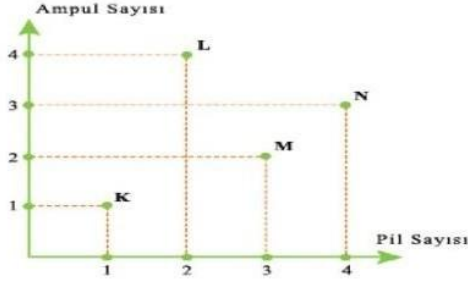
22. İkra özdeş ampul, pil, bağlantı kablosu ve anahtarlarla üç elektrik devresi kurarak, ampul sayısının ampul parlaklığına etkisini gözlemliyor. Gözlem sonuçlarına göre ampul parlaklığı ve ampul sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren aşağıdaki grafiği çiziyor.



İkra yukarıdaki grafiği çizebilmek için hangi elektrik devresini kurmuş olamaz?

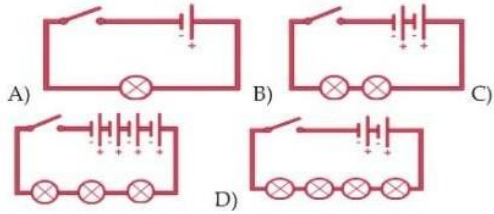


23.

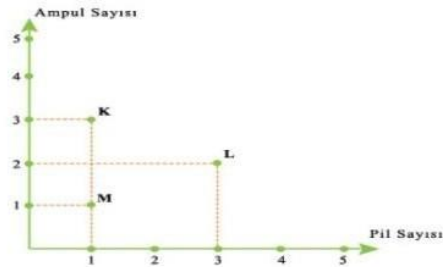


Yukarıda K, L, M ve N devrelerindeki özdeş pil ve ampul sayılarının arasındaki ilişkiyi gösteren grafik verilmiştir.

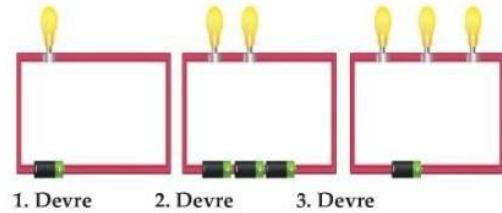
Aşağıdaki devre şemalarından hangisi bu grafikte yer alan devrelerden biri olamaz?



24.



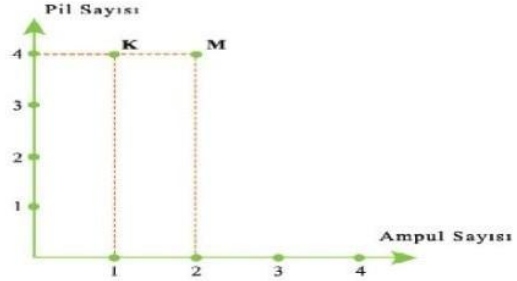
Yukarıdaki grafikte K, L ve M elektrik devrelerinde yer alan özdeş ampul ve pillerin sayıları arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Buna göre K, L ve M devreleri ile 1., 2. ve 3. devrelerinin eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- |    | 1. Devre | 2. Devre | 3. Devre |
|----|----------|----------|----------|
| A) | K        | L        | M        |
| B) | K        | M        | L        |
| C) | M        | K        | L        |
| D) | M        | L        | K        |

25.

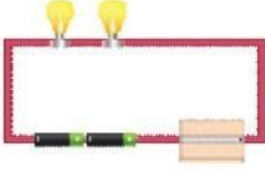


Yukarıda K ve M devrelerindeki özdeş pil ve ampullerin sayıları arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik verilmiştir.

Bu grafiğe göre, K devresi M devresine dönüştürürse bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru olur?

- |    | Bağımlı Değişken | Bağımsız Değişken | Sabit Tutulan Değişken |
|----|------------------|-------------------|------------------------|
| A) | Parlaklık        | Pil Sayısı        | Ampul Sayısı           |
| B) | Ampul Sayısı     | Parlaklık         | Ampul Sayısı           |
| C) | Parlaklık        | Ampul Sayısı      | Pil Sayısı             |
| D) | Pil Sayısı       | Ampul Sayısı      | Pil Sayısı             |

26.



Şekildeki özdeş devre elemanlarından oluşan elektrik devresine göre yapılan deneyde,

- Bir ampul çıkarılıyor,
- Bir pil çıkarılıyor,
- Anahtar açılıyor,

işlemleri sırasıyla gerçekleştirilerek aşağıdaki durumlar meydana geliyor.

- Ampul parlaklığı azalıyor.
- Ampul parlaklığı artıyor.
- Ampul sönüyor.

Deneyde yapılan işlemler ve meydana gelen sonuçlar sırasıyla aşağıdaki seçeneklerden hangisinde en uygun şekilde eşleştirilmiştir?

- a-II, b-I, c-III
- a-I, b-II, c-III
- a-III, b-I, c-II
- a-II, b-III, c-I

## Ek E. Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Science Motivation Scale: Validity and Reliability Study & Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması

### EK A

#### Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrenci,

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

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

## Ek F. Algılanan Öz-Düzenleme Ölçeği

74 | SAÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü

EK-1:

	ALGILANAN ÖZ-DÜZENLEME ÖLÇEĞİ	Hiç bir zaman	Nadiren	Arasına	Sıkak	Her zaman
1	Eğer istesem en zor konuları bile rahatlıkla öğrenebilirim	1	2	3	4	5
2	Belirlediğim hedefler doğrultusunda çalışmalarımı yapabiliyim	1	2	3	4	5
3	Yeni bir konuyu rahatlıkla öğrenebilirim	1	2	3	4	5
4	Bir konuyu anlamadığım zaman arkadaşlarımdan yardım isterim	1	2	3	4	5
5	Bir konuyu öğrenirken yenilikleri kolaylıkla fark edebilirim	1	2	3	4	5
6	Bir şeyler istemediğim şekilde giderse bu durum beni rahatsız eder	1	2	3	4	5
7	Hatalarımdan öğrenebilirim	1	2	3	4	5
8	Bir konuyu öğrenirken o dersteki notlarıma bakarak başarıma sorgulanm	1	2	3	4	5
9	Bir konuyu öğrenirken farklı yollar bulmaya çalışırım	1	2	3	4	5
10	Başarısız olduğumda çalışma yöntemimi değiştiririm	1	2	3	4	5
11	Hedeflerime doğru ilerleme sürecimi takip edebilirim	1	2	3	4	5
12	Bir konuyu öğrenirken karşılaştığım problemlerin çözümü için farklı yollar geliştiririm	1	2	3	4	5
13	Bir konuyu öğrenirken yapmış olduğum plana uyanm	1	2	3	4	5
14	Bir konuyu öğrenirken başka yöntemler kullanmaya çalışırım	1	2	3	4	5
15	Çoğu zaman bir konuyu öğrenirken neler yaptığıma dikkat ederim	1	2	3	4	5
16	Yanlış öğrendiğimi fark ettiğim bir şeyi değiştirmek için birçok farklı yolu deneyebilirim	1	2	3	4	5

## **Ek G. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

1. Ders içi yapılan etkinlikleri nasıl buldunuz?
2. Yapılan etkinlikler ve modeller derse olan motivasyonunu nasıl etkiledi?
3. Yapılan etkinlik ve modellerin öz düzenleme becerilerinize katkısı oldu mu?
4. Diğer derslerin işlenişiyle bu dersin işlenişini kıyaslandığımızda dersin akışı nasıl oldu?  
(eğlenceli/sıkıcı/normal)
5. Bu derste öğrendiğin bilgiler sana nasıl katkı sağladı?
6. Diğer derslerin bu şekilde işlenmesini ister misin?
7. Derste en ilgini çeken etkinlik hangisiydi?

## Ek H. 5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Çalışma Kağıdı

### A. Aşağıdaki devre elemanlarının görevlerini yazınız.





<b>Pil</b>	.....
------------	-------

<b>Ampul</b>	.....
--------------	-------

<b>Anahtar</b>	.....
----------------	-------

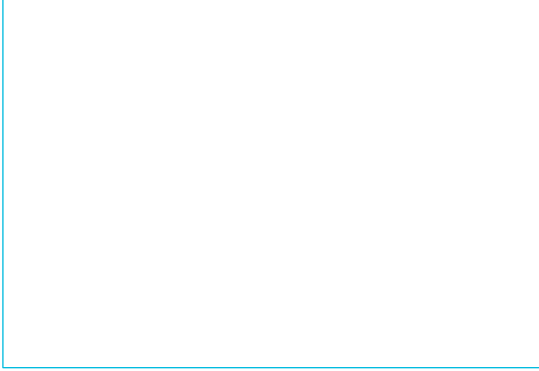
<b>Bağlantı Kablosu</b>	.....
-------------------------	-------

### B. Aşağıda verilen devre elemanları ile ilgili tabloyu doldurunuz.

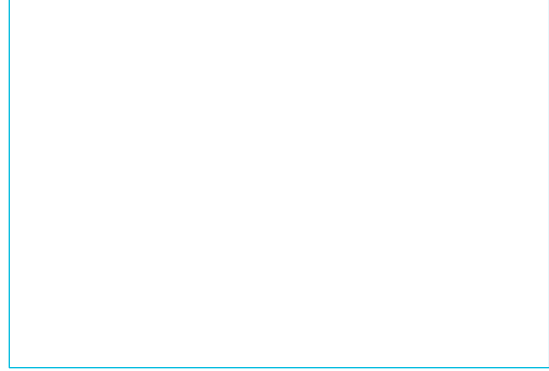
Devre Elemanının		
Adı	Resmi	Sembolü
.....		.....
.....		.....
.....		.....
.....		.....

**C. Aşağıda istenilen devre şemalarını sembollerle boş kutulara**

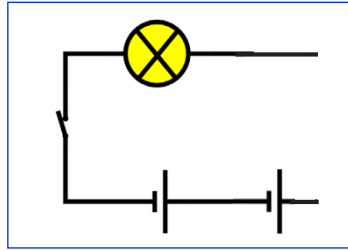
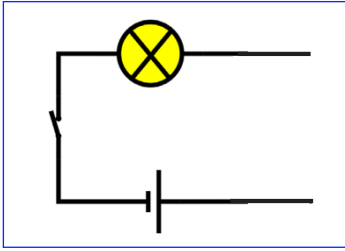
**1 pil, 3 ampul ve 1 kapalı**



**2 pil, 2 ampul ve 1 açık**

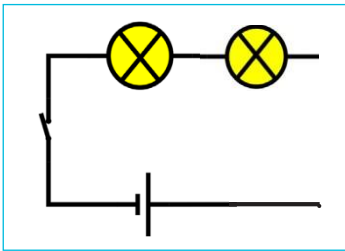


**D. Ampul parlaklığını araştırmak için kurulan deney düzenekleri ile ilgili tabloyu doldurunuz.**



Bağımlı Değişken	.....
Bağımsız Değişken	.....
Kontrol Edilen Değişken	.....

**E. Görselde verilen basit elektrik devresindeki ampullerin parlaklığını artırmak için neler yapılabilir yazınız.**

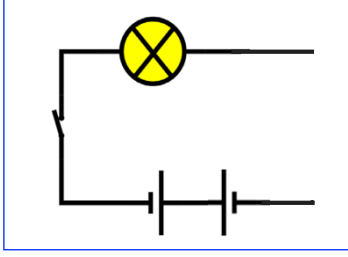


1. ....

2. ....

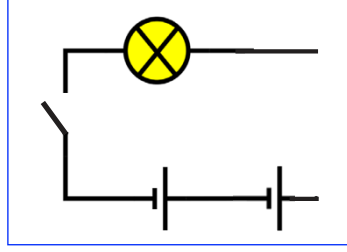
**F. Görselde verilen basit elektrik devrelerinde ampullerin ışık vermeme nedenlerini yazınız.**

**A**



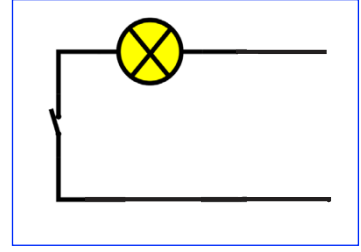
.....

**B**



.....

**C**



.....

## Ek I. 5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Örnek Öğrenci Çalışma Kağıdı

**5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Çalışma Kağıdı**

**A. Aşağıdaki devre elemanlarının görevlerini yazınız.**









Pil ..... Enerji üretir .....

Ampul ..... Işık verir .....


Anahtar ..... Ampulün yanıp sönmelerini kontrol eder .....

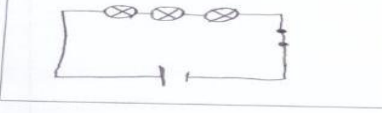
Bağlantı Kablosu ..... Elektrikseli iletir .....

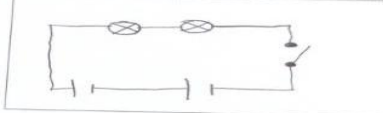
**B. Aşağıda verilen devre elemanları ile ilgili tabloyu doldurunuz.**

Adı	Devre Elemanının	
	Resmi	Sembolü
Anahtar		
Pil		
Bağlantı Kablosu		
Ampul		

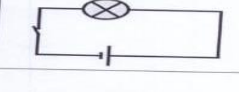
**C. Aşağıda istenilen devre semalarını sembollerle boş kutulara**

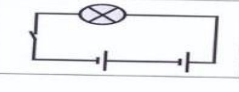
1 pil, 3 ampul ve 1 kapalı  2 pil, 2 ampul ve 1 açık





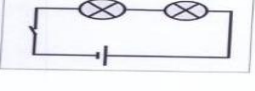
**D. Ampul parlaklığını araştırmak için kurulan deney düzenekleri ile ilgili tabloyu doldurunuz.**





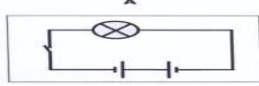
Bağımlı Değişken	Ampul Parlaklığı
Bağımsız Değişken	Pil Sayısı
Kontrol Edilen Değişken	Ampul

**E. Görselde verilen basit elektrik devresindeki ampullerin parlaklığını artırmak için neler yapılabilir yazınız.**

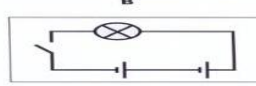


- Pil sayısını arttırmak
- Ampul sayısını azaltmak

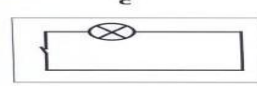
F. Görselde verilen basit elektrik devrelerinde ampullerin ışık vermeme nedenlerini yazınız.



Pil ters bağlanmış.



Anahtar açık.



Pil yok.

5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Çalışma Kağıdı

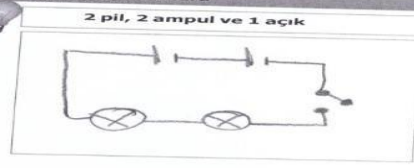
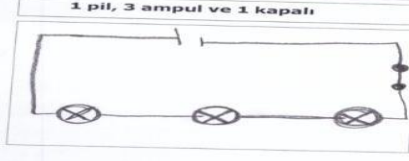
A. Aşağıdaki devre elemanlarının görevlerini yazınız.

Pil	Ampulün yemmesini sağlayan araçtır.
Ampul	Enerjiyi ışığa çevirir.
Anahtar	Işığı acık kapatmasını sağlar.
Bağlantı Kablosu	Olden gelen enerjiyi ampul iletilir.

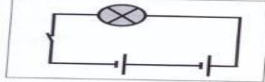
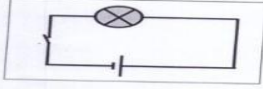
B. Aşağıda verilen devre elemanları ile ilgili tabloyu doldurunuz.

Adı	Devre Elemanının	
	Resmi	Sembölü
Anahtar		
Pil		
kablo		
ampul		

C. Aşağıda istenilen devre semalarını sembollerle boş kutulara

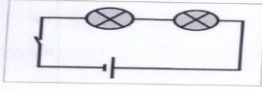


D. Ampul parlaklığını araştırmak için kurulan deney düzenekleri ile ilgili tabloyu doldurunuz.



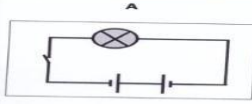
Bağımlı Değişken	Ampulün parlaklığı
Bağımsız Değişken	Pil
Kontrol Edilen Değişken	anahtar, ampul, kablo

E. Görselde verilen basit elektrik devresindeki ampullerin parlaklığını artırmak için neler yapılabilir yazınız.

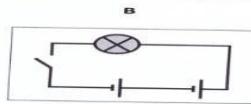


1. Ampul sayısını azaltabiliriz.
2. Pil sayısını arttırabiliriz.

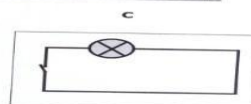
F. Görselde verilen basit elektrik devrelerinde ampullerin ışık vermeme nedenlerini yazınız.



Çünkü pilin aynı kutupları ya yağa gelmiş.



Çünkü anahtarı açık.



Çünkü pil yaktır.

## ÖZ GEÇMİŞ

Lise öğrenimimi Erzincan Süper Lise' de ( Erzincan Lisesi Proje Okulu) tamamladım. Akabinde Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği'ni kazanıp bu bölümden mezun oldum. 2015 yılında Tercan' da bir ortaokulda göreve başladım. Bu bölgede 2 yıl öğretmen olarak görev yaptıktan sonra 2-3 yılda okul müdürü olarak görevime devam ettim. Bu bölgede 4-5 yıl görev süremi tamamladıktan sonra Üzümlü Ortaokulu'nda Fen Bilimleri Öğretmeni olarak göreve başladım. Şu anda Üzümlü Ortaokulu'nda görevime devam etmekteyim. Aynı zamanda Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaktayım.