



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI STRATEJİLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E
MODELİNE DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ
BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ**

**SELEN ADEM
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Faik GÖKALP**

KIRIKKALE-2021



**T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI STRATEJİLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E
MODELİNE DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ
BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ**

**SELEN ADEM
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Faik GÖKALP**

KIRIKKALE-2021

KABUL ONAY

Selen ADEM tarafından hazırlanan “FARKLI STRATEJİLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİNE DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Faik GÖKALP

İmza.....

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan : Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA

İmza.....

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Dr. Öğr.Üy. Nurullah ŞİMŞEK

İmza.....

Anabilim Dalı, Üniversite Adı

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Recep ÇALIN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Selen ADEM

.../.../2021

ÖZET

FARKLI STRATEJİLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİNE DAYALI FEN ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI VE TUTUMUNA ETKİSİ

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Faik GÖKALP

Ekim 2021, 155 sayfa

Bu araştırmada fen eğitiminde 6. Sınıf “Elektriğin İletimi” ünitesinde REACT ile zenginleştirilmiş 5E Modeli, bilgisayar destekli 5E modeli ve geleneksel eğitim modeli uygulanarak işlenen dersin öğrenci başarısına ve fen dersine yönelik tutumuna etkisi incelenmiştir. Araştırma modeli olarak deneysel yöntem, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli uygulanmıştır. Çalışma İç Anadolu Bölgesi Ankara ilinde 2018-2019 eğitim öğretim yılının II. Döneminde bir ortaokulda 12 ders saati kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, okulun 6. Sınıf düzeyinde 30 kişilik iki deney grubu, 30 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 90 öğrenciden oluşmuştur. Dersler Deney Grubu I’ de REACT ile zenginleştirilmiş 5E modeli ile Deney Grubu II’de bilgisayar destekli 5E modeli ile işlenirken kontrol grubunda ise Millî Eğitim Bakanlığı 6. Sınıf ortaokul ders kitabına uygun olarak geleneksel model ile işlenmiştir. Çalışma verileri 21 sorudan oluşan Fen Bilimleri Başarı Testi ve 20 maddeden oluşan Fen Tutum Testi ile toplanmıştır. Veri analizleri için IBM SPSS Statistics 20 programı kullanılarak Kruskal Wallis ve Wilcoxon testleri kullanılmıştır. Öğrenci başarısı yönünden ön test analizleri sonucunda aralarında anlamlı bir fark olmayan deney ve kontrol gruplarında, son test sonuçlarında deney grupları kontrol grubundan anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır. Deney grupları kendi aralarında başarı yönünden incelendiğinde aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 5E modelinin React ile zenginleştirilmesi ve 5E modelinin bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle uygulanması deney gruplarında yer alan öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilemiştir. Uygulanan yöntemlerin ikisi de günümüzde etkili bir şekilde kullanılan, etkililiği kabul edilmiş öğretim yöntemlerindendir. Öğrenci ortalamalarına bakıldığında bilgisayar destekli 5E yöntemi veri sonuçlarına göre daha güçlü bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında uygulama öncesi ve sonrasında değişiklik gözlenmemiştir. 6. Sınıf ‘Elektriğin İletimi’ ünitesi öğrencilerin ön bilgi düzeyleri belirlenip 5E modeli çerçeveye alınıp bilgisayar destekli olarak, ünite konu ve kavramları ayrıca günlük yaşamdan örneklerle ilişkilendirilerek öğretilmesi

öğrencilerin başarı düzeyinde artış olması açısından önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Başarı, Bilgisayar Destekli Öğretim, Fen Bilimleri, REACT, 5E



ABSTRACT

THE EFFECT OF SCIENCE TEACHING BASED ON THE 5E MODEL, ENRICHED WITH DIFFERENT STRATEGIES, ON STUDENT SUCCESS AND ATTITUDE

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied

Sciences Primary Science Education Department, Master Thesis

Supervisor: Doç. Dr. Faik GÖKALP

Oct 2021, 155 Page

In this study, the effect of the lesson taught by applying the REACT-enriched 5E Model, computer-aided 5E model, and traditional education model in the 6th grade “Transmission of Electricity” unit in science education on students’ academic success and attitudes towards science lessons was examined. The experimental method, quasi-experimental design model with pretest-posttest control group was used as a research model. It carried the study out in the province of Ankara in the Central Anatolian Region of the 2018-2019 academic year. It was held within the scope of 12 lesson hours in a secondary school during the period. The study group comprised 90 students in total, two experimental groups of 30 people and a control group of 30 students at the 6th grade level of the school. While the lessons were taught with the 5E model enriched with REACT in the Experimental Group I and the computer-aided 5E model in the Experimental Group II, the lessons were taught with the traditional model by the 6th-grade secondary school textbook of the Ministry of National Education in the control group. The study data were collected with the Science Achievement Test comprising 21 questions and the Science Aptitude Test consisting of 20 items. Kruskal Wallis and Wilcoxon tests were used for data analysis using the IBM SPSS Statistics 20 program. As a result of the pre-test analysis in terms of student achievement, there was no significant difference between the experimental and control groups, and the experimental groups differed significantly from the control group in the post-test results. When the experimental groups were examined in terms of success among themselves, no significant difference was found between them. The enrichment of the 5E model with React and the application of the 5E model with the computer-aided teaching method had a positive effect on the success of the students in the experimental groups. Both of the applied methods are among the teaching methods that are used effectively today and whose effectiveness has been accepted. Considering the student averages, the computer-assisted 5E method emerges as a more powerful method than the data results. No change was observed in the attitudes of the students in the

experimental and control groups towards the science course before and after the application. In order to increase the success level of the students, it is recommended to determine the preliminary knowledge levels of the 6th Grade 'Transmission of Electricity' unit students, to take the 5E model into the framework and to teach the unit topics and concepts with computer aid, as well as associating the unit topics and concepts with examples from daily life.

Keywords: Achievement, Computer Assisted Instruction, Science, REACT, 5E



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Faik GÖKALP'e sonsuz teşekkür ederim.

Değerli görüşleri ve yardımlarıyla çalışmama katkıda bulunan hocalarım Prof. Dr. Murat DEMİRBAŞ, Dr. Öğrt. Üy. Figen DURKAYA ve yüksek lisans eğitimim boyunca bende emeği olan tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Akşemseddin Anadolu Lisesi Fizik Öğretmeni Kübra YAKUPOĞLU, Fen Bilimleri Öğretmeni Merve ÇIRAK, Yüksektepe İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri Öğretmeni Rabia ÖZMEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin uygulama aşamasında bana her türlü imkanı sağlayan Öğretmen Kubilay Ortaokulu idarecilerine, fen bilimleri öğretmeni Hatice GEÇER'e ve sevgili öğrencilerime teşekkürlerimi iletmekten büyük mutluluk duyarım.

Hiçbir zaman desteğini benden esirgemeyen aileme ve desteğini eksik etmeyen herkese çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bakış	1
1.2. Problem Durumu	4
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi	5
1.5. Araştırmanın Sayıtları	7
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.7. Tanımlar	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi	11
2.2. 5E Öğrenme Modeli	14
2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim	17
2.4. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları	18
2.5. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	19
2.6. Bilgisayar Destekli Öğretimin Uygulama Biçimleri	20
2.7. Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılacak Ders Yazılımları	20
2.8. Fen Eğitiminde Simülasyon (Benzetim) Yazılımları	20
2.9. Etkileşimli (Akıllı) Tahta	21
2.10. Fen Bilimleri Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğretim	23
2.11. Yaşam (Bağlam) Temelli Yaklaşım	24
2.12. Yaşam (Bağlam) Temelli Öğretim	25
2.13. Bağlam Temelli Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Rollerini	28
2.14. Bağlam Temelli Öğretimin Uygulama Stratejileri	28

2.15. REACT Stratejisi.....	29
2.16. 5E Öğretim Modeliyle İlgili Yapılan Çalışmalar	32
2.17. Bilgisayar Destekli Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar	34
2.18. Yaşam (Bağlam) Temelli Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar	37
2.19. REACT Stratejisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	41
3. YÖNTEM.....	43
3.1. Araştırma Modeli	43
3.2. Araştırma Grubu.....	43
3.3. Veri Toplama Araçları ve Materyaller	44
3.4. Fen Bilimleri Başarı Testi (FBBT).....	44
3.4.1 FBBT Geçerlilik ve Güvenirlik	45
3.5. Fen Tutum Ölçeği.....	48
3.6. Ders Materyallerinin Geliştirilmesi.....	48
3.7. Ders Materyali Uygulama Aşamaları.....	50
3.7.1. Deney Grubu I Uygulamaları	51
3.7.2. Deney Grubu II Uygulamaları.....	54
3.7.3. Kontrol Grubu Uygulamaları.....	57
3.8. Verilerin Analizi.....	57
4. BULGULAR	61
4.1. Araştırmanın 1. Alt Problemine İlişkin Bulgular	61
4.2. Araştırmanın 2. Alt Problemine İlişkin Bulgular	62
4.3. Araştırmanın 3. Alt Problemine İlişkin Bulgular	62
4.4. Araştırmanın 4. Alt Problemine İlişkin Bulgular	63
4.5. Araştırmanın FBBT'ne Ait 5. 6. 7. ve 8. Alt Problemine İlişkin Bulgular	64
4.6. Araştırmanın FBBT 'ne Ait 9. Alt Problemine İlişkin Bulgular	64
4.7. Araştırmanın FBBT' ne Ait 10. Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	65
4.8. Araştırmanın FBBT' ne Ait 11. Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	66
4.9. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 5. 6. 7. ve 8. Alt Problemine İlişkin Bulgular	66
4.10. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 9. Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	67
4.11. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 10. Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	68
4.12. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 11. Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	68
5. TARTIŞMA	71
5.1. Araştırma Alt Problemlerine Yönelik Bulguların Tartışılması	71
5.1.1. Akademik Başarı	71

5.1.2. Fen Tutum.....	76
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	79
KAYNAKLAR	81
EKLER.....	97
EK.1. BAŞARI TESTİ	97
EK.2. FENE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ.....	106
EK.3. DERS PLANLARI.....	108
EK.4. ARAŞTIRMA İZNİ	153
ÖZGEÇMİŞ.....	155



ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE	Sayfa
2.1. Geleneksel Eğitim Ortamı ve Yapılandırmacı Eğitim Ortamı Arasındaki Farklar	12
2.2. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğretmen ve Öğrenci Sorumlulukları	13
2.3. 5E Modeli Aşamaları Öğrenci ve Öğretmen Davranışları	16
2.4. Bağlam Temelli Öğretim ve Bağlamların Görevleri	27
2.5. React Stratejisi Öğrenci Davranışları ve Uygulama Aşamaları	31
4.1. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları	59
4.2. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları	62
4.3. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları	63
4.4. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları	63
4.5. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Dunnett T3 Test Sonuçları	64
4.6. Deney Grubu I Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları	64
4.7. Deney Grubu II Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları	65
4.8. Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları	66
4.9. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Dunnett T3 Test Sonuçları	67
4.10. Deney Grubu I Fen Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları	67
4.11. Deney Grubu II Fen Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları	68
4.12. Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Araştırmanın Akış Şeması	59



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ho	Sıfır Hipotezi
P	Anlamlılık Seviyesi
X	Ortalama
N	Toplam Öğrenci Sayısı

BDÖ	Bilgisayar Destekli Öğretim
BDE	Bilgisayar Destekli Eğitim
FBBT	Fen Bilimleri Başarı Testi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TAP	Test Analiz Programı
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
akt	Aktaran

1. GİRİŞ

Bu bölümde yapılan araştırmaya yönelik problem durumu, hipotezler, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın sayıtları, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Genel Bakış

Bilim ve teknoloji alanında yaşadığımız hızlı değişimler neticesinde, yaşanan değişimlere uyum sağlayabilecek bireyler yetiştirmek hedeflenmekte, buna bağlı olarak çeşitli eğitim-öğretim teknikleri, etkinlikleri ve yaklaşımları ortaya çıkmaktadır (Demirel, 2005). Fen eğitiminin bu aşamada temel amaçlarından birisi de bilimi ve teknolojiyi takip eden, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisine sahip, sorgulayan, merak eden, çevremizi ve dünyamızı inceleyen yaşam boyu öğrenen bilimsel okur-yazarlılığı gelişmiş bireyler yetiştirebilmektir (Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006).

Bu doğrultuda asıl hedef öğrenilecek olan bilgilerin ezberden uzak bir şekilde öğrencilere kazandırılmasıdır. Çünkü bilgilerin günlük yaşantıdan kopuk bir şekilde, yoğun olarak tekdüze yapılan eğitimlerle öğrencilere kazandırılmaya çalışılması derslere karşı ilgisiz olmalarına ve sıkılmalarına neden olmaktadır (Çam, 2008). Oysaki yaşamımızdaki herhangi bir olayın sınıf ortamında fen ile ilişkilendirilmesi “günlük yaşam” demektir (Toroslu, 2011). Öğrencilere kazandırılmaya çalışılan bilgiler günlük yaşamla ne kadar ilgili olursa (Coştu vd., 2007; İlkörücü Göçmençelebi ve Özkan, 2009), soyut bilgiler somutlaştırılarak öğrenme ortamı ne kadar zenginleştirilirse öğrenci başarısının da aynı derecede artması beklenen bir durumdur (Karaduman ve Emrahoğlu, 2011).

2004-2005 eğitim öğretim yılından itibaren geçerli olmak üzere, yapılandırmacı yaklaşım öğretim programlarında, ders kitaplarının hazırlanmasına, eğitim-öğretim etkinliklerinde esas alınmaya başlanmıştır (MEB, 2005). Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin daha önceden kazanmış olduğu bilgileri kolaydan zora, somuttan soyuta,

basitten karmaşığa doğru, sonradan kazanmış olduğu bilgilerle aşamalı bir şekilde bağlamlar kurup ilişkilendirerek yeni öğrenmelerin kolaylaşmasını sağlar (MEB, 2005; Akaydın ve Kaya, 2018). 5E modeli de bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde Bybee (1997) tarafından geliştirilen bir öğrenme modelidir. 5E öğrenme modeli yeni öğrenilen bir bilgiyi öğrencinin kendi zihinsel süreçlerini merkeze alarak, derinleştirip yapılandırarak anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olmaktadır (Ergin, Kanlı ve Tan, 2006).

Bağlam temelli yaklaşım yapılandırmacı yaklaşımdan sonra öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı durumlarla bilimsel bilgiler arasında ilişkiler kurarak öğrenmesini temele alan bir yaklaşım olarak geliştirilmiştir (Kortland, 2010). Aynı zamanda bilişsel ve yapılandırmacı öğrenme kuramları bağlam temelli yaklaşımın temelini oluşturmaktadır (Ingram, 2003). Yapılan araştırmalar sonucu, okullarda fen eğitimine yönelik planlanıp işlenen derslerde konuların günlük yaşamla ilişkisine yeterince değinilmediği ve öğrencilerin günlük yaşamda ilgi ve merak duydukları durumları iyileştirmede başarılı olunamadığını göstermektedir. Aynı zamanda okullarda yapılan fen eğitiminin öğrencilerin ilgilerini, günlük yaşamda zihinlerinde yer edinmiş meraklarını gidermede eksik kaldığı görülmektedir (Tsai, 2000; Kumaş ve Saka, 2014; Gür, 2014). Bu durumda öğrencilerin fen bilimleri dersinde elde ettikleri kazanımları anlamlı hale getirmek, gündelik hayattaki olaylarla bağdaştırma yapabilmelerini sağlamak için bir öğretim materyaline ihtiyaç vardır. Bu noktada Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının ders işlenişinde kullanılmasının ardından bu eksikliğin giderileceği ön görülmektedir (Demircioğlu vd.,2006; Demircioğlu, 2008).

Konu ve kavramların gündelik yaşamdan örneklerle arasında bağlamlar kurularak işlenmesini temele alan bağlam temelli yaklaşıma bağlı olarak REACT (**R**elating, **E**xperiencing, **A**pplying, **C**ooperating **T**ransferring) stratejisi ön plana çıkmaktadır. REACT stratejisi ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, iş birliği ve transfer etme basamaklarından meydana gelmektedir (Hull, 1999). REACT stratejisi ile işlenen dersler öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerine, meraklarını gidermelerine, çevrelerini daha iyi gözlemlemelerine, fen konuları ile günlük yaşamdaki olaylar arasında bağ kurulmasıyla özellikle soyut olan öğrenmelerin daha kolay gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Çünkü bu yöntem kullanılarak anlatılan derslerde bütün öğrencilerin öğrenebileceği bir öğretim ortamı sunulduğu savunulmaktadır (Ültay ve Çalık, 2011). React stratejisi eğitim öğretim

sürecinde kullanıldığında daha yaşam temelli eğitim süreci olmakta ve öğrenci çevresiyle daha fazla etkili iletişim kurup, gözlemlemektedir (Navarra, 2006).

Başka bir açıdan öğrencilerin zihinlerinde öğrenmenin gerçekleşmesi için özellikle soyut kavramların somut hale getirilip bilgilerin görseller ile desteklenmesi önemli bir uygulamadır. Sınıf ortamında kullanılan etkileşimli bilgisayar sunuları, grafikler, resim ve video içerikleri, sesli dönüt sağlayan uygulamalar ile simülasyonlar öğrencilere kazandırılacak olan bilgiler arasında bağlantı kurulmasını kolaylaştırmaktadır. Bu aşamada bilgisayar teknolojisinin eğitim-öğretim ortamına girmesiyle oluşan kavrama Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) denilmektedir (Taşlıbeyaz ve Gülcü, 2013; Yiğit, 2006). BDÖ; bilgilerin bilgisayar yoluyla aktarılması, problem çözme, tekrar ve alıştırmaya yapma gibi öğrenme ortamlarına olanak sağlayan yöntem olarak tanımlanmaktadır (Uşun, 2000). Ayrıca bu yöntem öğrencilerin merak ve motivasyonunu artıran, eğitim öğretim sürecini güçlendiren ve bilgiyi teknolojik araç kullanarak somut bir şekilde, bireysel olarak elde etme konusunda yardımcı bir unsur olarak gösterilen bir metottur (Uşun, 2000; Kutluca ve Ekici, 2010). Fen bilimleri dersinde bazı konuların öğrenilmesi için deneylerin yapılması masraflı veya tehlikeli olduğundan bilgisayar ortamında simülasyonlar, animasyonlar ile etkileşimli sunuların kullanımı öğrencilere bilgilerin aktarılması açısından daha kolay ve güvenilir olmaktadır (Yalçın, 2008). Böylece fen bilimleri dersinde bilgisayar teknolojisinin kullanılıyor olması dersin kazanımlarının öğrenciler açısından daha anlaşılır hale gelmesini sağlamaktadır (Namlu, 1999).

Fen bilimleri dersi kapsamında fizik, kimya, biyoloji gibi konu alanlarından özellikle fizik alanında, anlama düzeyi açısından öğrenciler tarafından problemler yaşanmaktadır. Anlamlı öğrenmede güçlük çekilen konulardan birisi fizik alanında yer alan elektrik konusudur (Osborne, 1983; Shipstone, 1985; Chambers ve Andre, 1997; Demirci ve Çirkinoğlu, 2004; Ateş ve Polat, 2005). Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin içeriği soyut olan konuları zihinlerinde anlamlandırmalarında güçlük yaşadıkları fark edilmiştir (Ayvaci ve Devecioğlu, 2006). “Elektriğin İletimi” ünitesi içeriğinde soyut kavramlar barındırdığından öğrenciler tarafından konuların öğrenilmesi zor olarak düşünülmektedir (Yılmaz ve HuyugüzelÇavaş, 2006).

Tüm bu durumlara baktığımızda ilgili literatür araştırmaları göz önüne alındığında yenilikçi olan yapılandırmacı modellerin geleneksel modellere göre kıyaslaması yapılmış ve sonucunda yenilikçi modellerle yapılan çalışmalarda daha etkili sonuçlar

elde edildiği bilgisine ulaşılmıştır. Fakat hangi yenilikçi modelin özellikle soyut öğrenmeler içeren bir ünite üzerinde daha etkili olduğu hakkında belirsizlikler bulunmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmada “Elektriğin İletimi” ünitesi dikkate alınarak, 5E öğretim modeli temele alınıp BDÖ ve REACT stratejisi ile zenginleştirilerek kendi aralarında ve geleneksel yöntem ile kıyaslanıp yöntemlerin birbirlerine göre etkililik düzeylerinin araştırması yapılacaktır.

1.2. Problem Durumu

Araştırmada aşağıda belirtilen problem durumlarına cevap aranacaktır.

REACT ile Zenginleştirilmiş 5E Modeli, Bilgisayar Destekli 5E Modeli ve Geleneksel Eğitim Modelinin öğrencilerin akademik başarısı ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi nedir?

1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

- 1) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin FBBT ‘ne yönelik ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin FBBT ‘ne yönelik son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin Fen Tutum ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin Fen Tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- 5) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6) Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 7) Deney grubu I ve II öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 8) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I öğrencileri ile Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 9) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 10) Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 11) Geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin FBBT ve Fen Tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen bilimleri dersinin öğrenilmesinde yaşanan sorunlar ele alındığında, özellikle öğrencilerin fen konularında yer alan soyut kavramları somutlaştırmalarında ciddi eksiklikler olduğu ve bundan dolayı anlamlı öğrenmenin gerçekleşmediği aynı zamanda geleneksel yöntem ve tekniklerin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinde yetersiz kaldığı görülmüştür (Emrahoğlu ve Öz, 2008).

Fen bilimleri konuları içinde yer alan soyut kavramların somutlaştırılması önemlidir. Bunun için sıklıkla teknolojik araçlardan animasyonlar, simülasyonlar, video içerikleri ve etkileşimli sunulardan faydalandığı bilinmektedir. Öğrenciler simülasyonlar aracılığı ile yapılması masraflı, tehlikeli ve meşakkatli olan deneyleri

ve çalışmaları oluşturulan yazılımlar sayesinde güvenli bir şekilde yapabilir, tekrar tekrar kullanıp deneyebilir, yanlışlarını görebilir, hemen dönüt alabilir, soyut olan kavramları daha somut bir şekilde kolayca gözlemleyerek zihninde yapılandırabilir. Teknolojik araçlarla yapılan eğitim gerçek durumlarda karşılaşılabilecek birçok olumsuzlukları ortadan kaldırıp ayrıca eğitim öğretimi dikkat çekici bir hale getirip öğrenme ortamını zenginleştirebilir. Böylece derse karşı olan ilginin ve başarının daha çok artması beklenen bir durum halini almaktadır (Yaman, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2005).

Öğrenciler derste yeni bir konuyu öğrenirken daima bu konuyu günlük yaşamda nerelerde kullanabileceklerini sorgulamaktadır. Yeni bilgiler öğretilirken günlük yaşamdan bağlamlar kullanılması aynı zamanda yeni öğrenilen bilgilerin günlük yaşantıda nerelerde kullanılabileceğine dikkat çekilmesi eğitim-öğretim esnasında bağlam temelli yaklaşım kullanarak gerçekleştirilebilir (Glynn ve Koballa, 2005, akt. Taasobshirazi ve Carr, 2008). Böylece öğrencinin dersin kazanımlarını zihninde anlamlandırması daha kolay olacaktır (Reid, 2000). Bağlam temelli yaklaşımla birlikte ortaya çıkan REACT stratejisi öğrencilerin günlük yaşamda öğrendikleri ön bilgileri ve kazandıkları tecrübeleri ile öğreneceği bilgiler arasında bağlamlar kurulmasını sağlar (Karslı ve Yiğit, 2015). İlgili literatür incelendiğinde REACT stratejisi kullanılarak işlenen derslerde öğrencilerin derse karşı ilgisinin olumlu yönde artış gösterdiği (Saka, 2011), akademik başarı yönünden de anlamlı bir artış durumu olduğu gözlenen etkiler arasındadır (Saka, 2011; Aktaş, 2013).

Fen bilimleri dersine ait öğretim programında yer alan ünitelerin birçoğunda öğrencilere kazandırılması gereken soyut kavramlar (elektrik, fotosentez, solunum, elektron) yer almaktadır. Bundan dolayı bu konuların öğrenilmesinde zorluklar yaşanmaktadır (Pine, Messer ve John, 2001). Fen bilimleri dersinde öğrencide anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için bilgilerin öğrenciye hazır verilmesi yerine problem çözebilme becerileri geliştirilip, sınıfta öğrendiği bilgiler ve günlük yaşamda karşılaştığı durumlar arasında bilgi transferi yapabilmesi temel hedefler arasındadır. Yapılandırmacı yaklaşımın temel amaçları arasında öğretme-öğrenme sürecinin değerlendirilmesi, bireysel farklılıkların ön plana çıkarılması, öğrenciler arasında işbirliğine dayalı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi, ön bilgilerin harekete geçirilmesi, günlük yaşam ile bağlantılar kurulması, bilgilerin yeni yaşantılara transfer edilebilmesi yer almaktadır. Bu aşamada fen bilimleri dersi kazanımları ve

öğretim programı içeriği yapılandırmacı yaklaşım hedefleri ile örtüşmektedir (Çiftçi, Sünbül ve Köksal, 2013). Fen bilimleri dersine yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşımı ve amaçlarını temele alan 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planları dersin verimliliğini arttıran temel faktörlerden biridir (Kaynar, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2009; Dikici, Türker ve Özdemir, 2010; Bıyıklı, 2013).

Tüm bu durumlar göz önüne alındığında soyut kavramlar içeren ünitelerin yapılandırmacı yaklaşımı temele alan öğretme-öğrenme yöntem ve teknikleri kullanılarak geleneksel yöntemle göre daha etkili sonuçlar elde edildiği bilinmekte fakat bu yöntem ve tekniklerin birbirlerine göre hangisinin daha etkili olduğu belirsizliğini korumaktadır. Yapılan araştırmanın amacı, ortaokul 6. Sınıf öğrencilerine “Elektriğin İletimi” ünitesi kazanımlarının öğretiminde React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi, Bilgisayar Destekli 5E yöntemi ve geleneksel yöntemin ders işleyişinde kullanılması durumunda öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimleri dersine karşı olan tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Yapılan araştırmanın sonucunda 5E modelini temele alarak bu modelin, REACT stratejisi ve Bilgisayar Destekli Öğrenim stratejisiyle desteklenmesiyle gerçekleştirilen eğitimlerin birbiriyle ve geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılması yapılacaktır.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Araştırmanın sayıtları şunlardır;

- Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin sınıfının fiziksel koşullarının aynı olduğu, etkinlik çalışmalarını yaparken samimi ve işbirlikçi davranarak başka hiçbir durumdan etkilenmedikleri
- Öğrencilerin tutum ölçeğine samimiyet ile cevap verdikleri
- Öğrencilerin ön test-son test maddelerini gerçek başarı düzeylerini yansıtacak şekilde içtenlikli olarak cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma;

- 2018-2019 eğitim öğretim yılı Ankara ili, Yenimahalle sınırları içerisinde yer alan bir ortaokulla
- Ortaokul 6. Sınıf Fen Bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesiyle
- Çeşitli kaynaklardan derlenip düzenlenerek oluşturulmuş ölçme soruları ile
- Ünite konularının, REACT ile Zenginleştirilmiş 5E Modeli, Bilgisayar Destekli 5E Modeli ve Geleneksel Eğitim Modeli kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısı ve derse karşı tutumlarına etkisinin analiz edilmesiyle sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı: Öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine aktif katılımını gerektiren, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren, öğretmenin sürece rehber olarak katıldığı bir yaklaşımdır (Şaşan, 2002).

Geleneksel Eğitim Modeli: Öğretmen merkezli olup, bilgilerin öğretmen tarafından öğrencilere sunulduğu, öğrencilerin not tutup verilen bilgileri ezberlediği bir öğrenme yaklaşımıdır (Barlow, 2012).

Bağlam (Yaşam) Temelli Öğrenme: Yeni bilgilerin öğrenciye günlük yaşamdan bildikleri öğeler ve durumlar arasında bağlamlar kurularak öğretilmesi ve yeni öğrenilen bilginin günlük yaşamda kullanılacağı durumların yaratıldığı öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2015, s:8).

REACT Stratejisi: Relating (İlişkilendirme), Experiencing (Tecrübe etme), Applying (Uygulama), Cooperating (İş birliği), Transferring (Transfer Etme) olmak üzere 5 basamaktan meydana gelen bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre geliştirilmiş öğrenme stratejisidir (Crawford, 2001).

Bilgisayar Destekli Öğretim: BDÖ, öğrenmenin bütün süreçlerinde bilgisayarın aktif olarak kullanıldığı, öğrenme sürecini güçlendiren ve zenginleştiren, öğrenci motivasyonunu artıran, bilgisayar yoluyla kazandırılacak olan bilgilerin öğrenciye aktarıldığı öğrenme-öğretme yöntemidir (Uşun, 2000)

5E Öğretim Modeli: Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temele alan, öğrencinin bir bilgiyi öğrenirken zihninin boş olmadığını öğrendiği konu ve kavramları daha önceden bildikleri ile ilişkilendirerek yeniden yapılandırıp öğrenmeyi anlamlandırdığını savunan bir eğitim modelidir (Bybee ve Taylor, 2006).

Akademik Başarı: Öğrencilerin yapılan eğitim-öğretim sonucunda hedeflenen başarıyı göstermesi durumudur (Silah, 2003).

Fen Eğitimi: Fizik, kimya, biyoloji derslerinin birleşmesiyle oluşan ve derslerin öğretilmesinde kullanılan yöntem ve teknikleri bilimsel açıdan inceleyen alana verilen isimdir (Akgün, 1996).

Başarı Testi: Öğrencilerin bilgi düzeyini ölçen test.

Tutum Ölçeği: Öğrencilerin fen bilimlerine karşı olan ilgi düzeylerini ölçen test



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi

Latince’de “scientia” sözcüğünün kökeninden gelen “Fen” kısaca bilgiyi kullanmak veya bilginin işlenmesi anlamına gelmektedir (Martin, Sexton, Wagner ve Gerlovich, 1997). Bazı araştırmacılar “Bilim” sözcüğünü bilgiye ulaşma ve ulaşılan bilgiyi bilimsel metot ve kanıtlara dayalı olarak analiz etme, elde edilen bilgiyi düzenleme, anlamlandırıp kullanma olarak tanımlamışlardır (Çepni, 2007). Fen bilimleri, insanların doğayı bilimsel metotlar kullanarak inceleyip tanımlaması, gözlemlenen olayları detaylıca inceleyip genelleme ve ilkelere dayalı olarak anlamlandırmasıdır (Kaptan, 1999).

Bir parçası olduğumuz doğanın ve doğada gerçekleşen olayların anlamlandırılması, nedenleri hakkında fikir sahibi olunması Fen bilimleri kapsamında yapılan eğitimlerin önem kazanmasını sağlamıştır (Geçer, 2005). Çünkü fen bilimlerine yönelik yapılan eğitim öğrencilerin içinde bulundukları doğayı ve çevrelerini keşfetmelerini sağlar, araştırma yapma ve günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere çözüm bulma becerilerini geliştirir (Korkmaz, 2000). Öğrencilerin çevre ve doğayı anlamlandırabilmesi, günlük yaşamdaki olayları gözlemleyebilmesi için fen kavramlarını bilip, kavramları özümsemesi ve doğru bir şekilde analiz edip yorumlaması gerekir. Bundan dolayı öncelikle fen bilimlerine ait temel kavramların ve tanımlamaların doğru bir şekilde öğrenilmesi gerekmektedir (Stoclmayer ve Gilbert, 2003). Bilinen bir durum varsa şudur ki öğrenciler en güzel şekilde yaparak yaşayarak öğrenirler (Kaptan, 1999). Öğrencilerin deneyerek, kendisi düşünerek sürece dahil oldukları eğitim ortamları onların güdülerini artırır ve fen bilimleri dersini öğrenmeye karşı istekli olurlar. Bu hususta fen eğitiminin gerçekleşmesi açısından öğrencinin ilgisi, derse karşı tutumu, merak ve güdülenmişlik düzeyinin yüksek olması çok önemlidir (Çakmak, 2006).

“Constructivism” İngilizce kökenli, Türkçe karşılığı yapılandırma, yapılandırmacılık, zihinde oluşturma ve inşacılık anlamlarına gelen bir terimdir (Andaç, 2007). Yapılandırmacı öğrenme kuramı ismini bu kökenden alıp bu kurama göre

öğrencilerin bir bilgiyi zihinlerinde anlamlandırabilmesi ve özümseyebilmesi için farklı öğretim uygulamalarının ortamda öğrenciye sunulması gerekmektedir (Geelan, 1995). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında bilgiler öğrenciye hazır olarak verilmez, öğrenciler daha önce karşılaştıkları durum ve olaylar ile yeni karşılaştıkları bilgileri örtüştürerek zihninde yeniden yapılandırır. Bu sayede önceden öğrenilmiş bilgiler yeniden kullanılarak yeni bilgilerde zihinde anlamlandırılır. Bu süreç öğrenen için aktif bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz,2002; Aydın ve Uşak, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı;

- Öğretmeni değil öğreneni merkeze alır
- Öğretmen bilgiyi aktaran değil, öğrencinin bilgiyi öğrenmesinde rehberlik eden kişi konumundadır
- Bilginin öğretilmesi ezber bir şekilde değil, zihinde anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilerek yapılır
- Yaklaşımda temel amaç öğrencinin kendi öğrenme şeklini keşfedip, öğrendiği bilgileri yeni durumlarda da kullanabilmesidir
- Sonuç odaklı değil, süreç odaklıdır. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği bu yaklaşımda daha önemlidir (Shunk, 1996; Deryakulu, 2000; Yapıcı, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşımı temele alarak geliştirilen eğitim-öğretim teknikleri ve materyaller kullanılarak ders işlenen sınıf ortamı ile geleneksel model kullanılarak ders işlenen sınıf ortamı birbirinden çok farklıdır. Bu farkları kıyaslayacak olursak özetle Çizelge 2.1.'deki gibi ifade edebiliriz

Çizelge 2.1. Geleneksel Eğitim Ortamı ve Yapılandırmacı Eğitim Ortamı Arasındaki Farklar (Kaptan ve Korkmaz, 2001)

Geleneksel Eğitim Ortamı	Yapılandırmacı Eğitim Ortamı
Temel kazanılması gereken beceriler ve konu bütünü öğrenciye aktarılır.	Konular bütün olarak değil parça parça öğrenciye aktarılır.
Standart eğitim programına bağlı kalınır.	Herhangi bir eğitim programına bağlı kalmadan esnek bir şekilde öğrencilerin bulunduğu ortamın ihtiyaçları gözeticilerle ders işlenir.
Bilgiler öğretmen tarafından öğrenciye anlatılır.	Bilgileri öğrenmek için öğrenci aktif şekilde derse katılım sağlar.
Yanlış öğrenilen bilgiler öğretmen tarafından düzeltilir.	Öğrencinin ön bilgilerini ortaya çıkartıp, ön öğrenmeler üzerine yeni bilgilerin inşa edilmesi sağlanır.
Öğretilen bilgilerin değerlendirilmesi dersin konusu bittikten sonra standart testlerle yapılır.	Öğrenilen bilgilerin değerlendirmesi öğrenme sürecinde gerçekleştirilir ve ölçme aracının seçimi öğrencinin durumuna göre yapılır.
Öğrenci kendi öğreniminden sorumludur.	Öğrenciler işbirliği kurarak öğrenmeye çalışırlar.
Ders süresince ders kitaplarına bağlılık vardır.	Ders süresince ders kitabının haricinde alternatif güvenilir bilgi kaynakları, etkinlikler ve çeşitli ders materyallerinden faydalanılır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının daha etkili bir şekilde eğitim öğretim ortamında kullanılabilmesi için öğretmen ve öğrencilere düşen bazı sorumluluklar vardır. Bunlar Çizelge 2.2.'de şu şekilde ifade edilmiştir;

Çizelge 2.2. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğretmen ve Öğrenci Sorumlulukları (Köseoğlu ve Tümay, 2015)

Öğretmen	Öğrenci
Öğrencinin araştırma yapmasına ve sorumluluk almasına destekçi olur.	Eğitim sürecine aktif katılır
Sınıf içi etkinlikleri öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne alarak şekillendirir	Öğrenme sorumluluğunu üstlenir
Uygun eğitim-öğretim ortamı oluşturarak öğrenciye rehberlik eder	Öğrencilerin sahip oldukları yaşantılar, önceki bilgiler ve hazırbulunuşluk durumları eğitim sürecini etkiler
Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini kontrol eder ve öğrencilerin kendi ön bilgileri hakkında fikir sahibi olmasına yardımcı olur	Öğrenciler bilgiye ulaşacakları doğru soruları zihinlerinde yapılandırır ve oluşturduğu fikirleri öğretmeniyle paylaşır
Öğrenme ortamında farklı eylem ve etkinlikler kullanılmasını sağlar	Öğrenci sürece aktif bir şekilde dahil olarak öğrenilen bilgileri zenginleştirip kendini geliştirir
Öğrencilerin arkadaşlarıyla birlikte işbirlikçi bir şekilde çalışmasını ve bir gruba dahil olmasını destekler	Öğrenme ortamındaki bilgiler ile daha önce zihinde var olan bilgiler arasında bağ kurularak öğrenme anlamlı hale getirilir
Kaynaklar ve malzemelerin temin edilmesinde yardımcı olur	Öğrenci çeşitli kaynaklar kullanarak ulaştığı ve öğrendiği bilgileri analiz edip, yaşantısıyla ilişkilendirerek hedeflenen kazanımları ve bilgileri içselleştirip öğrenmeyi gerçekleştirir

Fen bilimleri dersinde öğrencilerin konu ve kavramları öğrenebilmesi için konu ile ilgili bilgilerin öğrenciye hazır olarak verilmemesi esas alınmaktadır. Öğrenci bilgileri kendisi çabalayıp, kendi gayretiyle bir bilim adamı gibi gözlemler yaparak, ölçme araçları kullanarak, verileri elde edip onları analiz ederek, deney düzeneklerini kurup onlardan sonuç çıkarıp, sonuçları analiz edip doğruluğunu araştırarak, anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesi temel amaçtır (Ocak ve Didin, 2018). Bu sayede fen eğitimiyle, araştırma ve sorgulama becerisi gelişmiş, yaratıcı düşünen, problem çözme becerisine sahip, yaşam boyu çevresiyle etkileşim içinde olup etrafında gelişen olay ve durumları merak eden bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Aydoğdu, 2006). Yapılandırmacılığın temele alındığı fen eğitimi sayesinde öğrenciler, etrafının farkına varır, yaşadığı çevreyi daha dikkatli analiz eder. Böylece sürece aktif katılım sağlamış olur ve bilgileri bilimsel süreç becerileriyle ele alarak,

aynı zamanda neden-sonuç ilişkisi içerisinde öğrenimini verimli bir şekilde tamamlar (Tatar ve Kuru, 2006).

Öğrencinin birden fazla duyu organını kullanarak, görerek, dokunarak, duyarak ve hissederek kalıcı izli öğrenmeler gerçekleştirmesine aktif öğrenme denir (Mutlu ve Aydoğdu, 2003). Eğitim ortamında öğrencinin derste dikkatini çekecek, derse karşı ilgi ve tutumlarını artıracak, ön bilgilerini harekete geçirecek materyaller kullanılması dersin verimini artırmaya yardımcı olmaktadır. Birden fazla duyu organını kullanarak derse aktif katılım gösteren öğrencilerin bu sayede derse karşı ilgisi artmakta ve olumlu yönde tutum geliştirmektedir (Genç, 2013). Ders esnasında öğretim materyali kullanmak öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap etmektedir. Bu sayede öğrenciler derse aktif katılım sağladıkları için öğrenme ve başarı düzeyi de artmakta, eğitim kalitesi artarken derse karşı olumlu tutumda geliştirilmesi sağlanmaktadır (Güneş ve Aydoğdu İskenderoğlu, 2015).

Fen eğitiminde özellikle anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin birden fazla duyusuna hitap edilmeli, ilgi çekici materyaller öğrenciye sunulmalı, soyut kavramlar somutlaştırılmalıdır. Çeşitli materyallerin, yöntem-teknik-stratejilerin ve teknolojinin ders esnasında kullanılmasında en uygun yöntemin yapılan çalışmalar sonucunda 5E Modeli olduğu anlaşılmıştır (Anıl ve Küçüközer, 2015).

2.2. 5E Öğrenme Modeli

5E modeli, öğrenme ortamını düzenlemede kullanılabilecek, öğrencilerin konuları daha etkili öğrenmesini sağlayacak, derse karşı olumlu tutum ve beceri geliştirmelerinde temel rol oynayacak rehber niteliğinde bir modeldir (Keskin, 2008). Yapılandırmacı yaklaşım temele alınarak Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden Bybee tarafından geliştirilmiştir (Keser, 2003). 5E modeli ders işlenişinde, konuların etkili bir şekilde öğrenilmesinde öğretmenler tarafından kullanışlı bir çerçeve olarak kabul edilir. Bu model isminden anlaşılacağı üzere 5 aşamadan meydana gelmektedir. Bu aşamalar sırasıyla Enter/Engage (Giriş), Explore (Keşfetme), Explain (Açıklama), Elaborate (Derinleştirme) ve Evaluate (Değerlendirme)'dir (Ergin vd., 2007).

5E modeli aşamaları şu şekildedir;

Giriş (Enter/Engage) Aşaması

Yeni bilgilerin öğrenilmesine başlamadan önce öğrencilerin zihninde var olan ön bilgilerin yoklanması ve açığa çıkarılması gerekmektedir. Hem ön bilgilerin açığa çıkması hem de merak uyandırmak için eğlenceli ve ilgi çekici materyaller, olaylar, durumlar ve hikayeler ile derse giriş yapılır. Öğrencinin dikkati derse çekildikten sonra buralarda meydana gelen sorunlar hakkında öğrencilere sorular yöneltilir. Buradaki amaç sorulara doğru cevap almak değil, öğrencilerin konu hakkında beyin fırtınası yaparak düşüncelerini ve fikirlerini ortaya çıkarmalarını sağlamaktır (Çepni, 2015).

Keşfetme (Explore) Aşaması

Öğrenciler bu basamakta giriş aşamasında akıllarında merak uyandıran problemleri, konu ve kavramları araştırmaya başlar. Öğrenciler birbirleriyle devamlı iletişim halinde bireysel veya grup olarak uygulamalı çalışmalar, deneyler, keşifler, araştırmalar yaparlar. Hipotezler kurarak onları test ederler. Öğretmen bu aşamada öğrencilere yalnızca rehberlik eder. Onları yönlendirir, gerekli kaynaklara ulaşmalarını sağlar, sorunlarına geri dönütler ve ipuçları vererek çözüm bulmalarını kolaylaştırır, ulaştığı oldukları doğru bilgileri destekler. Öğrencilerin en aktif olduğu ve en fazla süre ayrılan aşama bu aşamadır (Şentürk, 2009).

Açıklama (Explain) Aşaması

Modelin en önemli basamağıdır. Bu aşamada öğretmen merkezdedir ve en aktif olduğu kısımdır. Öğretmen öğrencilerin keşfetmiş oldukları bilgileri zihinlerinde anlamlandırmalarına yardımcı olur. Gözlem ve incelemelerinin sonuçlarını onlara sorarak bilgileri kendi zihinlerinde yapılandırmalarına olanak tanır. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri zihinlerinde doğru anlamlandırmaları için onları açıklamalar yapmaya teşvik eder. Konuya ait teorik bilgiler, kavramlar, bilimsel tanımların yanlışsız ve eksiksiz öğrenilebilmesi için anlatım, video, benzetim gibi yöntem ve teknikler kullanılarak öğrencilere aktarılır (Çepni, 2015; Saka, 2006).

Derinleştirme (Elaborate) Aşaması

Öğrenciler diğer aşamalarda öğrenmiş oldukları bilgi ve kavramları yeni durumlara uygular. Bilgilerini derinlemesine analiz edip kullanarak yeni karşılaştıkları problem durumuna çözüm bulmaya çalışırlar. Bu sayede öğrenciler yeni karşılaştıkları problemlerle mücadele etmesini, çözümler üretmeyi, bilgilerini yeni fikirlerinde

analiz edip kullanmasını öğrenirler. Bu aşamada farklı ve yeni deneyimler kazanırlar. Öğretmen öğrencileri destekler, geri dönütler verir ve takdir eder (Şentürk, 2009).

Değerlendirme (Evaluate) Aşaması

Öğrencilerin kendi gelişimlerini gördükleri aşamadır. Öğrenciler kendi yetenekleri ve kavram anlayışlarındaki farkı hissederler. Onların bilgi seviyesindeki değişimler, bilgiyi kullanım şekilleri bu aşamada değerlendirilir. Değerlendirme açık uçlu, test, sözlü veya yazılı şekilde olabilir. Burada öğrencilere kazandırılmak istenilen hedeflerin ne kadarının gerçekleştirildiği görülür (Çepni, 2015).

Akar'a (2005) göre öğrencilerin ve öğretmenlerin 5E Modeli uygulanırken her aşamasında farklı davranış, görev ve sorumlulukları vardır. Bunlar Çizelge 2.3.'de şu şekilde ifade edilebilir.

Çizelge 2.3. 5E Modeli Aşamaları Öğrenci ve Öğretmen Davranışları (Akar, 2005).

5E Modeli Aşaması	Öğrenci	Öğretmen
Giriş (Enter/Engage)	-Ön öğrenmelerini hatırlar -Dikkatini çeker, ilgi ve merak duyar -Şüpheye düşer -Zihninde oluşan sorular vardır -Problemin ne olduğunu tanımlar	-Ön öğrenmelerinin açığa çıkmasına yardımcı olur -Öğrencinin zihninde problemlerin oluşmasını sağlar -Sorular sorar -Öğrenciyi şüpheye düşürerek merak uyandırır
Keşfetme (Explore)	-Hipotez kurar ve dener -Araştırma yapar, kaynaklardan faydalanır -Verileri toplar -Elde ettiği sonuçlar ile farklı olasılıkları araştırır	-Dönüt ve öneri sunar -Kaynak temininde yardımcı olur -Sorular sorar -Sürecin değerlendirmesini yapar
Açıklama (Explain)	-Soruların cevaplarını netleştirir -Bulduğu sonuçları değerlendirir -Yeni açıklamalarda bulunup, genellemeler yapar	-Açıklamaları ve genellemeleri değerlendirip netleştirir -Teorik bilgileri aktarır -Alternatif genellemelerde bulunur
Derinleştirme (Elaborate)	-Problem çözmede kendi bilgilerini kullanır -Edinmiş olduğu bilgileri yeni sorunları çözmede kullanır -Yeni problemlere bulduğu cevapları arkadaşlarıyla tartışır	-Yeni problem durumları yaratır -Öğrencilerin problem durumuna çözüm bulabilmeleri için çaba gösterir
Değerlendirme (Evaluate)	-Öz değerlendirme yaparlar	-Hedeflere ne kadar ulaşıldığını belirler -Süreç değerlendirmesi yapar

2.3. Bilgisayar Destekli Öğretim

Her alanda olduğu gibi eğitimde de önemli bir role sahip olan teknoloji, öğrencilerin eğitim-öğretim ortamını zenginleştirerek onların ders konu ve içeriklerini öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Bilgisayar içeriğinde kullanılan videolar, animasyonlar, sesler, sunular ve simülasyon uygulamalarının dersin hedef ve kazanımlarının öğrencilere aktarılmasında kullanımı yaygın bir şekilde devam etmektedir (Daşdemir ve Doymuş, 2012).

Bilgisayar Destekli Eğitim, öğrenme-öğretme sürecinde bilgisayarın dersin işlenişinde temele alınması demektir. Derste öğrenilecek ünite ile ilgili bilgiler öğrenciye bilgisayar sunusu kullanılarak verilir, öğrenci ders sunusunu inceledikçe hedeflenen öğrenmeler meydana gelir. “Bilgisayar Destekli Eğitim” ayrıca bilgisayarın bütün öğrenme-öğretme sürecinde okul içinde ve dışında meydana gelen faaliyetlerde kullanılmasını içerir. Dersin öğretimi sürecinde eğitim kalitesini arttırmak, ortamı zenginleştirmek, öğrencilerin dikkatini çekmek için öğretmene yardımcı bir ders aracı olarak kullanılmaktadır. “Bilgisayar Destekli Öğretim” öğrencilerin bilgisayar programları kullanarak, programlar ile etkileşimde bulunduğu ve bu sayede öğrenmelerini gerçekleştirdiği aynı zamanda kendi öğrenmelerini gözlemleyip değerlendirebildiği bir öğretim yöntemidir. BDE yapılan eğitim ve öğretimin kalitesini arttırmak için her aşamada bilgisayarın kullanımını sınırları içine alıyorken, BDÖ belirli bir konuya ya da üniteye özgü olarak hazırlanmış materyallerin, yazılımların ve çeşitli programların eğitim-öğretim alanında kullanımını içerir (Güvercin, 2010). Ayrıca BDÖ, öğrencinin interaktif ortamda ilgili konu ve üniteyle alakalı becerilerini görmesi, geri dönütler alarak öğrenmelerini değerlendirip düzenlemesi ve derse karşı olan ilgi ile merakın artması amacıyla çeşitli resim, video, ses, animasyon, simülasyon, etkileşimli sunuların kullanıldığı bir yöntemdir (Baki, 2002).

Öğrencilerin ne kadar fazla duyu organına hitap eden öğrenme-öğretme süreci geçirilirse öğrenmenin de o kadar etkili olacağı bilinmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin en fazla hem yapıp hem de söylediklerini daha net hatırladıkları ortaya çıkmıştır (Güngördü, 2003).

Öğrenilecek bilgilerin artması, ders içeriğinin yoğun olması, eğitim sisteminin değişip güncellenmesi, öğretmen sayısının yeterli düzeyde olmaması, öğrenci

sayısının giderek artması, bireysel farklılıkların eğitim-öğretimde ön plana çıkması gibi sorunlar bilgisayarın eğitimde kullanılmasını gerekli kılmıştır (Türkoğuz, 2002).

Barker ve Yeates (1985), bilgisayarın ve teknolojik araçların öğretim ortamında kullanılmasının amacını şu şekilde ifade etmiştir;

- ✓ Eğitim sürecinde verimliliğin devamlı artışını sağlamak
- ✓ Öğretimde bireyselliği ön plana çıkarmak
- ✓ Öğrenme-öğretme sürecinde meydana gelen eksiklikleri gidermek
- ✓ İhtiyaçları temele alan bir öğretim gerçekleştirmek
- ✓ Öğrenene oldukça zenginleştirilmiş bir materyal sunarak anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlamak
- ✓ Zamandan tasarruf etmek
- ✓ Geleneksel öğretim ortamını daha etkili ve verimli bir hale getirmek amaçları arasındadır.

2.4. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Bilgisayar Destekli Öğretimin yararlarından hem öğrenci hem öğretmen hem de okul açısından ele alarak bahsedebiliriz.

Öğrenci açısından yararları sırasıyla şu şekilde ifade edilebilir,

- Öğrencilerin bağımsız bir şekilde gözlem ve denemeler yaparak öğrenmelerini gerçekleştirmesini sağlar
- Bilgileri aktif bir şekilde kullanabilme imkanı sunar
- Teknolojiyi etkili kullanım imkanı tanır
- Öğrenci, kendi öğrenme sürecini kolayca yönlendirebilir
- Öğrencinin düşünme becerilerini geliştirir
- Sorumluluk alma, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirir
- Öğrenme esnasında zamandan tasarruf sağlar
- Anında geri dönüt sağlandığı için öğrenmeyi kolaylaştırır
- Süreçte yapılan hataların tekrar edilmesinin önüne geçer

- Öğrencinin derse ve konuya ilgisini çekerek derse katılımı artırır (Demirci, 2003; Karadeniz, 2010).

Öğretmen açısından yararları şu şekilde ifade edilebilir,

- Öğrencinin derse ilgisinin çekilmesi için etkili bir materyal sunmayı sağlar
- Öğrencilerin bireysel farklılıklarına hitap etmeyi kolaylaştırır
- Öğrencilerin ders içindeki performans durumlarını kontrol etmeyi sağlar
- Soyut ve sıkıcı olan derslerin eğlenceli bir şekilde sunulması zihinde anlamlandırmasının daha kolay gerçekleşmesini sağlar (Feyzioğlu, 2006).

Okul için yararları şu şekilde ifade edilebilir,

- Her öğrencinin eğitim öğretim etkinliklerinden eşit şekilde faydalanması okulun başarı durumunu ve kalitesini yükseltecektir
- Eğitim için yıllık olarak planlanan hedef davranışların daha kolay hayata geçirilmesini, öğretim programlarının daha kolay hayata geçirilmesini sağlar
- Sınıf ortamında yapılması gereken tehlikeli deneylerin tehlikesiz bir şekilde benzetim programlarıyla yapılmasına olanak tanıdığı için güvenilir olmaktadır
- Yüksek maliyetli deneylerin ve çalışmaların daha az bütçeyle gerçekleştirilmesini sağlar (Feyzioğlu, 2006).

2.5. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

BDÖ'nün yararlarının yanı sıra birtakım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde ifade edilebilir,

- Bilgisayar ve donanımlarının yüksek maliyetli olması
- Teknik alt yapı gerektirmesi
- Teknik eleman ihtiyacı gerektirmesi
- Yazılımsal ve donanımsal sorunların yaşanması
- Uzun süreli ve yanlış kullanım sonucu sağlık problemleri meydana getirmesi

- Hedeflenen amaçlara ve öğrenci düzeyine uygun yazılımların ve uygulamaların bulunmasında karşılaşılan zorlukların olması gibi ifade edilebilir (Uşun, 2000; Engin vd., 2010; Karadeniz, 2010).

2.6. Bilgisayar Destekli Öğretimin Uygulama Biçimleri

Sınıfta bilgisayar kullanım amacına göre üç şekilde gerçekleşir;

- 1) Doküman oluşturup görüntüleme yazılımları, tabloları programları kullanarak veri sunumu ve ortak ağ oluşturarak çalışma sistemleri
- 2) Bireysel öğrenmeyi hedef alarak geliştirilen yazılımlar ile öğrencinin dersi öğrenmesi, alıştırmayı yapması ve sonuçlarını öğretmene ileten ve bunların sonuçlarını kaydeden bütünleşik öğrenme sistemleri
- 3) Dikkat çekici, motive edici, merak uyandıran etkinlikler, uygulamalar, simülasyonlar ve oyunlardır(Collins, 1991).

2.7. Bilgisayar Destekli Öğretimde Kullanılacak Ders Yazılımları

Bilgisayar destekli olarak işlenen fen bilimleri dersinde kullanılacak yazılımlar sırasıyla şu şekilde ifade edilmektedir (<http://ab.org.tr/ab02/tammetin/53.doc>);

- *Keşif türü dersler (Exploration)*
- *Deney türü dersler (Experiment)*
- *Benzetim (Simulation)*
- *Oyunlar (Games)*
- *Etkileşimli öğretici yazılımlar (Interactive Tutorials)*
- *Rakamsal yönlendirici alıştırmalar (GuidedPractice)*
- *Slayt dizileri (Lecture Series)*

2.8. Fen Eğitiminde Simülasyon (Benzetim) Yazılımları

Sınıf ve laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve aynı zamanda maliyetli olan deneylerin küçük boyutlarda bilgisayar ortamında sanal olarak gerçekleştirilmesine simülasyon denir (Demirci, 2003). Simülasyon yazılımları, öğrencilerin ders

sırasında deney yapacakları araçlara tehlikesiz bir şekilde kolayca ulaşip uygulayabilecekleri ortam olmadığında, bu deneyleri yaparak yaşayarak gerçekleştirmesini sağlar. Bu yazılımlardaki amaç gerçeğe en yakın öğretim ortamı oluşturmaktır (Demirel ve Altun, 2012). Gerçeğe yakın ortamlarda öğrenmenin gerçekleşmesi sonucunda öğrenciler kendi zihinlerinde kavram ağlarını oluştururlar. Bu yazılımlar yalnızca bir konuyu öğretmek için değil aynı zamanda var olan olguları açıklamak içinde kullanılır, öğrencilere farklı deneyimler sunarak problem çözme becerilerinin gelişmesini sağlar (İpek, 2001).

Simülasyonlar öğrencilere kendilerinin yaparak yaşayarak öğrenebileceği bir ortam sunarak aynı zamanda soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlar. Öğrencilerin sürece aktif katılmasını sağlayarak eski bilgileri ile yeni edinilen bilgiler arasında bağ kurulmasını kolaylaştırır (Özmen, 2004).

Fen bilimleri dersinde simülasyon yazılımlarının sınıf ortamında kullanılmasının yararları şunlardır;

- Ders esnasında uzun sürecek deneylerin kısa sürede ve verimli bir şekilde yapılmasını sağlar
- Öğrencinin derse birebir aktif katılım göstermesini sağlar
- Sınıf veya laboratuvarında uygulanması tehlikeli olan deneylerin, güvenilir bir şekilde yapılmasını sağlar
- Soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlar
- Maliyeti yüksek olan deney ve çalışmaların daha az bütçeyle gerçekleştirilmesini sağlar
- İstenildiğinde tekrar tekrar uygulanabilir
- Karmaşık problem durumlarının basite indirgenmesini sağlayarak öğrenmeyi sadeleştirir (Uşun, 2004).

2.9. Etkileşimli (Akıllı) Tahta

Etkileşimli(akıllı) tahta bilgisayar gibi içerisinde kurulu olan bir yazılım sayesinde çalışan, bilgisayarın sanal ortamının benzerini içeren bir materyaldir. İçerisine yüklenmiş olan yazılım ve programları dokunmatik ekranına yansıtarak kullanılır.

Yazılım programlarını içermesi sayesinde yazılı materyallerden daha kolay bir şekilde güncellenir. Etkileşimli tahta öğrenme ve eğitim üzerine tasarlandığı için öğrenenlerin özelliklerine hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Böylece öğrenenin ilgisini çekip ders ortamına daha aktif bir şekilde katılım sağlanmasına olanak tanır (Shenton ve Pagett, 2007). Etkileşimli tahta soyut kavram ve durumları somutlaştırıp görsel olarak yansıttığı için öğrenmeye katkı sağlamaktadır. Dersin içeriğinde yer alan bilgileri kaydettiğinden, istenilen zamanda kaydedilen bilgilere ulaşılmasında büyük bir kolaylık sağlamaktadır (Yıldızhan, 2013, s:118).

Akıllı tahta kullanımının ders işleyişinde birçok faydası bulunmaktadır. Bu faydaları şu şekilde ifade edebiliriz;

- Akıllı tahtalar dokunmatik özelliğe sahip olduklarından dışarıdan gelecek başka her türlü etkiye tepkisiz kalıp, içeriğinde yapılan değişiklikleri kaydetme özelliğine sahiptir.
- Akıllı tahtalar görselliği ile öğreneni motive edici bir tasarıma sahiptir.
- Akıllı tahta üzerinde dersin işleyişini zenginleştirecek etkileşimli sunular (slayt gösterileri), videolar, simülasyonlar, animasyonlar kullanılabilir.
- Eğitim-öğretim esnasında birden fazla materyal kullanmak yerine tek başına hem görsel hem dokunmatik hem de işitsel anlamda ekonomiklik sağlar.
- Soyut kavramların öğretilmesinde sorun yaşayan öğrencilerin kullanımında ders içeriklerinin anlamlandırılması açısından kolaylık sağlamaktadır (Ateş, 2010, s:409-422).

Akıllı tahta kullanımının faydalarının yanı sıra kullanım esnasında dezavantaj sağlayacak durumları da bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir;

- Akıllı tahta ile yapılan eğitimler bazı araştırmacılar tarafından yeterli görülmemektedir
- Tahtanın yazılım ve ayarlarından kaynaklı olan görüntü ve renk problemleri görsellik açısından sorun yaşatabilmektedir
- Akıllı tahta kullanımında teknik ekip gerektirecek sorunlar olabilmektedir

- Akıllı tahtayı birden fazla öğrenci aynı anda kullanamadığı için yapılan eğitimin öğrenen açısından sınırlı kaldığı durumlar yaşanabilmektedir (Pamuk vd., 2012).

2.10. Fen Bilimleri Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğretim

BDÖ, öğrencinin bilgileri bilgisayar programları ve yazılımlarını kullanıp bilgisayar ile etkileşimde bulunarak öğrendiği, kendi öğrenmelerini gözlemleyip değerlendirebildiği bir öğretim yöntemidir (Senemoğlu, 2003). Bilgisayar, eğitim-öğretimde bütün duylara hitap eden ve soyut kavramları somutlaştırabilen bir materyal olarak kullanılmaktadır (Ayas vd., 2001).

Başka ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de fen eğitimi açısından birtakım zorluklarla karşılaşmaktadır. Fen bilimleri ünite ve konularının birçoğu soyut kavramlar içerdiğinden bu konuların anlaşılmasında öğrenciler güçlük çekmektedir (Mutlu, 2005). Özellikle fen bilimleri dersinde öğrencilerin başarılarının artmasına önem verilmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda fen eğitiminin kalıcı olması için bilgisayar kullanımının önemi anlaşılmıştır (Çepni ve Çil, 2010). Bilgisayar öğretim sürecini zenginleştiren, güçlendiren ve tamamlayıcı bir öge olarak karşımıza çıkmaktadır (Namlu, 1999). Fen bilimleri dersi üniteleri ve konu içerikleri görsel ağırlıklı olduğundan bilgisayar destekli öğretim için çok uygundur. Ayrıca fen eğitiminde diğer öğretme-öğrenme metotlarına göre daha etkili bir yöntemdir (Yenice, 2003).

BDÖ'nün fen eğitiminde etkili olmasının sebepleri;

1. Birden fazla duyu organına hitap etmesi
2. Farklı öğrenme stillerini içermesi
3. Öğrenme esnasında zamanı ekonomik bir şekilde kullanmayı sağlaması
4. Tehlikeli deneylerin güvenilir şekilde yapılması
5. Fen dersi yazılımlarının tekrar tekrar kullanılabilmesi
6. Ders içeriğini bilinenden bilinmeyene, somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru sıralanarak öğrenmeyi kolaylaştırması olarak sıralanabilir (Yalın, 2003).

2.11. Yaşam (Bağlam) Temelli Yaklaşım

Fen dersleri öğretilirken 1970’li yıllardan önce daha çok akademik bilgiler temele alınarak dersler işlenmekteydi. Bu tarihlerden sonra yapılan araştırmalar sonucunda fen derslerinin okul dışında var olan dünya ile ilişkilendirilmesi gerektiği savunulmuştur (Wilkinson, 1999).

1970’ten sonraki dönemlerde fizik öğretimi yapılırken bazı yöntemlerin değiştirilip geliştirilmesi için görüşler sunulmuştur. Bunlar;

- Fiziğin gelişen teknolojiyle ilişkilendirilmesi ve sosyal hayata hitap etmesi
- Fizik dersi öğretilirken öğrenciyi merkeze alarak etkinliklerin öğrenci düzeyine göre değiştirilip düzenlenmesi
- Fiziğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi
- Fizik öğretimi için etkili olabilecek günlük yaşamı ve öğrenciyi temele alan öğretim görüşlerinin dikkate alınıp incelenmesi olarak ifade edilebilir (Lijnse vd., 1990).

Finkelstein (2001), yapılandırmacı yaklaşımı temele alan bağlam(yaşam) temelli öğretim yaklaşım görüşünü savunmuştur. Bağlam temelli öğrenmede bağlam kelimesi Latince’de birlikte dokumak (toweavetogether) anlamına gelen “contexere” fiilinden türemiştir (Gilbert, 2006). Bağlamlar öğrencinin kavramları anlamlandırmasının merkezidir. Öğrencilerin kavramları anlamlandırması bağlamlar arasında ilişkiler kurarak gerçekleşir, bağlamlar içinde kavramsal değişimler meydana gelir öğrenciler anlatılmak isteneni bu şekilde anlarlar. Bağlamlar öğrenmede temel kilit taşıdır ve öğrenciler bunlar sayesinde anlamlı öğrenme gerçekleştirdikleri için öğrenme etkinliğini bağlamlardan ayırmak çok zordur. Bağlamlar gündelik yaşamdaki olaylara aktarılırken dersin içeriğiyle birlikte öğrenci tarafından şekillendirilirler. Dersin konusu, içerik ve kavramlar bağlamlar aracılığıyla öğrenildiğinde bütünleşip birbirlerinden ayrı düşünülemezler (Finkelstein, 2001).

Bağlamlar öğrencilerin dersin içeriğinde yer alan kavramları, kanunları, yasaları ve tanımlamaları anlayamadığında onlara yol gösterici olup, zihinlerinde

anlamlandırmalarında kolaylık sağlar. Bağlamlar kaynağına göre bu hususta De Jong (2008) tarafından dört şekilde gruplandırılmıştır. Bunlar;

- **Kişisel alan:** Öğrencinin kişisel gelişimine katkı sağlamalıdır
- **Toplumsal ve sosyal alan:** Öğrencilerin bilinçli ve topluma karşı sorumlu bireyler olmasını içerir
- **Profesyonel çalışmaları ve mesleki uygulamaları içeren alan:** Oluşturulan bağlamlar sayesinde öğrenilen alanda uzmanlaşmayı içerir
- **Bilim ve teknolojiyi temel edinmiş alan:** Öğrencilerin bilimsel alanda ve teknolojik alanda kendini geliştirmesini temele alınmasını içererek, bireylerin ihtiyaçlarına ve özelliklerine göre sıralanabilir.

Fizik ve fen dersinde konu ve kavramların öğretiminde bağlamların kullanılması öğrenciler açısından anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Günlük yaşamdan ve sosyal çevreden verilen bağlam örnekleri, yaşamın birer parçasından verildiği için bu bağlamlara bir diğer adıyla yaşam temelli bağlamlar denir (Çekiç Toroslu ve Güneş, 2008).

2.12. Yaşam (Bağlam) Temelli Öğretim

Yaşam temelli öğrenme, derste işlenen konuların, bilimsel bilgi ve kavramların öğrencilere günlük yaşam ile ilişkilendirilerek, günlük hayattan örneklerle desteklenerek açıklanması olarak tanımlanmaktadır (Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007). Öğrencilerin zihninde öğretilecek konu için öğrenme isteği uyandırılması önemli bir durumdur. Bunun için derste öğrenciye kazandırılacak bilimsel kavramlar ile seçilen günlük yaşam etkinlikleri birbiriyle tamamlayıcı bir uyum içinde olmalıdır (İlhan, 2010).

Gündelik yaşam olayları ile kavramlar arasında bağlamlar kurulmasının amacı, öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlayarak bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktır (Çam ve Özay Köse, 2008).

Yaşam temelli olarak işlenen derslerde öğretilecek konular ve kavramlar gündelik hayatta gerçekleşecek bir olay, bir problem durumu ile ilişkilendirilerek bilgilerin ihtiyaç haline getirilmesi şeklinde düzenlenerek öğrenciye sunulur. Öğrenciye kazandırılması hedeflenen fen konuları ve kavramları bir araç olarak kullanılarak

problem durumlarıyla ilişkilendirilir ve günlük yaşamda karşılaşılan olaylar ile fen arasında bir bağ kurulur (Acar ve Yaman, 2011).

Oluşturulan bağlamlar sayesinde soyut fen konuları öğrenciler için somut hale getirilebilir. Bunun için bağlamlar öğrenci düzeyine uygun, öğretilecek konu ve kavramlara yakın anlamda olmalıdır. Öğrenciler tarafından bu bağlamların anlamlandırılabilmesi için kolay anlaşılır olması, öğrencilerin yaş düzeyine uygun olması ve daha önceden bildiği durumlardan oluşmuş olması gerekmektedir (De Jong, 2008; Gilbert, 2006).

Yaşam temelli öğretim gerçekleştirilirken konuların hikaye tarzında öğrencilere verilmesi onların daha çok dikkatini çekmektedir. Böylece kavramlar öğrencilerin zihninde daha uzun süre kalıp onların hayal gücünün gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Verilen hikayedeki olay ve durumlar ile öğrenciler zihninde daha kolay bağlamlar oluşturabilmekte bu da öğrenmenin etkili ve kalıcı olmasını sağlamaktadır. Bundan dolayı yaşam temelli öğretim bir nevi öğretilecek konunun hikayeleştirilerek yeniden yapılandırılması olarak ifade edilebilir (Demircioğlu, 2008).

Öğretmenin öğretilecek konunun ilk girişinde öğrencilere sunduğu bağlamların öğrenci üzerinde merak uyandırması ve bağlamlar ile ilgili akıllarında soru işareti bırakması gerekmektedir. Böylece öğrencilerde araştırma ve öğrenmeye karşı ilgi doğacaktır. Öğrencilerin konuya ilgisinden doğan akıllarındaki sorularına cevap bulmaları aşamasında öğretmen öğrencilere rehber olarak onların kavramları öğrenmesini sağlar. Daha sonra öğrencilerin elde ettikleri bilgi ve kavramları farklı durumlara entegre ederek yeniden uygulamalı olarak ele almaları gerektiğini hissettirir (De Jong, 2008).

Bağlam temelli öğretim yapılırken dikkat edilmesi gereken temel ilkeler şunlardır;

- Öğretilecek konu ve kavramlar günlük yaşamdan verilen örnekler ile uyuşmalıdır, öğrencilerin bu konu ve kavramlara gündelik yaşamlarında ihtiyaçları olduğu hissettirilmelidir
- Günlük yaşamda meydana gelen olaylar ile derste öğretilecek konu ve kavramlar uygun etkinliklerle ilişkilendirilmelidir
- Sınıf içinde uygulanan etkinlikler öğrencilerin büyük çoğunlukla günlük yaşamda karşılaşılabileceği ve yorumlayabileceği durumlardan oluşmalıdır

- Kavramların ilişkilendirileceği bağlamlar seçilirken öğrencilerin yaşam koşulları ve karşılaşılabilecekleri durumlar temele alınmalı, onların ilgisini çekecek, merakını uyandıracak şekilde uygun olmalıdır
- Öğrencilerin bilim ve teknolojinin önemini anlamaları sağlanmalıdır (Yam, 2005; Güneş Koç, 2013)

Bağlam temelli öğretim yaklaşımları ve bağlamların görevi üç grupta incelenmiştir. Bu gruplar Çizelge 2.4.'de gösterilmiştir;

Çizelge 2.4. Bağlam Temelli Öğretim ve Bağlamların Görevleri (De Jong; 2008).

Öğretim Yaklaşımları	Sunum Şekli	Bağlamın Görevi
Geleneksel Yaklaşım	Önce öğretilecek kavramlar tanıtılır, arkasından bağlamlar öğrenciye sunulur	Örnek verme, uygulama
Modern Yaklaşım	Önce bağlamlar öğrenciye sunulur, ardından kavramlar öğrenciye tanıtılır	Yönlendirme, motivasyon sağlama
Günümüzde Kullanılan Bağlam Temelli Yaklaşımlar	Önce bağlamlar sunulur, ardından kavramların tanıtımı yapılır daha sonra bağlamlara işlevsellik kazandırılır	Geleneksel ve modern yaklaşımda bahsi geçen tüm görevler

Bağlam (yaşam) temelli yaklaşıma dayalı materyaller kullanılarak eğitim yapılan derslerde büyük çoğunlukla öğrencilerin akademik başarılarında artış gözlenmiştir. Bu yaklaşım temele alınarak işlenen derslere karşı öğrenciler olumlu tutum geliştirmişlerdir (Kabuklu ve Kurnaz, 2019). Fakat bu durumların aksine Yıldırım (2015) ve Gül (2016) tarafından yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin derse karşı tutumlarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Aynı şekilde Tural (2013) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli yaklaşımın öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisi gözlenmemiştir. Aynı zamanda bu yaklaşım fizikte soyut ve anlaşılması diğer kavramlara göre daha zor olan kavramları eğitim-öğretim ortamında kullanmak üzere geliştirilmiştir ((Basir vd., 2008; Jamison ve Mejlgaard, 2010). Fizik konuları günlük yaşamda sıkça karşılaşılan fakat soyut kavramları içeren ders olduğundan, bağlam temelli yaklaşımla yapılan öğretimler öğrencilerin dış dünyayı algılamalarına olanak sağladığından fizik konularının öğretilmesini kolaylaştıracağı düşünülmüştür. Akbulut (2013), Aktaş (2013), Ültay (2012), Watzka ve Girwidz (2011) çalışmalarında fizik konu ve kavramlarını bağlam temelli olarak

işlemiş ve öğrencilerin fizik başarılarında olumlu yönde artış olduğunu gözlemlemiştir.

2.13. Bağlam Temelli Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Roller

Bu eğitim yaklaşımı sınıf içerisinde öğretmen ve öğrencilerin sürece etkin katılım sağlamalarını gerektirmektedir. Bundan dolayı öğretmen ve öğrencilerin bağlam temelli öğretim yaklaşımında bazı sorumlulukları vardır. Öğretmenlerin bu süreçteki rolleri Çepni ve Özmen (2011) ile Crawford (2001) tarafından şu şekilde ifade edilmektedir:

- ✓ Öğretmen problemlerin çözümüne vurgu yapar
- ✓ Öğrenmenin birçok ortamda gerçekleşmesini sağlar
- ✓ Öğrenmenin gerçekleşmesi için derste uygulamaların yapılmasını sağlar
- ✓ Öğretmen öğrencilerin bireysel ve grup çalışmalarını yönlendirir ve destekler
- ✓ Öğrencileri motive eder
- ✓ Süreç içinde öğrencilere rehber konumunda olur
- ✓ Ölçme değerlendirme yaparken alternatif ölçme araçlarını kullanmaya özen gösterir
- ✓ Öğrenilen bilgilerin yeni durumlara transfer edilmesi için yeni öğrenme ortamları yaratır.

Öğretmenin sorumluluklarının yanı sıra sürece aktif katılması gereken öğrencilerinde anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmesi için bazı sorumlulukları vardır. Çekiç Toroslu' ya (2011) göre şu şekilde ifade edilmiştir:

- ✓ Derslere aktif şekilde katılmak
- ✓ Öğrenme, algılama ve zihinde yapılandırma süreçlerini kontrol etmek
- ✓ Öğrenmelerini düzenleyip, değerlendirmek
- ✓ İş birliği yapıp gruplar kurarak bilgi alışverişini sağlamak ve yeni bilgiler öğrenmek
- ✓ Elde ettiği bilgiler ile yeni ilişkiler kurmak.

2.14. Bağlam Temelli Öğretimin Uygulama Stratejileri

Bağlam temelli öğretme yaklaşımı derslerde uygulanırken geleneksel öğrenme yaklaşımı gibi teori ve kavram tanımları öğrenciye sunulup ardından günlük

yaşamdaki kullanım alanları verilmez. Bağlam temelli öğretim yaklaşımında konular gerçek yaşam temele alınarak, teori ve kavramların öğretimi günlük yaşamda meydana gelen olaylar üzerinden yola çıkılarak anlatılır. Bağlam temelli öğretim ile ders işlenirken yapılan etkinlikler gerçek yaşamdan örnekler temele alınarak hazırlanır ve öğretilecek kavramlar ile arasında bağlamlar kurulur.

Bağlam temelli öğretim ile işlenecek dersler 5E öğretim modeli (Çiğdemoglu, 2012; Tekbiyık, 2010; Peşman ve Özdemir, 2012; Ültay ve Çalık, 2011), probleme dayalı öğretim (Overton, 2007), REACT stratejisi (Crawford, 2001; Satriani, Emilia ve Gunawan, 2012; Ültay ve Çalık, 2011) ve argümantasyona dayalı öğretim gibi aktif öğrenme yöntemleriyle birlikte kullanılarak desteklenebilir (İlhan, Doğan ve Çiçek, 2015). Araştırmada çalışılan Bağlam temelli öğretim uygulama modeli olarak React stratejisi incelenmektedir.

2.15. REACT Stratejisi

React stratejisi CORD (1999a, 1999b), Souders (1999) ve Crawford (2001) tarafından yaşam (bağlam) temelli öğretim yaklaşımı temel alınarak geliştirilmiştir. Crawford (2001) React stratejisinin ilkelerinin ve aşamalarının tanımlanması ve örneklendirilmesini yapmıştır. React stratejisi ismini içerdiği her aşamanın İngilizce olarak baş harflerinden almaktadır. Bu model ilişkilendirme(relating), tecrübe etme(experiencing), uygulama(apply), işbirliği(cooperating) ve transfer etme(transferring) olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır. Bunlar;

İlişkilendirme (Relating) aşaması: Bu aşamada öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri ve ön bilgileri çok önemlidir. Öğrencilerin konu ve kavramları öğrenebilmesi için geçmişteki ön bilgileri ve günlük yaşam tecrübeleri arasında bağlamlar kurması gerekmektedir. Bundan dolayı öğrencilere günlük yaşamda karşılaştıkları durumlar, hikayeler, olaylar, kısa metinler ve resimler sunulabilir (Demircioğlu vd., 2012). Amaç, günlük yaşam tecrübeleri ile ön bilgiler arasında bağlamlar kurarak öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktır (Crawford ve Witte, 1999). Bağlamlar kurulurken öğrencilerin ön bilgilerinin farkına varılması aynı zamanda ön bilgilerinin açığa çıkarılması için üç yol vardır. Bunlar:

- 1. Deneyim (Experience):** Öğretmenin öğrencileriyle paylaştığı veya kendine ait tecrübelerinin öğrencilerinin tecrübeleriyle benzerliklerinin sunulmasıdır.

2. **Araştırma (Explore):** Öğrencilerin sahip oldukları yanlış bilgi ve kavramları bilimsel araştırma yöntemlerini temel alarak çeşitli yazılı kaynaklardan araştırmalar yaparak doğru bilgilere ulaşmasıdır.

3. **Soruşturma (Investigate):** Ön bilgilerin açığa çıkarılması için sorulacak soruların dikkatli bir şekilde hazırlanmasıdır (Crawford, 2001).

Tecrübe etme (Experiencing) aşaması: Bu aşama CORD'a (1999a, 1999b) göre stratejinin en önemli basamağıdır. Öğrenciler eğitim öğretim sürecine aktif bir şekilde katılırlar. Zihinlerinde oluşan problemlere çözüm bulma, merak ettikleri olay ve durumları araştırma süreci öğrenciler tarafından şekillendirilir. Öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olduğu için bilgiler çok daha hızlı ve kolay bir şekilde öğrenilir. Öğrenciler merak ettikleri bilgilere kendileri ulaştığı için öğrenilen bilgilerin kalıcılığı sağlanır (Navarra, 2006). Amaç, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını, öğrenmesi gereken bilgileri yaparak yaşayarak keşfetmesini ve araştırma yapmasını sağlamaktır. Öğrenciler bilgileri keşfederken deneyler, modeller, basit araç gereçler kullanılarak tasarlanan etkinliklerden yararlanabilir. Bu sayede sürece aktif ve tüm duyularıyla katılıp soyut olan bilgi ve kavramları somutlaştırarak öğrenirler (Crawford ve Witte, 1999; Karlı ve Yiğit, 2015). Öğretmenler bu aşamada öğrencilere rehberlik ederler (Ültay ve Çalık, 2011).

Uygulama (Applying) aşaması: Öğrenilen bilgilerin uygulamaya koyulmasını içermektedir. Günlük yaşamdan öğrencilerin karşılaşmış veya karşılaşma ihtimali olan, onların dikkatini ve ilgisini çekecek örnek olaylar, öğrendikleri kavramları uygulayabilecekleri yeni ortamlar yaratılmalıdır (Navarra, 2006). Çünkü öğrenciler bu aşamada öğrendikleri kavramları günlük yaşamla ilişkilendirip kullanarak, bilgilerden nasıl faydalanacaklarını öğrenirler. Amaç, daha derin ve kavramsal çerçevede anlama duygusunun oluşturulmasıdır (Crawford ve Witte, 1999; Karlı ve Yiğit, 2015).

İşbirliği (Cooperating) aşaması: Öğrenciler bir problem durumunun ya da günlük yaşamdan verilen gerçekçi senaryolarda yer olan sorunların çözümüne işbirliği kurarak ve yardımlaşarak çözüm bulmaya çalışırlar. Problem durumuyla ilgili çözümler üretilip, araştırmalar yapıp birlikte hareket ederler (Ültay ve Çalık, 2011). Gerçekçi durumlardan oluşan birçok problem ve senaryo karmaşık yapıdadır. Bundan dolayı bu problemler ve senaryolar üzerinde bireysel çalışma yapan

öğrenciler genellikle önemli bir ilerleme gösteremezler. Özellikle öğretmen rehberliği bu aşamada çok önemlidir. Gerekli destekleri alamayan öğrenciler sorunlara yeterince çözüm geliştiremeyebilirler. Fakat işbirliği sağlamak açısından gruplar halinde yardımlaşarak çalışan öğrenciler problemlerine çok az yardımla çözüm üretebilirler. Aynı zamanda sosyal etkileşimlerde bulunarak birbirlerinden öğrenebilirler. Diğer yandan öğrencilerin öz güvenleri gelişerek, sorumluluk almayı, başkalarının fikirlerine saygı duymayı benimserler (Ingram, 2003). Bu aşamadaki amaç, öğrenmenin paylaşarak, yardımlaşarak gerçekleşmesini sağlamaktır (Crawford ve Witte, 1999; Karşı ve Yiğit, 2015).

Öğrenmenin pekiştirilmesi ve etkili olması açısından dikkat edilmesi gereken bazı durumlar şu şekilde ifade edilebilir (Crawford, 2001):

- Her öğrenci grubu kendi içinde olumlu bağlılık göstermelidir.
- Gruplar oluşturulurken öğrenciler arasındaki etkileşimler dikkate alınmalıdır.
- İşbirliği içerisinde çalışılırken her öğrencinin kendisinin sorumluluğunu alacağı bir görevi bulunmalı ve diğer arkadaşlarına çalışmanın tamamlanması açısından güvenmemesi gerektiği hissettirilmelidir.
- Grupların kendi içinde ve kendi aralarındaki iletişimi iyileştirilmelidir.
- Grubun yapılan çalışmayı en iyi şekilde tamamlayacağı konusunda destek verilmelidir.

Transfer etme (Transferring) aşaması: Öğrencilerin daha önce hiç karşılaşmadığı durumlara yeni öğrendiği bilgilerini aktarması sağlanır. Öğrenilen bilgiler yeni durumlar üzerinde kullanılır. Bilgileri anlamlı bir şekilde zihninde yapılandırmış olan öğrenciler transfer etmede daha başarılıdır. Daha önce bağlamlar kurarak problemlerin çözümünü sağlayan öğrencilerden yeni edindiği bilgileri kullanarak başka olay ve durumlar içerisindeki problemleri çözmeleri beklenir (Navarra, 2006). Amaç, öğrenilen bilgilerin farklı durumlar içerisinde kullanılmasını sağlamaktır (Demircioğlu vd., 2012).

CORD (1999a, 1999b), Souders (1999) ve Crawford (2001) tarafından geliştirilen, öğretme-öğrenme sürecinde kullanılan REACT stratejisine ait öğrenci davranışları ve uygulama aşamaları Çizelge 2.5.'de açıklanmıştır.

Çizelge 2.5. React Stratejisi Öğrenci Davranışları ve Uygulama Aşamaları (Crowford, 2001)

REACT STRATEJİSİ	ÖZELLİKLERİ
İLİŞKİLENDİRME (RELATING)	Öğrencilerin önceki bilgileriyle eşleştirebileceği hikayeler, günlük yaşam olayları, resimler, videolar ve farklı problem durumlarını incelemesi sağlar.
TECRÜBE ETME(EXPERIENCING)	Öğrencilerin aktif bir şekilde yaparak yaşayarak, keşfederek, inceleyip araştırarak bilgilerini yapılandığı aşamadır.
UYGULAMA(APPLYING)	Öğrencilerin keşfederek öğrendikleri bilgi ve kavramları yeni durumlara entegre ettikleri aşamadır.
İŞBİRLİĞİ (COOPERATING)	Öğrenciler günlük yaşamda karşılaştıkları gerçekçi bir problem durumu üzerinde gruplar oluşturarak çalışma yaparlar.
TRANSFER (TRANSFERRING)	Daha önce hiç karşılaşmadıkları yeni bir duruma bütün öğrendikleri bilgileri transfer ederler.

Eğitim sisteminin temel amacı, öğrencilerin eğitim öğretim ortamında aktif katılımını artırmak ve ezbere eğitimden uzaklaşmasını sağlamaktır. React stratejisi incelendiğinde eğitimin bu temel amacına uygun bir öğrenme-öğretme ortamı sunduğu görülmektedir. Öğrenciler bu strateji sayesinde bilgi ve kavramları ezbere öğrenmekten farklı olarak günlük yaşantısında nerelerde kullanabileceği hakkında fikir sahibi olarak zihinlerinde anlamlandırır. React stratejisi ders ortamında kullanılarak her öğrencinin bilgi ve kavramları öğrenebileceği bir ortam oluşturulur (Navarra, 2006). Eğitim-öğretim ortamında React stratejisi ne kadar çok kullanılırsa öğrenilen bilgiler de o kadar çok bağlamsal ve anlamlı olur (Coştu, 2009). Söz konusu strateji uygulanırken ortaya bazı sorun ve aksaklıklar çıkmaktadır. Öğretimin veriminin artırılması amacıyla bu stratejinin geliştirilmesi ve bazı ilke ve yöntemlerle desteklenmesi gerektiği önerilmektedir (Coştu, 2009; E. Ültay, 2012; N. Ültay, 2012; Ültay vd., 2014).

2.16. 5E Öğretim Modeliyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Çoban ve Akgün (2018), 7. Sınıf fen bilimleri dersinde “Elektrik Enerjisi” ünitesiyle ilgili yaptığı bir çalışmada analogi temelli 5E yöntemini kullanarak öğrenci görüşlerini belirlemiştir. Öğrenci görüşleri açık uçlu soruların kullanıldığı bir görüşme formuyla alınmıştır. Öğrencilerin birçoğu yapılan uygulamayı beğenerek

ders içerik ve kavramlarının öğrenilmesinde yöntemin çok daha etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Aktaş (2013), biyoloji dersi “Kalıtım, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji” ünitesi ile ilgili yaptığı çalışmada iki deney grubu bir kontrol grubu kullanarak deney grubunda 5E modeli ve işbirlikli öğrenme modeli yöntemini, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulamıştır. Uygulanan yöntemler ile öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve tutumları, kavramları öğrenebilme düzeyleri gözlenmiştir. Kavramların daha etkili bir şekilde 5E öğrenme modelinde öğrenildiği tespit edilmiş, 5E öğrenme modeli ve işbirlikçi öğrenme yöntemi uygulamalarının öğrencilerin cinsiyete göre derse karşı tutumlarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Aydoğmuş (2008), fizik dersi “İş-Enerji” ünitesi kapsamında Karaman’da 70 öğrenci ile yaptığı çalışmada deney grubunda 5E öğrenme modelini kullanırken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemini kullanıp öğrencilerin akademik başarı ve derse karşı olan tutumlarındaki değişimi gözlemlemiştir. Çalışma sonucunda 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarısında geleneksel yöntemle göre olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş fakat derse karşı olan tutumlarında geleneksel yöntem ile kıyaslandığında anlamlı bir fark görülememiştir.

Küçük ve Çalık (2015), “Elektrik Akımı” ünitesi kapsamında deney grubunda simülasyon, animasyon ve çürütücü metinler ile zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin kavramsal değişim üzerine etkisini incelemiş ve yöntem-tekniklerin kavram öğrenmesi üzerinde etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Ağgöl Yalçın ve Bayrakçı (2010), “Asit-Baz” konusu kapsamında deney grubunda 5E öğrenme modelini kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemini kullanarak yöntemin akademik başarı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre 5E öğrenme modeli kullanılan deney grubunun akademik başarı testi sonuçlarının olumlu yönde artış göstererek geleneksel yöntemden farklılaştığı gözlenmiştir.

Kürkçü (2016), biyoloji “Canlılığın Temel Birimi Hücre” konusunda Ankara’da bir lisede 52 öğrenci ile çalışmayı yürütmüştür. Deney grubunda 5E öğrenme modelini kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemini kullanarak akademik başarı ve tutum yönünden araştırma yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen verilere göre 5E

öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu akademik başarı yönünden kontrol grubundan anlamlı bir şekilde farklılaşmış, derse karşı tutum yönünden aralarından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Zengin (2016), 8. Sınıf düzeyinde “Hücre Bölünmeleri” konusunda deney grubuna 5E öğretim modeli kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulayarak akademik başarı ve kalıcılık etkisini incelemiştir. Yapılan ön test ve son testlerin karşılaştırılması sonucunda 5E öğretim modeli ile işlenen derste akademik başarı ve kalıcılığın geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

McCormick (2000), lisans düzeyinde öğrenim gören öğrenciler ile biyoloji konusunda çalışma yapmış ve bu çalışmayı üç deney üç kontrol grubu ile yürütmüştür. Deney gruplarında dersleri öğrenme döngüleri ve 5E öğretim modelini temel alarak, kontrol gruplarında dersleri geleneksel öğretim yöntemi temele alarak aktif öğrenme etkinlikleri ile zenginleştirip işlemiş öğrencilerin dersteki akademik başarı ve derse tutumlarını incelemeyi hedeflenmiştir. Araştırma analiz sonuçlarında öğrenme döngülerinin ve 5E eğitim modelinin kullanıldığı deney gruplarında akademik başarı ve derse karşı geliştirilen tutum açısından olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir.

Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2016), 6. Sınıf düzeyinde 23 öğrenciden oluşan üstün yetenekli çocuklarla 5E modeline göre geliştirilmiş etkinliklerin öğrencilerin “buharlaşma ve yoğunlaşma” kavramları hakkında kavram yanlışları ve anlama düzeyleri ile ilgili araştırma yapmıştır. Verilerden elde edilen sonuçlara göre 5E modeline göre tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin kavram yanlışlarını büyük ölçüde azalttığı ve anlama düzeylerinde artış meydana getirdiği tespit edilmiştir.

2.17. Bilgisayar Destekli Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Atam (2006), hazırlamış olduğu yazılımı 5. Sınıf düzeyi öğrencilere uygulamıştır. Deney grubunda oluşturmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubunda oluşturmacı yaklaşım temelli öğretim yöntemi uygulayarak akademik başarı ve kalıcılık üzerine etkilerini incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre oluşturmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi lehine olumlu

yönde anlamlı bir farklılık bulunarak deney grubunun akademik başarısının ve kalıcı öğrenme düzeyinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yenice (2003), 70 kişilik 8. Sınıf düzeyi öğrencilerde “Genetik” konusunda yaptığı çalışmada deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubunda geleneksel eğitim yöntemi uygulayarak dersin hedeflerine ulaşmayı düzeyini incelemiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubunun dersin hedeflerine ulaşmada daha başarılı olduğu görülmüştür.

Güven ve Sülün (2012), 8. Sınıf düzeyi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesiyle ilgili yaptığı çalışmada deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulayarak öğrencilerin akademik başarısını ve derse karşı olan tutumlarının değişimini gözlemlemiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bilgisayar destekli öğretim ile ders işlenen deney grubu lehine olumlu yönde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ders başarısı deney grubunda daha fazla iken derse karşı tutum açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Emrahoğlu ve Öz (2008), 6. Sınıf düzeyi 40 öğrenci ile “Uzayı Keşfediyoruz” ünitesiyle ilgili yaptığı çalışmada deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulayarak öğrencilerin akademik başarısındaki etkiyi gözlemlemiştir. Analiz sonuçlarına göre deney grubu lehine olumlu yönde anlamlı bir farklılık meydana gelmiş, 10 saat bilgisayar destekli olarak ders işlenen deney grubunda akademik başarıda artış gözlenmiştir.

Okur ve Ünal (2010), fen bilimi eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin etkisi ve önemini yapılan araştırmalardan yararlanarak incelemişlerdir. Bu öğretim yönteminin öğrencide günlük yaşamda problem çözme ve analitik düşünebilme becerilerini, yaratıcılıklarını, farklı durumlarla karşılaştıklarında ortaya çıkan merak ve heyecan durumlarını, merak ettikleri olayları araştırma ve sorgulama gibi özelliklerini ne derecede geliştirmelerine yardımcı olduğu incelenmiştir. Elde edilen bulgular çerçevesinde bilgisayar destekli öğretim öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı olayları anlama, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerini geliştirdiği bu sayede fen bilimlerinde kalıcılığında sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akçay vd. (2005), 6. Sınıf düzeyi “Çiçekli Bitkiler” konusu ile yaptığı çalışmada deney grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi kontrol grubunda geleneksel

öğretim yöntemi uygulayarak öğrencilerin akademik başarılarındaki etkiyi gözlemlemiştir. Analiz sonuçlarına göre deney grubu lehine olumlu yönde anlamlı bir farklılık meydana gelmiş, bilgisayar destekli olarak ders işlenen deney grubunda akademik başarıda artış gözlenmiştir.

Minaslı (2009), fen bilimleri dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile yaptığı çalışmada deney gruplarında modelleme ve simülasyon yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulayarak yöntemlerin öğrencide akademik başarı, kavramları öğrenme ve hatırlama üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda deney gruplarında uygulanan modelleme tekniği ile simülasyon yöntemi ile yapılan eğitim sonucunda akademik başarı yönünden birbiri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hatırlama yönünden deney grupları lehine olumlu yönde, deney grupları arasında da simülasyon yöntemi ile ders işlenen öğrenciler lehine anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Öğrencilerin kavramsal gelişimleri açısından analiz yapıldığında simülasyon yöntemi modelleme yöntemine göre, modelleme yönteminin ise geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Kert (2004), fizik öğretimi üzerinde yaptığı çalışmada bu dersin kazanım ve kavramlarının öğretiminde ders yazılımlarının kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Deney grubunda hazırladığı ders yazılımını kullanmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlemiştir. Yapılan analiz sonuçlarında deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve kalıcılık yönünden geleneksel yöntemle göre olumlu yönde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Chen ve Howard (2010), 311 ortaokul öğrencisi ile derslerde simülasyon kullanımının fen bilimleri dersini öğrenmede etkisini ve öğrencilerin derse karşı olan tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin derse karşı olan tutumlarında olumlu yönde bir artış olduğunu özellikle erkeklerin kızlardan daha fazla olumlu görüş bildirdiğini belirtmiştir.

Yılmaz ve Eren (2014), “Elektrik Devreleri” konusunun öğrenilmesinde simülasyon uygulamaları ve laboratuvar çalışmalarının birbirine göre etkisini araştırmıştır. Elde edilen veri sonuçlarına göre simülasyon uygulamalarının yapıldığı öğrenci puanları, laboratuvar çalışmaları yapılan öğrenci grubunun puanlarına göre daha fazla artış göstermiştir.

Küçük (2014), fen bilimleri dersi 7. Sınıf öğrencileri “Işık” ünitesi ile yaptığı çalışmada deney grubuna simülasyon tekniği uygulamış, kontrol grubu ile yapılandırmacı yaklaşım temelli ders işlemiştir. Deney sonucunda öğrencilerin akademik başarı ve derse karşı olan tutumlarını gözlemlemiştir. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarında artış gözlenmiş fakat derse karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olmamıştır.

Akdeniz, Öztürk ve Bakırcı (2017), 8. Sınıf düzeyi fen bilimleri dersinde 120 öğrencinin katılımı ile deney grubunda 5E modeline dayalı olarak bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda sadece 5E destekli öğretim gerçekleştirerek öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı hakkında araştırma yapmıştır. Elde edilen nicel verileri analizleri sonucunda bilgisayar destekli uygulamaların yapıldığı deney grubunda akademik başarı ve öğrenilenlerin kalıcılığı olumlu yönde artış göstermiştir. Bilgisayar destekli uygulamalar soyut kavramları somutlaştırdığı için akademik başarının olumlu yönde arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ceylan (2018), 11. Sınıf düzeyi kimya dersinde 99 öğrencinin katılımı ile “tepkimelerde hız ve denge” konusunda 5E öğretim modeli temel alınarak geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplu çalışılmış ve kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda 5E öğretim modeline göre geliştirilen bilgisayar destekli materyalin öğrencilerin akademik başarılarında artış meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda öğrenciler ders materyali hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir.

2.18. Yaşam (Bağlam) Temelli Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Lubben, Campbell ve Dlamini (1996), tarafından Afrika’da yapılan çalışma ortaöğretim öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Elektrik devreleri, hava ve solunum sistemi ile ilgili derslerin kavramları öğrencilere bağlamsal içeriklerle sunularak öğrencilerin derse karşı ilgisi, derse katılımı ve kavramları öğrenme etkililiği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda bağlamsal içerikli öğretim materyalinden öğrencilerin yeterince yararlanabilmeleri için sınıf ortamının öğretmen merkezli ders işleyiş ortamından uzaklaştırılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Ramsden (1997) tarafından 216 öğrenci ile kimyasal değişim, elementler, periyodik tablo, kimyasal reaksiyonlar gibi fen konularında yapılan çalışmada bağlam temelli yaklaşımla ders işlenen Salters kursu ve geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenen kurslar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda fen konu ve kavramlarının öğrenilmesinde çok az bir farklılık gözlenirken, bağlam temelli yaklaşımla ders işlenen kurslardaki öğrencilerin fen derslerine ilgilerinin olumlu yönde arttığı tespit edilmiştir.

Barker ve Millar (2000) tarafından 250 öğrenci ile kimyada bağlar konusunda yapılan çalışmada bağlam temeli olarak ders yürütülen Salter kursundaki eğitimin öğrencilerin kavram anlamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Başlangıçta öğrencilerin kimyasal kavramlar hakkında oldukça fazla yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Bağlam temelli eğitim sonrasında kimyasal kavramları çok daha iyi anladıkları tespit edilmiştir. Kavramsal anlamalara bağlam temelli öğretimin olumlu bir etkisi olmuştur.

Bennett, Gräsel, Parchmann ve Waddington (2005) kimya derslerini bağlam temelli ve geleneksel öğretim yöntemle işleyen 222 öğretmenin görüşlerini alarak bu görüşleri altı bölümde inlemiştir. Bunlar derse karşı motivasyon, kimyasal kavramların öğrenilmesi, öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesi, değerlendirme çalışmaları, öğrenci ve öğretmen itirazı, öğretmen desteği olarak ifade edilmiştir. İnceleme sonucunda bağlam temelli olarak gerçekleştirilen derslerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, bireysel çalışmalarında fayda sağladığı ve kendilerine karşı güvenlerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

King (2007) çalışmasında 12 deneyimli öğretmenle röportaj yaparak bağlam temelli öğretim hakkında görüşleri analiz etmiştir. Bağlam temelli öğretimin fen bilimlerinde nasıl kullanılacağı, bağlam temelli öğretimin kimya eğitimini nasıl daha anlamlı hale getirebileceği, öğretmenlerin söz konusu yaklaşımda karşılaştığı zorluklar ele alınmıştır. İncelenen sonuçlara göre öğretmenlere bağlam temelli yaklaşım uygulamalarının daha sade ve anlaşılır ifade edilmesinin, öğrenci ve velilerin bu konuda bilgilendirilmesi gerektiğinin sonucuna ulaşılmıştır.

Değermenci (2009), 9. Sınıf düzeyi “Dalgalar” konusunda öğretmen ve öğrencilerin kullanabileceği bağlam temelli yaklaşıma uygun materyal geliştirip etkililiğini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre bağlam temelli yaklaşım öğretmen öğrenci

ve aynı zamanda veliler tarafından benimsenememiştir. Özellikle öğretmenlerin söz konusuna yaklaşıma uygun materyal oluşturmakta zorlandıkları anlaşılmıştır. Bundan dolayı bağlam temelli yaklaşımın eğitimde verimli olabilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu yaklaşım hakkında bilgilendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çam (2008), sınıf öğretmenliği öğrencileriyle 41 öğrenci deney 53 öğrenci kontrol grubundan oluşmak üzere biyoloji dersinde bağlam temelli öğretimin dersteki akademik başarı, tutum ve öğrencilerin bilimsel süreç becerisi üzerine etkisini incelemiştir. Deney grubunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun ders işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bağlam temelli öğretimin geleneksel yöntemle işlenen derse göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin başarılarında, biyoloji dersine karşı ilgi ve tutumlarında olumlu yönde artış gözlenmiştir.

Ünal (2008) 46 öğrenci ile yaptığı 6. Sınıf düzeyi “Madde ve Isı” ünitesinin öğretilmesinde bağlam temelli öğretim uygulamasının konun öğretilmesindeki etkililiğini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, tutum ölçeği ve öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen veri sonuçlarına göre bağlam temelli öğretim akademik başarıyı olumlu yönde artırırken, öğrencilerin derse karşı olan tutumlarında herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin bağlam temelli yaklaşımla işlenen dersten olumlu etkilendikleri tespit edilmiştir.

Çekiç Toroslu (2011) 10. Sınıf düzeyi “Enerji” konusunda toplam 95 öğrenci ile yaptığı çalışmada bağlam temelli yaklaşım ile desteklenen 7E modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisini, bilimsel süreç becerilerine katkısını ve sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkililiğini araştırmıştır. Deney grubunda bağlam temelli öğretim kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Veri analizleri sonucunda bağlam temelli öğretimin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri olumlu yönde etkilenip artış göstermiştir. Fakat bağlam temelli öğretimin kavram yanlışlarını giderme konusunda etkili olamadığı tespit edilmiştir.

Tekbıyık ve Akdeniz (2010) 10. Sınıf düzeyinde eğitim gören 30 öğrenci ile yaptıkları çalışmada yaşam temelli olarak hazırlanan fizik problemlerinin geleneksel

yönteme göre hazırlanan fizik problemlerine göre etkililiğini belirlemeyi uygun ölçek ve ölçütler hazırlayarak araştırmıştır. Elde edilen verileri içerik analizi ile değerlendirildiğinde, iki uygulama arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca 5 öğrenci ile uygulama ve testler ile ilgili görüşme gerçekleştirilmiş, görüşme sonucunda yaşam temelli olarak hazırlanan problemlerin daha somut ve ilgi çekici olduğunu belirlemişlerdir.

Kahraman ve Karataş (2014), 8. Sınıf düzeyi 19 öğrenci ile “Sıvıların ve Gazların Kaldırma Kuvveti” konusunda yaşam temelli olarak işlenen dersin öğrencilerin anlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı günlükleri ve yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin konuyu anlama düzeylerinin %50 oranı üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Güneş Koç (2013), 7. Sınıf düzeyi 100 öğrenci ile “Işık” ünitesinde 5E öğretim modeli ile desteklenen bağlam temeli yaklaşımın öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığına etkisi, fen dersine karşı tutumları ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre akademik başarı ve tutumların olumlu yönde artışı sağlayan yöntem bağlam temelli ve 5E öğretim yöntemi olurken, kalıcılık üzerinde 5E yönteminin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu kademedeki öğrenim gören öğrencilerde cinsiyetin başarı, tutum ve kalıcılık üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kara ve Çelikler (2019), 5. Sınıf düzeyi 44 öğrenci ile “Maddenin Değişimi” ünitesinde bağlam temelli eğitimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubu öğrencilerine 5E modeliyle desteklenen bağlam temelli öğretim hikayeler ile işlenmiş, kontrol grubu öğrencilerinde araştırma, ders kitabından takip edilerek tamamlanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarında elde edilen verilere göre günlük yaşamdan bağlamlar içeren bağlam temelli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarı yönünden daha fazla olumlu yönde farklılaşmıştır.

Derman ve Badeli (2017), 4. Sınıf düzeyi 43 öğrenci ile “saf madde ve karışım” konusunda 5E destekli bağlam temelli öğrenme modeli kullanarak öğrencilerin kavramsal anlamaları ve derse karşı tutumlarındaki değişimi araştırmıştır. Ayrıca 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda 5E öğrenme modeli

ile desteklenen bağlam temelli öğrenmeyle ders işlenen sınıf öğrencilerinin derse karşı tutumlarında ve kavramsal anlamalarında artış gözlenmiştir.

Şensoy ve Gökçe (2017), 6. Sınıf düzeyi 50 öğrenci ile “Elektriğin İletimi” ünitesini yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile ele alarak öğrencilerin başarı ve motivasyonları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubunda yaşam temelli yaklaşıma bağlı olarak geliştirilen etkinliklerle ders işlenirken, kontrol grubunda öğretim programının planlandığı şekilde ders işlenmiştir. Elde edilen veri analizleri sonucunda deney grubu öğrencilerinin başarı ve derse karşı motivasyonu yönünden kontrol grubundan olumlu yönde farklılaştığı tespit edilmiştir.

2.19. REACT Stratejisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Coştu (2009), 6. Sınıf düzeyi öğrencilerle “oran-orantı” konusunda React stratejisine dayalı olarak bir materyal geliştirip bu materyalin etkililiğini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak mülakat formu, gözlem ve materyal uygulamaları dikkate alınmıştır. Veri analizleri sonucunda öğrenmenin olumlu yönde etkilenmesine rağmen, React yönteminin bazı durumlarda eksik kaldığı tespit edilmiş ve yeni basamaklar eklenmesi gerektiği öneri olarak sunulmuştur.

Ültay ve Çalık (2011), ortaöğretime yönelik teorik bir literatür çalışması yaparak “Asit ve Bazlar” konusu örneğiyle 5E modeli ve React stratejisinin birbirinden ayrılan yönlerini betimlemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda 5E modeli ve React stratejisinin 3. Basamaktan itibaren birbirinden farklılaştığı tespit edilmiştir.

Saka (2011), 9. Ve 10. Sınıf düzeyi öğrencilere fizik konuları ele alınarak, React stratejisine uygun bilgisayar destekli materyaller geliştirilmiştir. Amaç, geliştirilen materyalin öğrencilerin başarısına, tutumuna ve ilgisine etkisini gözlemlemektir. Yapılan analizler sonucunda fizik konularının günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmesi öğrencilerin başarı, tutum ve derse karşı ilgisinde olumlu yönde etki göstermiştir.

Ültay (2012), fen bilimleri öğretmen adaylarıyla “itme momentum” konusunda yaptığı çalışmada React stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkililiğini değerlendirmek istemiştir. Deney ve kontrol grupları kullanarak kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenişi gerçekleştirilmiştir. Uygulanan testler sonucunda yapılan analizlere göre React stratejisi ile ders işlenen deney

grubundaki kavramsal anlama düzeyi geleneksel öğretimle ders işlenen sınıftaki öğrencilere göre olumlu yönde farklılaşarak artış göstermiştir.

Demircioğlu vd. (2012), 7. ve 8. Sınıf düzeyindeki üstün yetenekli 18 öğrenci ile React stratejisine uygun hazırlanan materyalin başarı üzerindeki etkisini gözlemlemek için çalışma yapmıştır. Verileri kelime ilişkilendirme testi ve anket uygulayarak toplamıştır. Yapılan analiz sonucunda 8. Sınıf öğrencileri daha başarılı bulunmuş fakat 7. Sınıf öğrencilerinin bilgileri daha anlamlı bir şekilde zihinlerinde yapılandırdıkları tespit edilmiştir.

Karslı Baydere ve Kurtoglu (2020), 5. Sınıf düzeyi “Biyolojik Çeşitlilik” konusunda 39 öğrenci ile React stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada sıralı/açıklayıcı desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin soyut olan biyolojik çeşitlilik kavramlarını günlük yaşam ile bağlamlar kurulduğunda daha kolay anladıkları tespit edilmiştir.

Gül, Gürbüzoglu Yalman ve Yalman (2017), 10. Sınıf düzeyi “Boşaltım Sistemi” konusunda 58 öğrenci ile React stratejisinin öğrencilerin akademik başarısına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre React stratejisinin uygulandığı deney grubunun biyoloji dersi akademik başarısında artış meydana gelmiştir. Grupların sorgulayıcı öğrenme becerilerinde değişiklik olmazken, kontrol grubunun motivasyonunda azalma görülmüştür.

Keleş ve Dede (2020), 7. Sınıf düzeyi “saf maddeler ve karışımlar” konusunda 18 öğrenci ile React stratejisinin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık, motivasyon, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve özyeterlilikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin akademik başarı ve öğrenilenlerin kalıcılığı ile sorgulayıcı öğrenme becerileri ile özyeterliliklerinin olumlu yönde arttığı gözlenmiştir. Fakat fen öğrenmeye karşı motivasyonlarının artmadığı tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Yapılan araştırma nicel bir araştırma olduğundan dolayı deneysel yöntem araştırma modeli olarak kullanılmıştır. Deneysel yöntem, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisinin nasıl kurulduğunu incelemeyi sağlayan bir yöntemdir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu sebeple bu yöntemin yarı deneysel desen ön test-son test modeli kullanılmıştır. Yarı deneysel desen modeli deney ve kontrol gruplarının rastgele belirlenmesi yoluyla oluşturulan bir modeldir (Çepni, 2009). Araştırma esnasında çalışma yapılacak olan okulun idari yönetimi tarafından 6. Sınıf şubelerinden rastgele iki deney grubu ve bir kontrol grubu sınıfı belirlenmiştir. Birinci deney grubunda ders React ile Zenginleştirilmiş 5E modeli, ikinci deney grubunda Bilgisayar Destekli 5E modeli ve kontrol grubunda geleneksel eğitim modeli kullanılarak anlatılmıştır.

Çizelge 3.1. Deneysel Desen

GRUPLAR	ÖN TEST	UYGULAMA	SON TEST
Deney I (React+5E)	Fen Bilimleri Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği	Konunun React ile zenginleştirilmiş 5E modeli ders planına göre işlenmesi	Fen Bilimleri Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği
Deney II (Bilgisayar+5E)	Fen Bilimleri Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği	Konunun bilgisayar destekli 5E modeli ders planına göre işlenmesi	Fen Bilimleri Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği
Kontrol (Geleneksel)	Fen Bilimleri Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği	Konunun öğretmen merkezli hazırlanmış ders programına göre işlenmesi	Fen Bilimleri Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma İç Anadolu Bölgesi Ankara ilinde 2018-2019 eğitim öğretim yılının II. döneminde bir ortaokulda yapılmıştır. Çalışma grubunu 6A deney I (N: 30), 6B

deney II (N: 30) ve 6C kontrol grubu (N: 30) olmak üzere toplam 90 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma grupları okul idaresinin rastgele iki deney ve bir kontrol grubu seçmesiyle oluşturulmuştur. Öğrencilerin dağılımı Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrenci Sayıları

GRUPLAR	ÖĞRENCİ SAYISI
Deney Grubu I	30
Deney Grubu II	30
Kontrol Grubu	30
Toplam	90

2018-2019 eğitim öğretim yılında, 7. Sınıf düzeyinde öğrenim gören 30 öğrenci ile başarı testinin pilot çalışmaları, yine 7. Sınıfta öğrenim gören 124 öğrenci ile başarı testinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yürütülmüştür.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Materyaller

Araştırmanın nicel verileri; araştırmacı tarafından hazırlanan 6. Sınıf Elektriğin İletimi ünitesini kapsayan 21 soruluk Fen Bilimleri Başarı Testi ve Benli, Kayabaşı ve Sarıkaya (2012) tarafından geliştirilen 20 maddelik Fen Tutum Ölçeği kullanılarak toplanmıştır.

3.4. Fen Bilimleri Başarı Testi (FBBT)

Fen bilimleri başarı testi araştırmacı tarafından MEB öğretim programında (MEB, 2018) yer alan 6. Sınıf kazanımlarına uygun olarak çeşitli eğitim kaynaklarından esinlenerek geliştirilmiştir. Üniteye yer alan kazanımlarla ilgili soru numaralarına Çizelge 3.3.'de yer verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kazanımların Sorulara Göre Dağılımı

ÜNİTE/KONU ALANI	KAZANIMLAR	SORULAR
F.6.7.Elektriğin İletimi	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	1,3,4,7,15,18
F.6.7.1. İletken ve Yalıtkan Maddeler	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.	8,10,13
F.6.7. Elektriğin İletimi	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.	2,16,17,20,21
F.6.7.2. Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.	5,6,11,12,14,19
	F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	9

3.4.1 FBBT Geçerlilik ve Güvenirlik

Fen Bilimleri Başarı Testi, 6. Sınıf fen bilimleri dersi “Elektriğin İletimi” ünitesinde yer alan kazanımlara uygun 4 seçenekli çoktan seçmeli test olarak hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken belirtke tablosu oluşturulmuş ve 28 sorudan oluşan bir soru havuzu hazırlanmıştır. Oluşturulan sorular uzman görüşüne (altı fen bilimleri öğretmeni ve iki öğretim üyesi) sunularak uzmanlık ve kapsam geçerliliği görüşleri alınmıştır. Ayrıca test sorularının 30 öğrenci ile pilot araştırılması yapılmış öğrencilerin anlamakta zorlandıkları kısımlar düzeltilmiş ve uygun olmayan sorular testten çıkarılarak 23 soruluk haliyle son şekli verilmiştir. Hazırlanan 23 soruluk başarı testi 124 kişiden oluşan 7. Sınıf öğrencilerine uygulanarak TAP (Test Analysis Program) ile test maddelerinin her birinin güçlüğü ve ayırt edicilik değerlerinin analizleri yapılmıştır. Madde analizi sonuçlarına göre; ayırt edicilik indeksi 0,20’den daha küçük maddelerin testten çıkarılması, 0,20-0,30 arasında olan maddelerin kullanımı mecburi ise düzeltilmesi değilse kullanılmaması, 0,30-0,40 arasında olan maddelerin iyi, 0,40 ve daha büyük maddelerin ayırt ediciliğinin çok iyi olduğu belirtilmektedir (Turgut ve Baykul, 2010). Buna göre Çizelge 3.4.’de yer alan madde analizi sonuçlarına göre 10. ve 21. Soru maddeleri testten çıkarılmış ve soru numaralandırması yeniden yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Fen Bilimleri Başarı Testi Madde Analizi

Soru Numarası	Madde Güçlüğü	Ayırt Edicilik İndeksi
1	0,66	0,55
2	0,48	0,42
3	0,56	0,66
4	0,56	0,42
5	0,44	0,57
6	0,69	0,57
7	0,57	0,67
8	0,78	0,43
9	0,81	0,40
10*	0,64	0,17
11	0,52	0,86
12	0,35	0,41
13	0,55	0,45
14	0,47	0,57
15	0,65	0,50
16	0,74	0,63
17	0,37	0,38
18	0,42	0,65
19	0,59	0,61
20	0,56	0,69
21*	0,56	0,27
22	0,67	0,63
23	0,48	0,62

Testin elde edilen güvenilirlik katsayısı $KR20 = 0,827$ olarak bulunmuştur. Bu testin güvenilir olması için güvenilirlik katsayısının 0,70 ve üzerindeki bir değere sahip olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2008: 183). Ortalama madde güçlük değeri $R = 0,57$; ortalama ayırt edicilik değeri $p = 0,52$ olarak analiz edilmiş uzman görüşü alınarak uygun olmayan soruların testten atılmasıyla Fen Bilimleri Başarı Testinin geçerli ve güvenilir bir test olarak kullanılabileceğine karar verilmiştir. Geliştirilen “Elektiriğin İletimi” konusuyla ilgili 21 soruluk test Bloom Taksonomisine göre bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına uygun hazırlanmış Çizelge 3.5.’de en son haliyle gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. Belirtke Tablosu

ÜNİTE/KONU ALANI	KAZANIMLAR	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam
F.6.7.Elektriğin İletimi F.6.7.1. İletken ve Yalıtkan Maddeler	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	2	2	1	1	0	0	6
	F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.	0	2	0	1	0	0	3
F.6.7. Elektriğin İletimi F.6.7.2. Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.	0	0	3	1	1	0	5
	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.	1	2	0	3	0	0	6
	F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	1	0	0	0	0	0	1

Geliştirilen Fen Bilimleri Başarı Testinde doğru cevaplanan her soru 1 puan, yanlış cevaplanan ya da boş bırakılan her soru 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Bu testten alınabilecek en yüksek puan 21 iken en düşük puan 0 olacaktır. Ayrıca testin uygulanması için 1 ders saati yeterli görülmüştür.

3.5. Fen Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin Fen bilimleri dersine karşı olan tutumlarını ölçmek amacıyla Benli, Kayabaşı ve Sarıkaya (2012) tarafından geliştirilen ve ortaokul seviyesinde uygulanmış olan 20 maddelik ölçek kullanılmıştır. 5' likert tipinde olan bu ölçekte yer alan cevaplar “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılmıyorum” ifadelerinden oluşmaktadır. Uygulanan ölçeğin Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayısı 0,89 olarak hesaplanmıştır. Deney gruplarına ve kontrol grubuna ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ölçekte yer alan ifadeler analiz edilirken şu şekilde ifade edilmiştir;

“Tamamen Katılıyorum”	: 1 puan
“Katılıyorum”	: 2 puan
“Kararsızım”	: 3 puan
“Katılmıyorum”	: 4 puan
“Hiç Katılmıyorum”	: 5 puan

3.6. Ders Materyallerinin Geliştirilmesi

Geliştirilecek ders materyallerinin konusu, ilgili literatür araştırmaları ve çalışmaları sonucunda belirlenmiş ve bunların arasından “Elektriğin İletimi” ünitesi ele alınmıştır. Bunun sebebi öğrencilerin derslerde içeriği soyut olan ünite ve konularda daha çok zorlandığı gözlenmesidir (Ayvaci ve Devecioğlu, 2006). Elektriğin iletimi ünitesi de çok sayıda soyut kavramlar içeren, öğrencilerin zihinlerinde anlamlandırmasında güçlükler yaşanan bir ünite (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006). Deney gruplarında oluşturulan rehber materyaller, Deney Grubu I’ de 5E modelinin basamakları REACT stratejisi ile zenginleştirilmiştir. Deney Grubu II’ de 5E modelinin basamakları bilgisayar destekli olarak geliştirilmiştir. Kontrol grubunda ise öğretmen merkezli olarak geleneksel öğretim yaklaşımı ile ders planı hazırlanmıştır.

Yapılan literatür araştırmaları neticesinde ilgili tez çalışmaları, mülakatlar, makaleler incelenerek fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenmede zorluk çektiği ünite ve konular belirlenmiş arasından “Elektriğin İletimi” ünitesi çalışma konusu olarak seçilmiştir. Fen bilimleri MEB onaylı kaynak ve ders kitaplarından ünitenin konu ve alt başlıkları hakkında bilgi edinilip 6. Sınıf fen bilimleri öğretim programı ve yıllık

planlar incelenerek ünitenin sunuluşu ve üniteye ayrılan süre hakkında bilgi edinilmiştir. Ünite kazanımlarına göre gruplar için kullanılacak ders materyalleri, ölçme-değerlendirme araçları ve etkinlikler, alanında uzman kişiler yardımıyla belirlenmiştir. Alınan görüşler yardımıyla ders materyalleri, etkinlikler ve ölçme araçları geliştirilmiştir. Ardından yapılacak uygulamalar planlanıp geliştirilen materyallerin pilot uygulaması yapıp son şekli verilmiştir.

REACT stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E modeline yönelik ders planı REACT ve 5E'nin benzerlik ve farklılık özellikleri dikkate alınarak Çizelge 3.6.'ya göre oluşturulmuştur.

Çizelge 3.6. REACT Stratejisi ve 5E Modelinin Benzerlik ve Farklılıkları (Ültay ve Çalık, 2011)

ÖZELLİK	REACT STRATEJİSİ	5E MODELİ
5 aşamadan oluşur	+	+
İlk aşamada öğrencinin dikkati çekilir	+	+
İlk aşamada dikkat çekmek için günlük yaşamdan bağlamlar sunulur	+	0
İlk aşamada öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılmaya çalışılır	+	+
İlk aşamada öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkartmak için deneyimlerinden, araştırmadan faydalanılabilir	+	0
İkinci basamak bilginin öğrenciler tarafından keşfedildiği denendiği, gözlem yapılan bir aşamadır	+	+
Üçüncü aşamada öğrencilere öğretmen tarafından açıklama yapılır	-	+
Üçüncü aşamada öğrenilen bilgilerin kullanılabileceği yeni bir problem çözme etkinliği kullanılır.	+	-
Dördüncü aşamada, öğrenilen bilgiler yeni durumlarla ilişkilendirilerek kullanılır	-	+
Dördüncü aşamada öğrenciler günlük yaşamla ilgili gerçek senaryolar üzerinde birlikte çalışırlar.	+	-
Beşinci aşamada daha önce kazanılan bilgiler değerlendirilir	-	+
Beşinci aşamada daha önce hiç karşılaşmamış durumlara öğrencilerin bilgilerini aktarmaları beklenir.	+	0
Beş aşama arasında döngüsel olarak değişimler meydana gelebilir	+	-
Aşamaların her birinde yapılan etkinliğin konunun ilk başlangıcındaki durumla bağdaştırılması gerekir	+	-
(+) : özelliği taşır (-) : özelliği taşımaz (0) : özelliği taşıyıp taşıyamaması zorunlu değildir		

Çizelge 3.6.'da belirtilen farklılıklara göre REACT stratejisi ve 5E modeli üçüncü aşamadan sonra birbirinden farklılaştığı görülmektedir. Bunlara ek olarak, Ültay vd.

(2014), Coştu (2009), E. Ültay (2012) ve N. Ültay (2012) çalışmalarında REACT stratejisinin uygulanmasında bazı aksaklıklar ile karşılaştıklarını tespit etmişlerdir. E. Ültay (2014) yapmış olduğu çalışmada kavramların zihinde kalmasının açıklama destekli React stratejisi ile öğretmenlerin eğitim öğretim sürecine etkin katılımıyla daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca çeşitli materyallerin, yöntem-teknik-stratejilerin ve teknolojinin ders esnasında kullanılmasında en uygun yöntemin yapılan çalışmalar sonucunda 5E Modeli olduğu anlaşılmıştır (Anıl ve Küçüközer, 2015). Ders materyali hazırlanırken 5E modeli çerçeve bir model olarak ele alınmış, strateji olarak Çizelge 3.6'da belirtilen farklılıklara göre zenginleştirilerek oluşturulmuştur.

Bilgisayar destekli 5E modeline göre hazırlanan ders planlarında 5E'nin bütün aşamalarında bilgisayar ve akıllı tahta üzerinde kullanılmak için hazırlanan etkileşimli sunular soru etkinlikleri, videolar, sesler, animasyonlar ile zenginleştirilmiştir. 5E modelinin keşfetme ve derinleştirme aşamalarında öğrenmenin gerçekleşmesini ve pekiştirilmesini sağlayacak simülasyon uygulamalarına yer verilmiştir.

Geleneksel model ile ders işlenecek kontrol grubunda ise ders materyali yıllık plana göre MEB ders kitabı üzerindeki deneylerin öğretmen tarafından yapılarak gösterilmesi, dersi öğretmenin anlatması ve bilgilerin öğrencilere derste not tutularak aktarılması şeklinde planlaması yapılmıştır.

3.7. Ders Materyali Uygulama Aşamaları

Yapılan araştırmada iki deney ve bir kontrol grubuyla çalışılmıştır. Belirlenen deney gruplarında yapılandırmacı yaklaşım 5E modeli temele alınarak “Elektriğin İletimi” ünitesi, deney grubu I ‘de React stratejisi ile zenginleştirilerek, deney grubu II ‘de Bilgisayar Destekli Öğretim stratejisi ile ilişkilendirilerek çalışılmıştır. Kontrol grubunda ise ünite öğretmen merkezli olarak çalışılmış elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmak istenmiştir. Uygulamalar sınıf ortamında gruplara özel olarak hazırlanan ders programları dikkate alınarak yapılmıştır. Uygulanan ders programları Ek.3.’ de sunulmuştur. Gruplara derse başlamadan önce ön bilgilerin ve derse karşı olan tutumlarının yoklanması amacı ile “Fen Bilimleri Başarı Testi” ve “Fen Tutum Ölçeği” ön test yapılmıştır. Çalışmanın 3 hafta sonra tamamlanmasının

ardından aynı testler son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar SPSS 20 programı ile analiz edilerek gruplar arasında oluşabilecek farklılaşmalara bakılmıştır.

3.7.1. Deney Grubu I Uygulamaları

Öğrencilere derse başlamadan önce Fen Tutum Testi ve “Elektriğin İletimi” ünitesiyle ilgili Fen Bilimleri Başarı Testi uygulanmıştır. Ardından F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır kazanımı ile F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar kazanımları ile ilgili 5E modelini temele alan React stratejisi ile zenginleştirilmiş 4 ders saatini içeren I. Hafta Ders Planı uygulamaya geçirilmiştir.

Giriş basamağında; öğrencilerin konuyla ilgili geçmiş bilgilerini ve deneyimlerini açığa çıkaracak sorular sorulmuş. Ardından kazanımlara göre hazırlanmış çalışma kağıdı öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma kağıdının giriş kısmında öğrencilerin ilgisini ve merakını uyandıracak günlük yaşamdan bağlamlar kurabileceği aynı zamanda problem durumu içeren iki adet metne yer verilmiştir.

Keşfetme basamağı; öğrenciler merak ettikleri sorulara cevap bulmak için ders kitaplarında yer alan kazanımlara ait deneyleri defterlerine tahmin-gözlem tablosu çizerek yapmış ve sonuçları kaydetmişlerdir.

Açıklama basamağı; öğrenciler bu aşamada deney sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaşarak birlikte yorumlamaya çalışmışlardır. Deneyde yer alan maddelerin iletkenlik ve yalıtkanlık durumlarını belirtmişlerdir. Daha sonra buldukları sonuçlara yönelik çeşitli kaynaklardan araştırma yapmış ve daha kapsamlı bilgilere ulaşarak bunları giriş basamağındaki problem cümlesiyle ilişkilendirerek defterlerine yazmışlardır. Ardından çalışma kağıdında yer alan, artık öğrendikleri bilgileri kullanabilecekleri etkinliği cevaplandırmışlardır. Son olarak öğretmen konu hakkında dönütler vererek teorik bilgileri öğrencilere aktarmıştır.

Derinleştirme basamağı; bu aşamada öğrencilerin işbirliği içerisinde öğrendiklerini pekiştirmesi amacıyla 3'er kişilik gruplar oluşturarak bir “Abajur” tasarımı yapmaları, hangi aşamalarda iletken ve yalıtkan malzeme kullandıklarını anlatmaları istenmiştir.

Değerlendirme basamağı; öğrenciler çalışma kağıdında yer alan daha önce karşılaşmadıkları durumları içeren görsel etkinlikleri öğrendikleri bilgileri kullanarak tamamlamaları istenmiştir.

Bir sonraki hafta F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder kazanımını içeren 5E modelini temele alan React stratejisi ile zenginleştirilmiş 4 ders saatini içeren II. Hafta Ders Planı uygulamaya geçilmiştir.

Giriş basamağı; bu aşamada öğrencilerin değişkenler ile ilgili araştırma yapıp birer örnek hazırlayarak derse hazırlıklı gelmeleri istenmiştir. Değişkenler ile ilgili araştırmalarını ve örneklerini sınıfta sunmuşlardır. Daha sonra konu kazanımıyla ilgili öğrencilere çalışma kağıdı dağıtılmıştır. Çalışma kağıdının giriş aşamasında konuyla ilgili öğrencilere günlük yaşam ile konunun kazanımlarıyla arasında bağlamlar kurup tercihlerini işaretleyebilecekleri bir metne yer verilmiştir. Yaptıkları tercihlerin sonucunda ortaya çıkacak durumlarla ilgili akıllarında soru işaretleri ve merak uyandırılmıştır.

Keşfetme basamağı; öğrenciler verilen metinde akıllarından geçen sorulara cevap bulmak için ders kitaplarında yer alan kazanımlara ait deneyleri yapıp sonuçlarını gözlemleyip defterlerine not almışlardır. Aynı zamanda çalışma kağıdında yer alan bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini içeren kısımları deney esnasında gözlem yaparken doldurmuşlardır.

Açıklama basamağı; öğrenciler bu aşamada deney sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Deneyde gözlemledikleri ampulün parlaklıklarının nasıl değiştiğini, iletken telin boyuna, kesit alanına ve cinsine göre yorumlamışlardır. Ulaştıkları bu sonuçları farklı kaynaklardan araştırarak giriş basamağında akıllarında merak uyandıran sorularla ilişkilendirmişlerdir. Daha sonra çalışma kağıdında yer alan öğrendikleri bu bilgileri kullanabilecekleri etkinliği cevaplandırmışlardır. Tüm bunların ardından öğretmen öğrencilere dönütler vererek kazanımla ilgili teorik bilgileri öğrencilere anlatmıştır.

Derinleştirme basamağı; bu aşamada öğrencilerin işbirliği içerisinde öğrendiklerini pekiştirmesi amacıyla 3'er kişilik gruplar oluşturarak çalışma kağıdında yer alan su tesisatındaki borular ile elektrik tellerinin özelliklerini kıyaslayabilecekleri etkinlik

sorularına cevap yazmaları istenmiştir. Daha sonra öğretmen öğrencilere yapılan kıyaslamalar ile ilgili dönütlerde bulunmuştur.

Değerlendirme basamağı; öğrencilerin çalışma kağıdında yer alan günlük yaşamdan karşılaşılabilecekleri bir problem durumuna öğrendikleri bilgileri kullanarak çözüm bulmaları istenmiştir.

Son hafta F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar ve F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder, kazanımlarını içeren 5E modelini temele alan React stratejisi ile zenginleştirilmiş 4 ders saatini içeren III. Hafta Ders Planı uygulamaya geçilmiştir.

Giriş basamağı; bu aşamada öğrencilere konu kazanımlarıyla ilgili çalışma kağıdı dağıtılmıştır. Çalışma kağıdının giriş aşamasında gerçekçi durumlardan yola çıkılarak hazırlanmış konuyla ilgili bilgi içeren, öğrencilerin ilgisini çekecek, onları düşünmeye sevk edecek aynı zamanda günlük hayattaki deneyimlerini ortaya çıkararak ve merak uyandıracak problem içeren iki adet metne yer verilmiştir.

Keşfetme basamağı; öğrenciler giriş basamağında metinde yer alan akıllarında merak uyandırdıkları sorulara cevap bulmak için; ilk önce ampulün nasıl ışık verdiğini araştırmışlardır daha sonra sınıfa getirdikleri çeşitli özellikteki ve büyüklükteki ampulleri birbirlerine de yardımcı olarak hep birlikte incelemişlerdir. Ardından sınıfa getirilen reosta modelini daha önce oluşturdukları elektrik devrelerine bağlayarak gözlemledikleri ampulün parlaklıklarını ve yaptıkları işlemi defterlerine not almışlardır.

Açıklama basamağı; öğrenciler bu aşamada deney sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaşarak birlikte yorumlamaya çalışmışlardır. Çeşitli kaynaklardan direnç, ayarlı direnç(reosta) ve ampulün yapısını araştırmış, giriş basamağındaki problem cümlesiyle ilişkilendirerek defterlerine yazmışlardır. Daha sonra çalışma kağıdında yer alan reosta ve ampulün özellikleriyle ilgili etkinlik sorularını cevaplandırmışlardır. Son olarak öğretmen dönütler vererek konu hakkında teorik bilgileri öğrencilere açıklamıştır.

Derinleştirme basamağı; bu aşamada öğrencilerin işbirliği içerisinde öğrendiklerini pekiştirmesi amacıyla 3'er kişilik gruplar oluşturarak bir "Basit Reosta Modeli" oluşturmaları ve günlük hayatta hangi eşyada kullanacaklarını ve neden kullanacaklarını belirlemeleri istenmiştir.

Değerlendirme basamağı; öğrenciler çalışma kağıdında yer alan günlük yaşamdan bir problem durumuna öğrendikleri bilgileri kullanarak çözüm bulmaları istenmiştir.

3.7.2. Deney Grubu II Uygulamaları

Öğrencilere derse başlamadan önce Fen Tutum Testi ve “Elektriğin İletimi” ünitesiyle ilgili Fen Bilimleri Başarı Testi uygulanmıştır. Ardından F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır kazanımı ile F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar kazanımları ile ilgili 5E modelini temele alan Bilgisayar destekli öğrenim stratejisi ile hazırlanmış 4 ders saatini içeren I. Hafta Ders Planı uygulamaya geçirilmiştir.

Giriş basamağı; Derse başlamadan önce öğrencilerin ön bilgilerini kontrol edip açığa çıkartmak amacıyla ‘basit elektrik devresi hangi elemanlardan oluşur?’ ‘Elektrik devresi nasıl kurulur?’ soruları sorulmuştur. Bilgisayarda ders sunusu açılarak basit elektrik devresinin nelerden oluştuğu, şekilleri, sembolleri gösterilmiştir.

Ardından bilgisayar ortamında, öğrencileri derse motive etmek, merak uyandırmak amacıyla ekranda resimler gösterilerek ‘Sizce elektrik enerjisi günlük hayatımızda nerelerde kullanılır? Ne işe yarar? Nasıl üretilir? Evlerimize nasıl iletilir?’ gibi sorular sorulmuştur. Ders sunusunda “Elektriğin Yolculuğu” isimli diyalog metni öğrencilere okutulmuştur. Diyalogda bahsi geçen soruna kısa bir beyin fırtınası yaparak çözüm bulmaya çalışmıştır.

Keşfetme basamağı; Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandıran sorulara cevap bulmak için; tahmin ve gözlem tablosu da oluşturarak sırasıyla deney simülasyonu uygulamalarını yapmışlardır ve not aldıkları tahminleri ile gözlemlerini kıyaslamışlardır.

Açıklama basamağı; bu aşamada öğrenciler elde ettikleri deney sonuçlarını yorumlamaya çalışmışlardır. Ardından konuyla ilgili teorik bilgiler, resimler ve videolar ders sunusu üzerinden öğrencilere izletilip gösterilmiş, öğretmen konuyla ilgili kazanımları öğrencilere açıklamıştır.

Derinleştirme basamağı; öğrencilere kazandıkları bilgileri derinleştirmeleri açısından bilgisayar ortamında etkinlikler ve oyunlar oynatılmıştır. Onlara geri dönütler verilmiştir.

Ardından öğrencilere ‘Gerçek hayatta etrafımızda kullanmış olduğumuz hangi eşyalar maddenin iletkenlik ve yalıtkanlık özelliğinden faydalanılarak yapılmıştır? Yaşantımızda bu maddeler olmasaydı ne gibi değişiklikler ya da sorunlar olabilirdi?’, ‘Elektrik enerjisinin bizler için zararlı hale dönüşmemesi için hangi önlemler alınmalıdır?’ soruları yöneltilmiş, gönüllü öğrencilerden cevaplar alınmış dönüt ve düzeltmeler öğretmen tarafından verilmiştir.

Değerlendirme basamağı; bu basamakta öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmesi için ders sunusunda yer alan soruları öğretmen tarafından dönütler vererek çözmeleri sağlanmıştır.

Bir sonraki hafta F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder kazanımını içeren 5E modelini temele alan bilgisayar destekli öğretim stratejisi ile hazırlanmış 4 ders saatini içeren II. Hafta Ders Planı uygulamaya geçilmiştir.

Giriş basamağı; Derse başlamadan önce öğrencilerin bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni ile ilgili araştırma yapıp birer örnek hazırlayıp sınıfta sunmaları istenmiştir. Sınıfta sunulan örneklerle değişkenler hakkındaki edinilen bilgiler hep birlikte pekiştirildikten sonra öğrencilere günlük yaşamdan esinlenerek oluşturulmuş bir hikaye bilgisayarda sunu olarak gösterilip okutulmuş ardından hikaye ile ilgili resimler öğrencilere gösterilerek ampul parlaklığı ve iletken tel ilişkisi ile ilgili öğrencilere ‘Günlük hayatımızda eşyalarımızda, evlerimizde kullanılan iletken elektrik kabloların içerisinde bakır metali kullanılmaktadır. Neden başka iletken bir metal kullanılmıyor olabilir? Bakır yerine başka bir iletken metalden yapılmış kablo kullanılsa ne gibi farklılıklar olabilir? Kablo içindeki iletken telin uzunluğu veya kalınlığı değiştirilirse elektrik enerjisinin iletiminde nasıl farklılıklar görülebilir? İletken telin hangi özellikleri elektrik iletimini değiştirebilir, tahmin eder misiniz?’ gibi sorular sorulmuştur, tahminleri ve fikirleri alınıp akıllarında merak uyandırılıp, beyin fırtınası ortamı oluşturulmuştur.

Keşfetme basamağı; Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandıran sorulara cevap bulmak için; sunumda yer alan değişkenler tablosunu da dolduracaklarını dikkate alarak sırasıyla deney simülasyonu uygulamalarını yapmıştır. Gözlemledikleri sonuçları giriş aşamasında akıllarında yer eden problemlerin çözümleriyle ilişkilendirmiş ve değişkenlerin neler olduğu belirlemişlerdir.

Açıklama basamağı; bu aşamada öğrenciler elde ettikleri deney sonuçlarını yorumlamaya çalışmıştır. Ardından konuyla ilgili teorik bilgiler, resimler ve videolar ders sunusu üzerinden öğrencilere izletilmiş, öğretmen konuyla ilgili kazanımları öğrencilere açıklamıştır.

Derinleştirme basamağı; öğrenciler kazandıkları bilgileri derinleştirmeleri açısından kazanımla ilgili yeni bir problem durumunu içeren hikaye bilgisayarda öğrencilere sunu olarak açılmış ve okutulmuştur. Sunuda yer alan problemlere öğrenciler, bir sonraki derste öğrenecekleri “direnc” kavramı ile ilişkilendirerek çözüm bulup öğretmen tarafından dönütler verilerek cevap vermiştir.

Değerlendirme basamağı; bu basamakta öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmesi için ders sunusunda yer alan soruları öğretmen tarafından dönütler vererek çözmeleri sağlanmıştır.

Son hafta F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar ve F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder, kazanımlarını içeren 5E modelini temele alan Bilgisayar destekli öğretim stratejisi ile hazırlanmış 4 ders saatini içeren III. Hafta Ders Planı uygulamaya geçilmiştir.

Giriş basamağı; konu ile ilgili öğrencilerin derse dikkatini çekmek amacıyla ders sunusunda yer alan düşünce etkinliği bilgisayar ekranına açılarak öğrencilerin yorumları alınmıştır. Daha sonra gerçekçi durumlardan yola çıkılarak hazırlanmış metin öğrencilere okutulmuş, metinde geçen sorular hakkında ön bilgilerini kullanarak fikir üretmeleri ve yorum yapmaları istenmiştir. Kısa bir beyin fırtınası ortamı oluşturulduktan sonra metinde yer alan problemlerle ilgili deneysel araştırma yapılmıştır.

Keşfetme basamağı; öğrenciler bu aşamada problemlerine çözüm bulmak için; deney simülasyonu uygulamalarını yapmıştır. Gözlemlerini defterlerine not almıştır.

Açıklama basamağı; elde edilen deney sonuçları öğrenciler tarafından yorumlanmıştır. Sonuçlarla ilgili ‘Direnc ve ayarlı direnc nedir? Ampulün yapısı nasıldır?’ gibi sorulara cevap bulmak için araştırma yapmış, defterlerine araştırma sonuçlarını yazmıştır. Giriş aşamasında yer alan metindeki sorulara verdikleri tahmini cevapların doğruluğunu kontrol etmiştir. Öğretmen son olarak konu ile ilgili teorik bilgileri bilgisayar sunusu üzerinden öğrencilere açıklamıştır.

Derinleştirme basamağı; bu aşamada ders sunusunda yer alan günlük yaşamda kullandığımız ütü, su ısıtıcısı, saç kurutma makinesi gibi eşyalar gösterilmiştir ve bazı özelliklerinden bahsedilip ‘İçinde yer alan iletken tellerin özellikleri nasıl olmalıdır? Yapısı nasıl olmalıdır?’ gibi sorular sorulmuştur. Ardından evlere döşenen elektrik tesisatında kullanılan iletken tellerin özelliklerinin nasıl olması gerektiği, bu özelliklerin direnci nasıl etkilediği hakkında da sorulara yer verilmiştir.

Değerlendirme basamağı; bu basamakta öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmesi için ders sunusunda yer alan soruları cevaplandırmaları istenmiştir.

3.7.3. Kontrol Grubu Uygulamaları

Kontrol grubunda yer alan öğrencilere de deney grubunda yer alan öğrencilerle aynı kazanımlar derste işlenmiştir. Deney gruplarında yaptırılan etkinlikler burada yaptırılmamış sadece MEB ders kitabında yer verilen etkinlikler öğretmen tarafından yapılmış ve öğrenciler bu etkinlikleri gözlemlemişlerdir. Öğrencilere derse başlamadan önce Fen Tutum Testi ve “Elektriğin İletimi” ünitesiyle ilgili Fen Bilimleri Başarı Testi uygulanmıştır.

İlk hafta F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır kazanımı ile F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar kazanımları, ikinci hafta F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder kazanımı, üçüncü hafta ise F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar ve F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder kazanımları dikkate alınarak ders kitabı içinde yer alan kısa hikaye ve bilgiler sıra ile öğrencilere okutulmuş, sorulan sorulara beyin fırtınası ya da soru-cevap yöntemi uygulanarak cevaplar alınmış ve kazanımlarla ilgili ders kitabında yer alan deneyler sınıfta öğretmen tarafından malzemeler getirilerek yapılmış, öğrencilerin yapılan deneyleri gözlemlemeleri istenmiştir. Ardından gerekli bütün teorik bilgiler öğretmen tarafından öğrencilere anlatılmış ve defterlerine bu bilgiler not aldırılmıştır.

Tüm gruplara Fen Tutum Testi ve “Elektriğin İletimi” ünitesiyle ilgili Fen Bilimleri Başarı Testi son test olarak uygulanıp uygulama tamamlanmıştır.

3.8. Verilerin Analizi

Araştırmada 21 sorudan oluşan Fen Bilimleri Başarı Testi deney ve kontrol gruplarına ön test son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını incelemek için 20 maddeden oluşan Fen Tutum Testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Ön test ve son testlerden elde edilen sonuçlar IBM SPSS Statistics 20 programı kullanılarak Kruskal Wallis ve Wilcoxon ile analiz edilmiştir.

Araştırmada veriler normal dağılıma sahip olmadığı için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilere logaritmik, karekök, ters çevirme ve kare alma yöntemler uygulanıp normal dağılım göstermesi sağlanarak kullanılabilse de parametrik olmayan testlerde veri analizleri için kullanılabilir (Öztürk,1998).

Öğrencilerin akademik başarı ve tutum verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğine ilişkin yapılan Shapiro-Wilk testine Çizelge 3.7.'de yer verilmiştir. Shapiro-Wilk testinin seçilme sebebi veri analizlerinin daha güçlü özellikte olmasıdır (Özer, 2007).

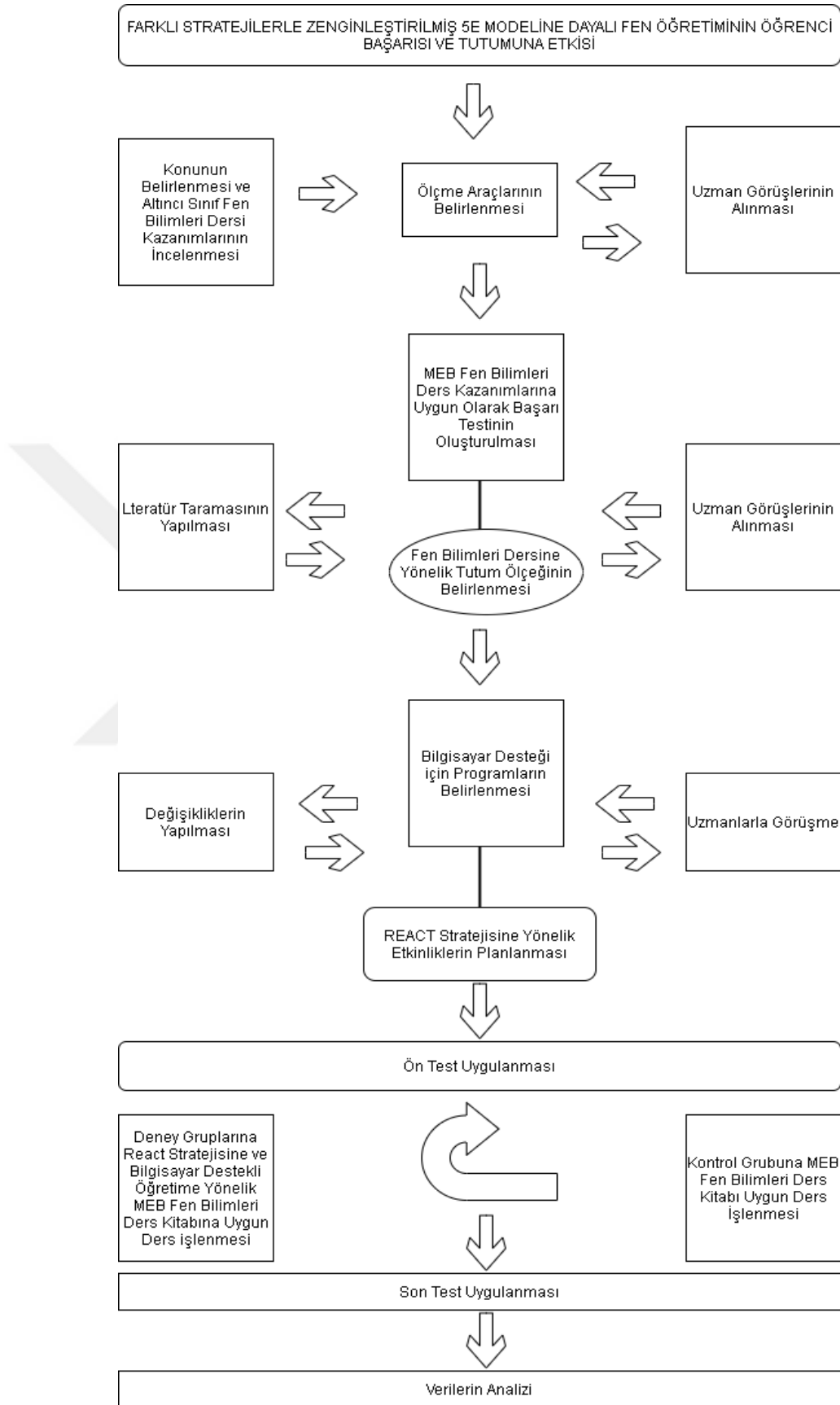
Çizelge 3.7. Shapiro-Wilk Test Analizi

Gruplar	Akademik Başarı			Tutum		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Deney Grubu I (React+5E)	,945	60	,009	,824	60	,000
Deney Grubu II (Bilgisayar+5E)	,964	60	,073	,941	60	,006
Kontrol Grubu (Geleneksel)	,965	60	,079	,934	60	,003

Çizelge 3.7 incelendiğinde Akademik Başarı verilerinde Deney Grubu I haricinde diğer grupların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir ($p>,05$). Tutuma yönelik verilerde ise $p>,05$ şartı sağlanamadığı için grupların verilerinin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir.

Bu durumda grupların tamamı normal dağılım özelliği göstermediğinden non-parametrik testlerden Kruskal Wallis ve Wilcoxon testi veri analizi için kullanılmıştır. Ayrıca homojen dağılım özelliği göstermediğinden post hoc. Analizleri için Dunnet T3 analizi kullanılmıştır. Bu analiz karşılaştırılan grup sayısı artsa bile gruba bağlı olarak hata sayısının artışında göz önüne aldığından daha etkili sonuçlar vermektedir (Cramer ve Howitt, 2004). Deney ve kontrol grupları kendi içlerinde karşılaştırılarak veri analizleri yapılmıştır. Karşılaştırma analizlerinde anlamlılık $p<,05$ düzeyinde incelenmiştir.

ARAŞTIRMANIN AKIŞ ŞEMASI



Şekil 3.1. Araştırmanın Akış Şeması



4. BULGULAR

Bu araştırmada fen konuları ve deneylerinin öğrencileri merkeze alan yapılandırmacı bir yaklaşımla gerçek ortam ile sanal ortamda işlenmesinin öğrencilerin akademik başarı ve derse karşı olan tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Deneylerin öğrenciler tarafından yapıldığı, konu ile ilgili bilgilere öğrencinin kendisinin ulaştığı öğretmen en son dönüt verdiği (Deney Grubu I); Deneylerin bilgisayar üzerinden simülasyon ile gerçekleştirilip bilgilerin öğretmenin bilgisayar üzerinden konu videoları ve yapılan etkinliklerle öğrencilere aktarıldığı (Deney Grubu II); Deneyleri öğretmenin yaptığı ve konuyu öğretmenin anlattığı (Kontrol Grubu) grupların arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

4.1. Araştırmanın 1. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Gruplardaki öğrencilerin başlangıçta akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için Fen Bilimleri Başarı Testine ait sonuçlar ANOVA eş değer testi Kruskal-Wallis analizi uygulanarak elde edilmiştir, veriler Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	X^2	df	p
Deney I (React+5E)	30	51,52			
Deney II (Bilgisayar+5E)	30	46,05	3,524	2	,172
Kontrol (Geleneksel)	30	38,93			

Çizelge 4.1.'de elde edilen verilere göre, React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksek yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarını ölçen Fen Bilimleri Başarı Testi ön test veri

sonuçlarına ilişkin Kruskal-Wallis testi karşılaştırılması incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$).

4.2. Araştırmanın 2. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Gruplardaki öğrencilerin son test sonuçlarına yönelik akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için öğrencilerin Fen Bilimleri Başarı Testlerine ait sonuçlar Kruskal-Wallis testi uygulanarak elde edilmiştir, veriler Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	X^2	df	p
Deney I (React+5E)	30	54,60	13,914	2	,001
Deney II (Bilgisayar+5E)	30	50,70			
Kontrol (Geleneksel)	30	31,20			

Çizelge 4.2.'de elde edilen verilere göre, React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarını ölçen Fen Bilimleri Başarı Testi son test veri sonuçlarına ilişkin Kruskal-Wallis testi karşılaştırılması incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<,05$).

4.3. Araştırmanın 3. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Gruplardaki öğrencilerin başlangıçta fen bilimleri dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara Kruskal-Wallis testi uygulanarak elde edilen veriler Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	X^2	df	p
Deney I (React+5E)	30	45,03	,334	2	,846
Deney II (Bilgisayar+5E)	30	47,63			
Kontrol (Geleneksel)	30	43,83			

Çizelge 4.3.verilerine göre, React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksek yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını ölçen Fen Tutum Ölçeği ön test veri sonuçlarına ilişkin Kruskal-Wallis testi karşılaştırılması incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$).

4.4. Araştırmanın 4. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Gruplardaki öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığını tespit etmek için öğrencilerin bu testlerine ait sonuçlara Kruskal-Wallis testi uygulanarak elde edilen veriler Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal-Wallis Test Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	X^2	df	p
Deney I (React+5E)	30	39,87	2,386	2	,303
Deney II (Bilgisayar+5E)	30	50,10			
Kontrol (Geleneksel)	30	46,53			

Çizelge 4.4. verilerine göre, React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin kullanıldığı deney grubu I, Bilgisayar Destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II ve geleneksek yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını ölçen Fen Tutum Ölçeği son test analiz sonuçlarına

ilişkin Kruskal-Wallis testi karşılaştırılması incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$).

4.5. Araştırmanın FBBT'ne Ait 5. 6. 7. ve 8. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney grubu I, deney grubu II ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri Başarı Testine ait son test veri sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Dunnett T3 testi uygulanarak belirlenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.5.'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.5. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Dunnett T3 Test Sonuçları

(I) Gruplar	(J) Gruplar	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig. (p)	95%Confidence Interval	
					Düşük Sınır	Yüksek Sınır
Deney I (React+5E)	Deney II (Bilgisayar+5E)	,333	1,172	,989	-2,55	3,22
	Kontrol (Geleneksel)	4,067*	1,254	,006	,99	7,15
Deney II (Bilgisayar+5E)	Deney I (React+5E)	-,333	1,172	,989	-3,22	2,55
	Kontrol (Geleneksel)	3,733*	1,102	,004	1,02	6,44
Kontrol (Geleneksel)	Deney I (React+5E)	-4,067*	1,254	,006	-7,15	-,99
	Deney II (Bilgisayar+5E)	-3,733*	1,102	,004	-6,44	-1,02

Fen Bilimleri Başarı Testi son test sonuçları gruplar arasındaki anlamlılık değeri $p<,05$ olması sebebiyle yapılan Dunnett T3 veri analizi sonucunda, deney grubu I ve kontrol grubu test puanları arasında deney grubu I lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu II ve kontrol grubu test puanları arasında deney grubu II lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu I ve deney grubu II test puanları arasında karşılaştırma yapıldığında ikisi arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$).

4.6. Araştırmanın FBBT 'ne Ait 9. Alt Problemine İlişkin Bulgular

React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin uygulandığı deney grubu I 'in Fen Bilimleri Başarı Testi ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için Wilcoxon Testi kullanılmış, analiz sonuçları Çizelge 4.6.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Deney Grubu I Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	2 ^a	18,75	37,50	-4,015 ^b	,000
Pozitif Sıra	28 ^b	15,25	427,50		
Beraberlik	0 ^c				
Toplam	30				

a. son-deneyI<ön-deneyI, b. son-deneyI>ön-deneyI, c. son-deneyI=ön-deneyI

Çizelge 4.6.'da elde edilen analiz sonuçlarına göre, React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemiyle işlenen dersin öncesi ve sonrası arasında öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmiştir ($p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı incelendiğinde elde edilen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu anlaşılmaktadır.

4.7. Araştırmanın FBBT' ne Ait 10. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bilgisayar destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II 'nin Fen Bilimleri Başarı Testi ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için Wilcoxon Testi kullanılmış, analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Deney Grubu II Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	2 ^a	6,00	12,00	-4,543 ^b	,000
Pozitif Sıra	28 ^b	16,18	453,00		
Beraberlik	0 ^c				
Toplam	30				

a. son-deneyII<ön-deneyII, b. son-deneyII>ön-deneyII, c. son-deneyII=ön-deneyII

Çizelge 4.7.'de elde edilen analiz sonuçlarına göre, Bilgisayar destekli 5E yöntemiyle işlenen dersin öncesi ve sonrası arasında öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmiştir ($p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı incelendiğinde elde edilen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu anlaşılmaktadır.

4.8. Araştırmanın FBBT' ne Ait 11. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubu Fen Bilimleri Başarı Testi ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için Wilcoxon Testi kullanılmış, analiz sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Kontrol Grubu Fen Bilimleri Başarı Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	7 ^a	10,79	75,50	-3,235 ^b	,001
Pozitif Sıra	23 ^b	16,93	389,50		
Beraberlik	0 ^c				
Toplam	30				

a. son-kontrol<ön-kontrol, b. son-kontrol>ön-kontrol, c. son-kontrol=ön-kontrol

Çizelge 4.8.'de elde edilen analiz sonuçlarına göre, geleneksel yöntemle öğretmen merkezli olarak işlenen dersin öncesi ve sonrası arasında öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmiştir ($p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı incelendiğinde elde edilen bu farkın pozitif sıralar yani son test lehine olduğu anlaşılmaktadır.

4.9. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 5. 6. 7. ve 8. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney grubu I, deney grubu II ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Tutum Ölçeğine ait son test veri sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Dunnett T3 testi uygulanarak incelenmiştir. Sonuçlar Çizelge 4.9.'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.9. Deney Grubu I, Deney Grubu II ve Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Dunnett T3 Test Sonuçları

(I) Gruplar	(J) Gruplar	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig. (p)	95%Confidence Interval	
					Düşük Sınır	Yüksek Sınır
Deney I (React+5E)	Deney II (Bilgisayar+5E)	-,09833	,07358	,460	-,2804	,0838
	Kontrol (Geleneksel)	-,04263	,08541	,944	-,2525	,1672
Deney II (Bilgisayar+5E)	Deney I (React+5E)	,09833	,07358	,460	-,0838	,2804
	Kontrol (Geleneksel)	,05570	,06690	,790	-,1094	,2208
Kontrol (Geleneksel)	Deney I (React+5E)	,04263	,08541	,944	-,1672	,2525
	Deney II (Bilgisayar+5E)	-,05570	,06690	,790	-,2208	,1094

Yapılan Dunnett T3 testi sonucunda gruplar arasındaki anlamlılık değeri $p>,05$ olduğundan dolayı Fen Tutum Ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.10. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 9. Alt Problemine İlişkin Bulgular

React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin uygulandığı deney grubu I 'in Fen Tutum Ölçeğine yönelik ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için Wilcoxon Testi kullanılmış, analiz sonuçları Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Deney Grubu I Fen Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	17 ^a	16,44	279,50	-1,344 ^b	,179
Pozitif Sıra	12 ^b	12,96	155,50		
Beraberlik	1 ^c				
Toplam	30				

a. son-deneyI<ön-deneyI, b. son-deneyI>ön-deneyI, c. son-deneyI=ön-deneyI

Çizelge 4.10.'da elde edilen analiz sonuçlarına göre, React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemiyle işlenen dersin öncesi ve sonrası arasında

öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılaşma meydana gelmemiştir ($p>,05$).

4.11. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 10. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Bilgisayar destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II 'nin Fen Tutum Ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için Wilcoxon Testi kullanılmış, analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Deney Grubu II Fen Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	15 ^a	15,57	233,50	-,696 ^b	,486
Pozitif Sıra	13 ^b	13,27	172,50		
Beraberlik	2 ^c				
Toplam	30				

a. son-deneyII<ön-deneyII, b. son-deneyII>ön-deneyII, c. son-deneyII=ön-deneyII

Çizelge 4.11.'de elde edilen analiz sonuçlarına göre, Bilgisayar destekli 5E yöntemiyle işlenen dersin öncesi ve sonrası arasında öğrencilerin fen dersine karşı tutum düzeyinde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmemiştir ($p>,05$).

4.12. Araştırmanın Fen Tutumuna Ait 11. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubu Fen Tutum Ölçeği ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını incelemek için Wilcoxon Testi kullanılmış, analiz sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kontrol Grubu Fen Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon Testi Analiz Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	16 ^a	14,09	225,50	-,173 ^b	,863
Pozitif Sıra	13 ^b	16,12	209,50		
Beraberlik	1 ^c				
Toplam	30				

a. son-kontrol<ön-kontrol, b. son-kontrol>ön-kontrol, c. son-kontrol=ön-kontrol

Çizelge 4.12.'de elde edilen analiz sonuçlarına göre, geleneksel yöntemle öğretmen merkezli olarak işlenen dersin öncesi ve sonrası arasında öğrencilerin fen dersine karşı tutum düzeylerinde anlamlı bir farklılaşma meydana gelmemiştir ($p>,05$).



5. TARTIŞMA

Çalışmanın bu bölümünde React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi, bilgisayar destekli 5E yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi uygulamalarının birbirine göre etkililiğini göstermek için yapılan deneysel çalışma sonucunda ulaşılan veri analizi sonuçlarının yorumlanmasına yer verilmiştir.

Bu araştırmadaki amaç, 6. Sınıf fen bilimleri dersi elektriğin iletimi ünitesinin öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklerin birbirine göre öğrenci başarısı ve derse karşı tutumu üzerindeki etkililiğinin incelenmesidir.

5.1. Araştırma Alt Problemlerine Yönelik Bulguların Tartışılması

Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler, ilgili alanyazın araştırmaları çerçevesinde ele alınmış ve araştırmalarla tutarlılığı tartışılmıştır. “REACT ile Zenginleştirilmiş 5E Modeli, Bilgisayar Destekli 5E Modeli ve Geleneksel Eğitim Modelinin öğrencilerin akademik başarısı ve Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi nedir?” problem durumuyla ilgili deney grupları ile kontrol grubu arasında akademik başarı bulguları için deney grubu I ve deney grubu II lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.1. Akademik Başarı

React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi, bilgisayar destekli 5E yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi uygulamalarının birbirine göre etkililiğini göstermek amacıyla deney ve kontrol gruplarının FBBT ön test ve son test verilerinin ortalamalarının incelenmesi için Kruskal-Wallis analizinden yararlanılmıştır

Araştırmanın 1. alt problemini sınamak amacıyla elde edilen veriler Çizelge 4.1.’de verilmiştir. Grupların ön test puanları arasındaki farkı belirlemek için Kruskal-Wallis analizi yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre grupların ön test başarı puanları arasında $p > ,05$ olduğundan dolayı anlamlı fark bulunmamıştır. Yapılan ön test sonucunda deney grubu I ortalaması (X: 51,52), deney grubu II ortalaması (X: 46,05) ve kontrol grubu ortalaması (X: 38,93) olarak bulunmuştur. Uygulamanın

başında deney grubu I, deney grubu II ve kontrol grubu öğrencilerinin konu hakkındaki ön bilgilerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir; X^2 (df:2, n:90): 3,524, p: ,172.

Araştırmanın 2. alt problemini sınamak amacıyla elde edilen veriler Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Grupların son test puanları arasındaki farkı belirlemek için Kruskal-Wallis analizi yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre grupların son test başarı puanları arasında $p < ,05$ olduğundan dolayı anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan son test sonucunda deney grubu I ortalaması (X: 54,60), deney grubu II ortalaması (X: 50,70) ve kontrol grubu ortalaması (X: 31,20) olarak bulunmuştur. Son test sonuçlarına göre öğrencilerin başarı testinden aldığı puanların, derslerde uygulanan öğretim yöntemine göre farklılaştığı görülmektedir; X^2 (df:2, n:90): 13,914, p: ,001. Öğrencilerin son test başarı puan ortalamaları incelendiğinde derslerde kullanılan yöntemlerin öğrenme ve öğretmede farklı niteliklere sahip olduğu görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar deney grubu I ve deney grubu II lehine olumlu yönde anlamlı bir farklılık kazanmıştır.

React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi ile bilgisayar destekli 5E yönteminin 6. Sınıf öğrencilerinin üzerindeki akademik başarıya bağlı olarak etkililiğini tespit etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının FBBT ön test ve son test puan ortalamaları üzerinden veri analizleri ikili grup karşılaştırılmasıyla yapılmış olup Dunnett T3 test analizinden yararlanılmıştır. Çizelge 4.1.'de veri analiz sonuçlarında ifade edildiği gibi grupların ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > ,05$).

React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin uygulandığı deney grubu I' in son test başarı puanı ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun son test başarı puanları arasında Çizelge 4.5.'de yer alan veri analiz sonuçlarına göre deney grubu I lehine anlamlı bir farklılık vardır ($p < ,05$; p: ,006). Deney grubu I son test ortalaması (X: 54,60), kontrol grubunun ortalaması (X: 31,20)dir. Bilgisayar destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II' nin son test başarı puanı ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun son test başarı puanı arasında Çizelge 4.5.'de yer alan analiz sonuçlarına göre deney grubu II lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < ,05$; p: ,004). Deney grubu II son test ortalaması (X: 50,70),

kontrol grubu ortalaması (X: 31,20)dir. Elde edilen bu bulgulara göre deney grubu öğrencileri kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre başarıda olumlu yönde artış göstermiştir. 5E modelinin React ile zenginleştirilmesi ve 5E modelinin bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle kullanılması başarıyı olumlu yönde etkilemiştir.

Deney gruplarının ortalamaları incelendiğinde React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin uygulandığı deney grubu I' in son test başarı puan ortalaması (X: 54,60), bilgisayar destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II' nin son test başarı puan ortalaması (X: 50,70)dir. Deney grubu I ve deney grubu II 'nin Çizelge 4.5. incelendiğinde FBBT son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>,05$; $p: ,989$). Uygulanan yöntemlerin ikisi de günümüzde etkili bir şekilde kullanılan, etkililiği kabul edilmiş öğretim yöntemlerindendir. Bu sebeple ikisi de öğrenci başarısının artışında etkili olmuştur.

Akademik başarıya yönelik elde edilen veri analizleri sonucu bilgisayar destekli 5E yöntemi açısından ele alındığında, deney grubu II öğrencilerinde uygulanan yöntemin kontrol grubu öğrencileri üzerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrenci akademik başarısının artışında olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.7. Wilcoxon veri analizleri incelendiğinde bilgisayar destekli 5E yönteminin ön test ve son test FBBT sonuçları kıyaslandığında son test lehine anlamlı bulunmuştur ($p<,05$; $p: ,000$). Bilgisayar destekli 5E yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin soyut fen kavramlarının bulunduğu “Elektriğin İletimi” ünitesini zihinlerinde daha kolay anlamlandırdıkları belirlenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen 5E modelinin ders işlenişinde çerçeve bir özellik göstererek öğrencilerin bilgileri zihinlerinde yapılandırması ve bilgisayar destekli öğretimin soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilere sunması ile bu imkanları öğrencilere sağlamasından dolayı uygulanan model ve yöntemlerin harmanlanması eğitim-öğretim ortamlarının zenginleştirilmesini sağlayarak akademik başarılarının olumlu yönde artış göstermesini de sağlamaktadır. Böylece oluşturulacak eğitim-öğretim ortamlarının öğrencilerin akademik başarısının artışında daha çok etkili olacağı düşünülmektedir.

Gönen ve Kocakaya (2008), Hançer ve Yalçın (2009), Karaca (2010), Tağ (2012) yapılan araştırmaya uygun benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Ayrıca Barani (2014) ve

Boyacı (2016) simülasyonların fen başarısını yükseltmede etkili olduğunu belirtmiş, Stephens ve Clement (2015) simülasyonların derslerin belirli bir bölümünde kullanılmasının öğrencilerin dersleri zihinlerinde daha kolay anlamlandırmaları açısından faydalı olabileceğini belirtmiştir. Ceylan (2018), 11. Sınıf düzeyindeki öğrencilerle yaptığı araştırmada bilgisayar destekli materyal geliştirip 5E modeline uyarlayarak akademik başarı üzerine etkisini geleneksel eğitim yöntemi ile kıyaslamak üzere öğrencilere uygulamış, elde ettiği bulgulara göre bilgisayar destekli 5E modelinin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısını olumlu yönde arttırdığına yönelik anlamlı bir sonuca ulaşmıştır. Öner ve Yaman (2020), çalışmalarının deney grubunda simülasyon ve animasyon destekli 5E öğretim modeli uygularken kontrol grubunda programa uygun genel yöntemler kullanmıştır. Çalışmalarını öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirerek sonuçlar deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur.

Yapılan literatür araştırması sonucunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısının artışında etkili olduğu ve bu araştırmanın bulguları ile benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Demircioğlu ve Geban, 1996; İbiş, 1999; Ebenezer, 2001; Patrica, 2002; Yumuşak ve Aycan, 2002; Bussell, 2004; Gömleksiz ve Sertdemir Düşmez, 2005; Demirer, 2006; Akpınar, 2006; Karalar ve Sarı, 2007; Küpçüoğlu, 2008; Çankaya ve Kuzu, 2009; Gönen ve Kocakaya, 2009; Karademir, 2009; Pektaş, Çelik, Katrancı ve Köse, 2009; Başçiftçi ve Sunay, 2011; Uzunkoca, 2012). Yiğit (2007) ve Daldal (2010) araştırmalarında bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu arasında akademik başarı yönünden anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum araştırmanın bulgularıyla ters düşmektedir.

Akademik başarıya yönelik elde edilen veri analizleri sonucu React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi açısından ele alındığında, deney grubu I öğrencilerinde uygulanan yöntemin kontrol grubu öğrencileri üzerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrenci akademik başarısının artışında olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin soyut fen kavramlarının bulunduğu “Elektriğin İletimi” ünitesinin kavramlarının günlük yaşamla ilişkilendirilmesi sonucunda daha etkili öğrenmenin gerçekleştiği belirlenmiştir. Bağlamlar günlük yaşamdan seçilen örnekler üzerinden oluşturulduğu için konu ve kavramlar öğrencilerin zihinlerinde uygulanan geleneksel yöntemle göre daha anlamlı ve etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.6. Wilcoxon veri analizleri incelendiğinde React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin ön test ve son test FBBT sonuçları kıyaslandığında sonuç son test lehine anlamlı bulunmuştur ($p < ,05$; $p: ,000$). Deney grubu II için bu durum 5E modeli içerisine entegre edilmiş React stratejisinde kullanılan günlük yaşamla ilgili oluşturulan bağlamlar ve materyallerden kaynaklandığı söylenebilir. Materyaller öğrencilerin dikkatini çekmiş bağlamalar öğrenmede dikkat çekiciliği sağlayarak akademik başarının artmasını sağlamıştır çıkarımı yapılabilir. Elde edilen sonuçlar Çam (2008), İlhan (2010), Tekbıyık (2010), Akpınar (2012), Kirman Bilgin (2015), Karslı ve Yiğit (2016) ve Gül (2016)'ün araştırmaları sonucu elde ettikleri bulgular ile benzerlik göstermektedir. Güneş Koç (2013) 5E modeli ve bağlam temelli öğrenme yöntemini birbirine entegre ederek yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarısında uygulanan diğer yöntemlere ve geleneksel yaklaşıma göre akademik başarıdaki artışın daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Akademik başarıya yönelik elde edilen Çizelge 4.5.'de ifade edilen veri analizleri sonucu React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi ve bilgisayar destekli 5E yöntemi açısından ele alındığında, deney grubu I öğrencilerinde uygulanan yöntemin deney grubu II öğrencilerinde uygulanan yöntemle kıyaslandığında akademik başarı yönünden aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulanan iki öğretim yöntemi için ayrı ayrı etkilidir diyebiliriz.

FBBT 'ne ait Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de ifade edilen ön test son test ortalamalarına bakılacak olursa ($X_{son}-X_{ön}$) React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi uygulanan deney grubu I için fark X: 3,08 iken bilgisayar destekli 5E yöntemi için fark X: 4,65 olarak bulunmuştur. Bu durumda bilgisayar destekli 5E yöntemi daha güçlü bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Gökalp ve Adem (2020) tarafından öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmada React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi ile bilgisayar destekli 5E yöntemi akademik başarı yönünden kıyaslanmış ve sonuçta React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi lehine anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Bu çalışmada bu durumun tersi yönde bir sonuç elde edilmiştir. Bunun sebebi çalışma uygulanan öğrenci grubunun yaş özelliği, yaşa bağlı olarak ön bilgi birikimi, derste ilgilerini çeken materyallerin farklılığı ile uygulama süresinin uzunluğu ve uygulama yapılan konunun farklılığı olarak ele alınabilir.

Çizelge 4.8. Wilcoxon veri analizleri incelendiğinde geleneksel öğretim yapılan kontrol grubunda da öğretim programına göre ders yapıldığından dolayı akademik başarı düzeylerinde diğer yöntemlere göre az da olsa bir artış gözlenmiştir ($p < ,05$; $p : ,001$).

5.1.2. Fen Tutum

Araştırmanın 3. alt problemini test etmek için elde edilen veriler Çizelge 4.3.'de belirtilmiştir. Ön test puanlarının gruplar arasındaki farklılaşmasını belirlemek için Kruskal-Wallis analizi yapılmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum puanları arasında $p > ,05$; $p : ,846$ olduğu için anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubu I ön test ortalaması (X: 45,03), deney grubu II ön test ortalaması (X: 47,63), ve kontrol grubu ön test ortalaması (X: 43,83)dür.

Araştırmanın 4. Alt problemini test etmek için elde edilen veriler Çizelge 4.4.'de belirtilmiştir. Son test puanlarının gruplar arasındaki farklılaşmasını incelemek için Kruskal-Wallis analizi yapılmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum puanları arasında $p > ,05$; $p : ,303$ olduğu için anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney grubu I son test ortalaması (X: 39,87), deney grubu II son test ortalaması (X: 50,10), ve kontrol grubu son test ortalaması (X: 46,53)dür.

React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin uygulandığı deney grubu I' in ön test-son test Fen Tutum puanı, Bilgisayar destekli 5E yönteminin uygulandığı deney grubu II' nin ön test-son test Fen Tutum puanı ve geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun ön test-son test Fen Tutum puanı arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > ,05$).

Fen dersi tutumuna yönelik elde edilen Çizelge 4.3.' de ifade edilen veri analizleri sonucuna göre öğrencilerin uygulamalar yapılmadan önceki fen dersine karşı tutumlarında gruplar arasında anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemiştir. Gruplarda elektriğin iletimi ünitesine yönelik, deney gruplarında React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yöntemi ve bilgisayar destekli 5E yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma yönelik ders işlendikten sonra yapılan fen tutum ölçeğinden elde edilen Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.9.'da ifade edilen veri sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık elde edilmemiştir.

Çizelge 4.11. Wilcoxon veri analizleri incelendiğinde Bilgisayar destekli 5E yönteminin uygulandığı ön test ve son test Fen Tutum Ölçeği puanları

kıyaslandığında sonuç anlamlı bulunmamıştır ($p>,05$; $p: ,486$). Bilgisayar destekli 5E yöntemi açısından elde edilen sonuçlar araştırmanın kısa süreli olmasına ve kısa sürede derse karşı tutumların değişmediği çalışmalara benzer özellik göstermektedir. (Koç, Şimşek ve Has, 2013; Türkan, 2010; Tokatlı, 2010; Kahraman, 2010; Güven ve Sülün, 2012; Bayram, 2012). Ayrıca Özkaya (2004), yapmış olduğu çalışmada bilgisayar destekli uygulamaların fen dersine karşı öğrenci tutumunda herhangi bir değişiklik olmadığını ifade etmiştir.

Çizelge 4.10. Wilcoxon veri analizleri incelendiğinde React stratejisi ile zenginleştirilmiş 5E yönteminin uygulandığı ön test ve son test Fen Tutum Ölçeği puanları kıyaslandığında sonuç anlamlı bulunmamıştır ($p>,05$; $p: ,179$). Bağlam (yaşam) temelli React stratejisiyle zenginleştirilmiş 5E yöntemi açısından öğrencilerin derse yönelik tutumlarında bir değişiklik olmaması Yıldırım (2015) ve Gül' ün (2016) yapmış oldukları araştırma bulgularıyla benzer özellik göstermektedir. Bunun nedeni kısa süre içinde öğrencilerin derse karşı olan bakış açılarının değiştirilmesinin zor olacağı yorumu yapılabilir. Literatürde ulaşılan sonucun tersi bulgulara ulaşılan çalışmalarda oldukça mevcuttur (Gürsoy Köroğlu, 2011; Hırca, 2012; Kistak, 2014; İlhan, Doğan ve Çiçek, 2015).

Çizelge 4.12. Wilcoxon veri analizleri incelendiğinde geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunda ön test ve son test Fen Tutum Ölçeği puanları kıyaslandığında sonuç anlamlı bulunmamıştır ($p>,05$; $p: ,863$). Geleneksel öğretim yöntemi öğrencilerin derse karşı tutumlarını etkilemede başarılı bir yöntem olmamıştır.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Aynı çalışma dersin işlenişinde çerçeve olarak kullanılan 5E modelinden ayrı bir şekilde planlanıp uygulanarak öğrencilerin yöntemlerin birbirine göre etkinliği açısından görüşleri alınıp incelenebilir.
2. Çalışma aynı ya da farklı konular üzerinde öğrencilere uygulanarak öğrenmenin kalıcılığı üzerinde kıyaslama yapılabilir.
3. Fen bilimleri branşı haricinde farklı branşlarda aynı yöntem uygulanarak öğrencilerin akademik başarı, derse karşı tutum gibi özelliklerindeki değişimler incelenip kıyaslanabilir.
4. Yöntemler farklı yaş ve sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanarak öğrenci düzeylerine göre benzer konularda akademik başarı, kalıcılık, kavramların anlaşılması yönünden incelenebilir.
5. 6. Sınıf düzeyinde öğrencilere soyut kavramlar öğretilirken bilgisayar destekli öğretimin yanı sıra, günlük yaşamdan bağlamlar öğrencilere bolca sunularak eğitim-öğretim ortamı zenginleştirilebilir.
6. Elde edilen sonuçlara göre, “Elektriğin İletimi” ünitesinde daha etkili bir öğretim ortamı oluşturulmak isteniyorsa 5E modelinin basamakları öğrencilerin özelliklerine bağlı olarak bilgisayar destekli materyaller ve gündelik yaşamdan öğrencilerin karşılaşılabilecekleri olaylarla zenginleştirilebilir.
7. Her branş ve alanda işlenen ders için öğretmenlerimizin devamlı yapay ortama bağlı ve uzun süre öğretmen merkezli ders işlememesi mutlaka sınıf ortamında günlük hayattan bağlamlar kurarak ders anlatılması varılan sonuçlara göre dikkate alınabilir.
8. Aynı yöntem ile benzer çalışmalar yapılacaksa eğitim öğretim ortamında uygulanacak etkinliklerin zamanlamaları çok dikkatli bir şekilde planlanmalıdır. Zaman yönetiminin daha kolay olması açısından etkinlikler öğrencilerin yaş düzeyine, bilgi birikimine mutlaka uygun olmalıdır.



KAYNAKLAR

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Açıkgöz K. (2002). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Ağgül Yalçın, F. ve Bayrakçıken, S. (2010). 5E Öğrenme Modelinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Asit-Baz Konusu Başarılarına Etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(2), 508-531.
- Akar, E. (2005). Effectiveness of 5E Learning Cycle Model on Students' Understanding of Acid – Base Concepts. Unpublished Master's Thesis. *Middle East Technical University*, Ankara.
- Akaydın, B.B. ve Kaya, S. (2018). Sosyal Bilgiler Dersinde Animasyon İçeren ve İçermeyen 5E Model'inin Öğrencilerin Başarı ve Tutumuna Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1).
- Akbulut, Ö. E. (2013). Dokuzuncu Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bilgisayar Destekli Bağlam Temelli Öğretim Etkinliklerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.G. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103- 116.
- Akdeniz, A. R., Öztürk M. ve Bakırcı H. (2017). Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamalarının Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Dersi Akademik Başarılarına ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi. *HAYEF: Journal Of Education*, 14(2), 59-77.
- Akgün, Ş. (1996). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Giresun: Zirve Ofset, 53-212.
- Akpınar, E. (2006). Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi. Doktora Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi*, İzmir.
- Akpınar, M. (2012). Bağlam Temelli Yaklaşımla Yapılan Fizik Eğitiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Öğrenci Erişimine Etkisi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Aktaş, L. (2013). Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı Konusunda REACT Öğretim Stratejisine Yönelik Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon, 2013.
- Aktaş, M. (2013). 5E Öğrenme Modeli ve İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Biyoloji Dersi Tutumuna Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1).
- Andaç K. (2007). Gözden Geçirme Stratejisi ile Desteklenmiş Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının 5E Modeline Öğrencilerin Basınç Konusundaki Erişilerine,

Bilgilerinin Kalıcılığına ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Dicle Üniversitesi*, Diyarbakır.

Anıl, Ö. ve Küçüközer, H. (2015). Yapılandırmacı Kurama Dayalı 5E Öğretim Modeli Kullanılarak Aynalar Konusunun Öğretimi için Örnek Bir Öğretim Tasarımı. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 3(1).

Anonim (2020). Bilgisayar Destekli Eğitim. [Http://Ab.Org.Tr/Ab02/Tammetin/53.Doc](http://Ab.Org.Tr/Ab02/Tammetin/53.Doc) (Erişim Tarihi:12.12.2020).

Atam, O. (2006). Oluşturmacı Yaklaşımına Dayalı Olarak Fen ve Teknoloji Dersi Isı-Sıcaklık Konusunda Hazırlanan Yazılımın İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Ateş, M. (2010). Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427.

Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Evreleri Metodunun Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 39-47.

Ayas A., Karataş F.Ö., Ünal S. ve Çalık M. (2001). Gazlar Konusu ile İlgili Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Yeterliliklerinin Araştırılması. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul, Türkiye, 7-8 Eylül.

Aydın H. ve Uşak M. (2003). Fen Derslerinde Alternatif Kavramların Araştırılmasının Önemi: Kuramsal Bir Yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 121-135.

Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi. Doktora Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi*, İzmir.

Aydoğmuş, E. (2008). Lise 2 Fizik Dersi İş-Enerji Konusunun Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Doktora Tezi. *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

Ayvacı, H. Ş. ve Devecioğlu, Y. (2006). Keşfedici Laboratuvar Yaklaşımının Fen Kavramlarının Öğretiminde Kullanılması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 5(10), 125-144.

Baki, A. (2002). *Bilgisayar Destekli Matematik* (1.Baskı). İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.

Barani G. H. Z. (2014). Bilgisayar Destekli Animasyonla Öğretim Yönteminin Fen Bilgisi Öğretmenliği Fizik 4 (Modern Fizik) Dersi ile Ortaöğretim 11.Sınıf Modern Fizik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Barker, P. ve Yeates, H. (1985). *Introducing Computer Asisted Learning*. PHI New Jersey: Prentice/Hall International, England.

Barker, V. ve Millar, R. (2000). Students' Reasoning About Basic Chemical Thermodynamics and Chemical Bonding: What Changes Occur During A Context-Based Post-16 Chemistry Course?. *International Journal Of Science Education*, 22(11), 1171- 1200.

Barlow, T. (2012). The End Of 'Chalk And Talk'. *Teaching Science*, 58(1), 54-57. <https://mrbarlow.files.wordpress.com/2008/04/chalk-and-talk.pdf> İndirilme tarihi 20.12.2020.

Basir, M. A., Alinaghizadeh, M. R. ve Mohammedpour, H. (2008). A Suggestion For Improving Students' Abilities To Deal With Daily Real-Life Problems. *Physics Education*, 43(4), 407-411.

Başçıftçı, F. ve Sunay, C. (2011). Bilgisayar Destekli Öğretimin Teknik Lise Öğrencilerinin Bilişim Teknolojilerinin Temelleri Dersindeki Akademik Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 25, 329-335.

Bayram, K. (2012). Animasyon Kullanımının Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Dersindeki Erişilerine, Tutumlarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

Benli, E., Kayabaşı, Y. ve Sarıkaya, M. (2012). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Işık Ünitesinde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen Başarısına, Kalıcılığa ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (3), 733-760.

Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I. ve Waddington, D. (2005). Context-Based and Conventional Approaches To Teaching Chemistry: Comparing Teachers' Views. *International Journal Of Science Education*, 27 (13), 1521-1547.

Bıyıklı, C. (2013). 5E Öğrenme Modeline Göre Düzenlenmiş Eğitim Durumlarının Bilimsel Süreç Becerileri, Öğrenme Düzeyi ve Tutuma Etkisi. Doktora Tezi. *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.

Boyacı, M. (2016). Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Uludağ Üniversitesi*, Bursa.

Bussell, L. (2004). The Effect Of: Force Feedback On Student Reasoning About Gravity, Mass, Force And Motion. Unp Phd Theis. *Sandiego State University*, California.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Çakmak, E. K. (2014) *Bilimsel araştırma yöntemleri* (16. Basım). Ankara: Pegem Akademi.

Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes To Practices*. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.

Bybee, R. ve Taylor, J. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness. A Report Prepared For The Office Of Science Education, National Institutes Of Health. Colorado Springs, CO: BSCS. https://www.researchgate.net/publication/272177897_The_BSCS_5E_Instructional_Model_Origins_and_Effectiveness_A_Report_Prepared_for_the_Office_of_Science_Education_by_5415_Mark_Dabbling_Boulevard İndirilme Tarihi 13.12.2020

Ceylan, N. (2018). Bilgisayar Animasyonları Destekli 5E Öğrenme Modelinin "Tepkimelerde Hız ve Denge" Konusunda Akademik Başarı Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.

Chambers, S. K. ve Andre, T. (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning About Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.

- Chen, C. H. ve Howard, B. (2010). Effect of Live Simulation on Middle School Students' Attitudes and Learning Toward Science. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(1), 133-139.
- Choi, H. J & Johnson, S. D. (2010). *The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses*. American Journal of Distance Education, 19(4), 215-227. doi:10.1207/s15389286ajde1904_3.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Eğitim Araştırma Metodolojisi* (6. Baskı). New York: Routledge.
- Collins, A. (1991). The Role of Computer Technology in Restructuring Schools. *Phi Delta Kappan*, 73(1), 28-36.
- CORD, (1999a). *Teaching mathematics contextually*. Waco, Texas, USA: CORD Communications, Inc.
- CORD, (1999b). *Teaching science contextually*. Waco, Texas, USA: CORD Communications, Inc.
- Coştu B., Ayas A. ve Ünal S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Coştu, S. (2009). Matematik Öğretiminde Bağlamsal Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Deneyimleri. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon, 2009.
- Cramer, D. ve Howitt, D. (2004). *The sage dictionary of statistics*, Sage Publications. Londra: SAGE Publications Ltd., pp. 54-168. ISBN: 0761941371
- Crawford, M. ve Witte, M. (1999). *Strategies For Mathematics: Teaching in Context*. Educational Leadership. 34-38.
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale, and Techniques For Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. CCI Publishing, Waco, Texas.
- Çakmak, Ö. Ç. (2006). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fene ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumları ile Bazı Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi*, Bolu.
- Çam, F. (2008). Biyoloji Derslerinde Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum, 2008.
- Çam, F., ve Özay Köse, E. (2008). Yaşam Temelli Öğrenme. *Eğitişim Dergisi*, 20, 42-51.
- Çankaya, S. ve Kuzu, A. (2009). Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Simülasyon Kullanımlarının Akademik Başarılarına Etkisi. *3th International Conference On Information Technology and Science-ICITS*, 81-85.
- Çekiç Toroslu, S. ve Güneş, B. (2008). Yaşam Temelli Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin “Enerji” Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti. VII. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Bolu, 27-29 Ağustos.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi*, Ankara.

- Çepni S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2010). Using A Conceptual Change Text As A Tool To Teach The Nature Of Science in an Explicit Reflective Approach. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-29.
- Çepni, S. ve Özmen, H. (2011). Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. S. Çepni (Ed.) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi İçinden* (ss. 122-170). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2015). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, 21-68.
- Çiftçi, S., Sünbül, A. M. ve Köksal, O. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Düzenlenmiş Mevcut Programa İlişkin Yaklaşımlarının ve Uygulamalarının Eğitim Müfettişlerinin Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 281-295.
- Çiğdemoglu, C. (2012). Effectiveness Of Context-Based Approach Through 5E Learning Cycle Model on Students' Understanding of Chemical Reactions and Energy Concepts, and Their Motivation To Learn Chemistry. Unpublished Doctoral Dissertation. *Middle East Technical University*, Ankara.
- Çoban, H. M. ve Akgün, A. (2018). Students' opinions On Usage Of AnalogyBased 5E Learning Model in Teaching in TheUnit Of Electricity. In *Inesec International Social Sciencesand Education Conference*, 189.
- Daldal, D., *Genel Kimya Dersindeki Gazlar Konusunun Bilgisayar Destekli Eğitime Dayalı Olarak Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2010.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42.
- De Jong, O. (2008). Context-Based Chemical Education: How ToImproveIt? *Chemical Education International*, 8(1), 1-7.
- Değermenci, A. (2009). Bağlam Temelli Dokuzuncu Sınıf Dalgalar Ünitesine Yönelik Materyal Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Demirci, N. ve Çirkinoğlu, A. (2004). Öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma Konusunda Sahip Oldukları Önbilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 116-138.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri ve Fizik Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Demircioğlu, G., Vural, S. ve Demircioğlu, H. (2016). 5E Öğretim Modelinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Buharlaştırma ve Yoğuşma Kavramlarını Anlamaları Üzerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 821-838.

- Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2006). Hikayeler ve Kimya Öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 110-119.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Vural, S. (2012). React Stratejisine Uygun Hazırlanan Materyalin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Başarısı Üzerine Etkisi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2).101-144.
- Demircioğlu, H. (2008). İçeriğe Dayalı Yaklaşımın Sınıf Öğretmeni Adaylarının Maddenin Halleri Konusuna Yönelik Başarıları Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Demircioğlu, H. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Bağlama Dayalı Yaklaşımın Benimsendiği Bir Materyalin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Demirel, Ö. ve Altun, E. (2012). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirer, A. (2006). İlköğretim İkinci Kademedeki Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkilerine İlişkin Bir Araştırma Şahit Namık Tümer İlköğretim Okulu Örneği. Yüksek Lisans Tezi. *Dicle Üniversitesi*, Diyarbakır.
- Derman, A. ve Badeli, Ö. (2017). İlkokul 4. Sınıf “Saf Madde ve Karışım” Konusunun Öğretiminde 5E Modeli ile Desteklenen Bağlam Temelli Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (4), 1860-1881.
- Deryakulu D. (2000). *Yapıcı Öğrenme, Sınıfta Demokrasi*. Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Dikici, A., Türker, H. H. ve Özdemir, G. (2010). 5E Öğrenme Döngüsünün Anlamlı Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi. *Çukurova University Faculty Of Education Journal*, 39.
- Ebenezer, J. V. (2001). A Hypermedia Environment To Explore and Negotiate Students’ Conceptions: Animation Of The Solution Process Of Table Salt. *Journal Of Science Education and Technology*, 10(1), 73-92.
- Emrahoğlu, N. ve Öz, Ö. (2008). İlköğretim 6. Sınıflarda Fen Bilimleri Dersinde Uzayı Keşfediyoruz Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 183-192.
- Engin, A. O., Tösten, R. ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar Destekli Eğitim. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 69-80.
- Ergin, İ., Kanlı, U. ve Tan, M. (2007). Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.

Ergin, İ., Kanlı, U., ve Tan, M. (2006). *Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi*. VII. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi Bildiriler Kitabı, 798-803.

Feyziçolu, B. (2006). Farklı Öğrenme Süreçlerinin Temel Kimya Öğretilmesinde ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kıyaslamalı Olarak Uygulanması. Doktora Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi*, İzmir.

Finkelstein, N. D. (2001). Context in the Context of Physics and Learning. <https://www.compadre.org/per/items/detail.cfm?ID=4378> (Erişim Tarihi: 14.12.2020).

Geçer K. (2005). Fen Bilgisi Dersleri Laboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Bazı Güçlükler. Yüksek Lisans Tezi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Van.

Geelan D.R. (1995). Matrix Technique: A Constructivist Approach To Curriculum Development in Science. *Australian Science Teachers Journal*, 41(3), 32-37.

Genç, M. (2013). Animasyonla Eğitimin Öğretmen Adaylarının Biyoloji Tutumuna Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (7), 47-61.

Gilbert, J. K. (2006). On The Nature Of “Context” in Chemical Education. *International Journal Of Science Education*, 28, 9, 957-976.

Gökcalp, F. ve Adem, S. (2020). The Effect Of REACT And Computer-Assisted Instruction Model İn 5E On Student Achievement Of The Subject Of Acids, Bases And Salts. *Journal Of Science Education And Technology*, 29, 658–665.

Gömlüksiz, M. N. ve Sertdemir Düşmez, O. (2005). İngilizcede “Relative Clause” Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ile Geleneksel Yöntemin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (2). <http://www.tebd.gazi.edu.tr/index.php/tebd/article/view/317> (Erişim Tarihi: 26.12.2020)

Gönen, S. ve Kocakaya, S. (2008). *Bilgisayar Destekli Yapılandırmacı Öğrenmenin Başarıya Etkisi*. II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 207-216.

Gül, Ş. (2017). Gürbüzöğlü Yalmanlı, S. ve Yalmanlı E., Boşaltım Sistemi Konusunun Öğretiminde React Stratejisinin Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96.

Gül, Ş. (2016). Yaşam Temelli Öğretim Modeliyle “Fotosentez” Konusunun Öğretimi: REACT Stratejine Dayalı Bir Uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 21-45. Doi:10.17522/Balikesirnef.273962.

Güneş Koç, R. S. (2013). 5E Modeli ile Desteklenen Bağlam Temelli Yaklaşımın Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Işık Ünitesindeki Başarılarına, Bilgilerinin Kalıcılığına ve Fen Dersine Karşı Olan Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi*, Ankara.

Güneş, G. ve Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2015). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersine Yönelik Yaklaşımları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 469-488.

- Güngördü, E. (2003). *Coğrafyada Öğretim Yöntemleri İlkeler ve Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Gür, T. (2014). Bağlam Temelli Öğretimin İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerine Kelime Öğretiminde Kullanılması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2).
- Gürsoy Köroğlu, N. (2011). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının, Öğretmen Adaylarında Çevreye Yönelik İlgi, Tutum ve Çevre Bilinçli Tüketici Davranışlarının İncelenmesi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Güven, G. ve Sülün Y. (2012). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Güvercin, Z. (2010). Fizik Dersinde Simülasyon Destekli Yazılımın Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana.
- Hançer, A. H. Ve Yalçın, N. (2009). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(1), 75-88.
- Hırca, N. (2012). Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Uygun Etkinliklerin Öğrencilerin Fizik Konularını Anlamasına ve Fizik Dersine Karşı Tutumuna Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325. https://www.researchgate.net/publication/27713937_Context_Based_Chemical_Education_How_To_Improve_It_Chemical_Education_International_2008_8_1-7(Erişim Tarihi: 15.12.2020).
- Hull, D. (1999). *Teaching mathematics contextually, the cornerstone of tech prep*. CORD communications, Inc., Waco, Texas.
- Ingram, S. J. (2003). The Effects Of Contextual Learning Instruction on Science Achievement Male and Female Tenth Grade Students. Ph.D. *University South Of Alabama*, USA.
- İbiş, M. (1999). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- İlhan, N., Doğan, Y., ve Çiçek, Ö. (2015). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının “Özel Öğretim Yöntemleri” Dersindeki Yaşam Temelli Öğretim Uygulamaları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 666-681.
- İlhan, N. (2010). Kimyasal Denge Konusunun Öğrenilmesinde Yaşam Temelli (ContextBased) Öğretim Yaklaşımının Etkisi. Doktora Tezi. *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum, 2010.
- İlkorücü Göçmençelebi, Ş. ve Özkan, M. (2009). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Biyoloji Konularını Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeylerinin Başarıya Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 525-530.
- İpek, İ. (2001). *Bilgisayarla Öğretim*. Ankara: Tıp Teknik Kitapçılık Ltd. Şti.
- Jamison, A. And Mejlgaard, N. (2010). Contextualizing Nanotechnology Education: Fostering A Hybrid İmagination in Aalborg, Denmark. *Science As Culture*, 19(3), 351- 368.

- Kabuklu, Ü.N. ve Kurnaz, M.A. (2019). Fen Eğitimi Alanında Türkiye’de Yapılmış Bağlam Temelli Öğretim Konulu Çalışmaların Tematik İncelemesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 7(1), 32-53.
- Kahraman, F. ve Karataş, F. Ö. (2014). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımıyla 8. Sınıf “Sıvıların ve Gazların Kaldırma Kuvveti” Konusunun Öğretimi. *International Conference On Education İn Mathematics, Science&Technology*, Konya.
- Kahraman, S. (2010). Atomun Yapısı ve Orbitaller Konusunda Geliştirilen Üç Boyutlu Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğretmen Adaylarının Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi. *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi. MEB Öğretmen Kitapları Dizisi Fen Bilgisi Öğretimi*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: MEB Yayınları.
- Kara F. ve Çelikler D. (2019). 5. Sınıf “Maddenin Değişimi” Ünitesinde Kullanılan Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 216-245.
- Karaca, N. (2010). Bilgisayar Destekli Animasyonların Grafik Çizme ve Yorumlama Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Karademir, E. (2009). Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarı Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi*, Eskişehir.
- Karadeniz, G. (2010). Fizik Dersi Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yaklaşımlarının Rule Space Modeli ile Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi*, İstanbul.
- Karaduman, B. ve Emrahoğlu, N. (2011). “Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 925-938.
- Karalar, H. ve Sarı, Y. (2007). *Bilgi Teknolojileri Eğitiminde BDÖ Yazılımı Kullanma ve Uygulama Sonuçlarına Yönelik Bir Çalışma*. Kütahya: Akademik Bilişim. [Http://Ab.Org.Tr/Ab07/Bildiri/1.Pdf](http://Ab.Org.Tr/Ab07/Bildiri/1.Pdf) (Erişim Tarihi: 26.12.2020)
- Karslı Baydere, F. ve Kurtoglu S. (2020). 5. Sınıf Öğrencilerinin Biyolojik Çeşitlilik Konusundaki Kavramsal Anlamalarına REACT Stratejisinin Etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 17(1)1015-1041.
- Karslı, F. ve Yiğit, M. (2015). Lise 12. Sınıf Öğrencilerinin Alkanlar Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 43-61.
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-Teknoloji Okuryazarlığı ve İnfomal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.
- Kaynar, D., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2009). Effectiveness Of 5E learning cycleinstruction On Students’ Achievement in Cell Concept And Scientific

Epistemoloji Calbeliefs. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(37), 96-105.

Keleş, İ. H. ve Dede, H. (2020). REACT Stratejisiyle “Saf Maddeler, Karışımlar ve Karışımların Ayrılması” Konularının Öğretimi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(4), 1657-1675.

Kert, S. B. (2004). Literatürdeki Tasarım İlkelerine Uygun Olarak Hazırlanmış Multimedya Ders Yazılımının, Lise Düzeyi Fizik Öğretiminde, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Keser, Ö. F. (2003). Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.

Keskin, V. (2008). Yapılandırmacı 5E Öğrenme Modelinin Lise Öğrencilerinin Basit Sarkaç Kavramlarını Öğrenmelerine ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum.

Kim, H.Y. (2013). Statistical Notes For Clinical Researchers: Assessing Normal Distribution (2) Using Skewnessand Kurtosis. *Restorative Dentistry&Endodontics*, 38(1), 52–54.

King, D. T. (2007). TeacherBeliefsandConstraints in Implementing A Context-BasedApproach in Chemistry. *Teaching Science: The Journal Of The Australian Science Teachers Association*, 53(1), 14-18.

Kirman Bilgin, A. (2015). “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Kapsamında REACT Stratejisine Yönelik Tasarlanan Öğretim Materyallerinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.

Kistak, Ö. (2014). İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesinin Yaşam Temelli Yaklaşımla Öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, *Balıkesir Üniversitesi*, Balıkesir.

Koç, Y., Şimşek, Ü. ve Has, C. (2013). Işık Ünitesinin Öğretiminde Animasyonların Etkisi. *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2).

Korkmaz H. (2000). Fen Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı ve Laboratuar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlilikleri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 242-252.

Kortland, J. (2010). Scientific Literacyand Context-Based Science Curricula: Exploring The Didactical Friction Between Contextand Science Knowledge, *Paper Presented At The GDCP Conference*, 17-31. [https://Webspace.Science.Uu.Nl/~Kortl101/Uk Publications.Htm](https://Webspace.Science.Uu.Nl/~Kortl101/Uk%20Publications.Htm) (Erişim Tarihi: 01.01.2021)

Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2015). *Fen Eğitiminde Yapılandırmacılık ve Yeni Öğretim Yöntemleri*. Ankara: Palme Yayıncılık, 36-41.

Kumaş, A. ve Saka, A.Z. (2014). REACT Stratejisine Dayalı Yenilikçi Teknoloji Destekli Zenginleştirilmiş Öğretmen Rehber Materyali Geliştirilmesi: Manyetizma Örneği. XI. *Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Adana.

Kutluca, T. ve Ekici G. (2010). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Tutum ve Öz-Yeterlilik Algılarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 177-188.

- Küçük, T. (2014). Işık Ünitesinde Simülasyon Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Fen Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale*.
- Küçük, Z. ve Çalık, M. (2015). Effect Of Enriched 5Es Model On Grade 7 Students' Conceptual Change Levels: A Case Of 'Electric Current' Subject. *Adıyaman University Journal Of Educational Sciences*, 5(1), 1-28.
- Küpçüoğlu, E. (2008). Bilişim Teknolojileri Eğitiminin Temellerinin Ortaöğretimde İnteraktif Yöntemlerle Verilmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul*.
- Kürkçü, E. (2016). Lise 1. Sınıf Biyoloji Dersi "Canlılığın Temel Birimi Hücre" Konusunun Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Lijnse, P. L., Kortland, K., Eijkelhof, H. M. C., Van Genderen, D. ve Hooymayers, H. P. (1990). A Thematic Physics Curriculum: A Balance Between Contradictory Curriculum Forces. *Science Education*, 74(1), 95-130.
- Lubben, F., Campbell, B., ve Dlamini, B. (1996). Contextualizing Science Teaching in Swaziland: Some Student Reactions. *International Journal Of Science Education*, 18 (3), 311 – 320.
- Martin R., Sexton C., Wagner K. ve Gerlovich J. (1997). *Teaching Science For All Children*, 2nd Ed., Allyn And Bacon, Boston.
- Mccormick, B. (2000). Attitude, Achievement, and Classroom Environment in A Learner Centered Introductory Biology Course. A Ph.D. Thesis. *The University Of Texas, Austin-Texas*.
- Milli Eğitim Bakanlığı (M.E.B.) (2005). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB Yayını.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) *Fen Bilimleri Dersi* (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *Ortaöğretim Fizik 12.Sınıf Ders Kitabı*, S.8.
- Minaslı, E. (2009). Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinin Öğretilmesinde Simülasyon ve Model Kullanılmasının Başarıya, Kavram Öğrenmeye ve Hatırlamaya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Marmara Üniversitesi, İstanbul*, 2009.
- Mutlu, M. (2005). Öğrenme Stillerine Dayalı Fen Bilgisi Öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 2.
- Mutlu, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen Bilgisi Eğitiminde Kolb' Un Yaşantısal Öğrenme Yaklaşımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 15-29.
- Namlu, A. G. (1999). Bilgisayar Destekli İşbirliğine Dayalı Öğrenme. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları*, 57, 15-21.
- Navarra, A. (2006). Achieving Pedagogical Equity in The Classroom. Leading Change in Education, *Cord Publishing, Texas*.

- Ocak, G. ve Didin, M. (2018). Öğrencilerin Yapılandırmacı Sosyal Bilgiler Öğrenme Öğretme Sürecine Yönelik Görüşleri ile Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1).
- Okur, N. ve Ünal, İ. (2010). Fen Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi*, 1(3), 1-12.
- Osborne, R. (1983). Towards Modifying Children's Ideas About Electric Current. *Research in Science And Technological Education*, 1, 73-82.
- Overton, T. (2007). Contextand Problem-Based Learning. New Directions in *The Teaching Of Physical Science*, 3, 7-12.
- Öner, Y. E.ve Yaman, S. (2020). TheEffect Of Simulationand Animation Supported 5E Model On Science Achievement And Motivation Of Prospective Classroom Teachers. *TurkishJ ournal Of Primary Education (TUJPED)*, 5 (2), 183-193.
- Özkaya, A. (2004). İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Uygulanan Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Öğrenilenlerin Kalıcılığına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Selçuk Üniversitesi*, Konya.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology – TOJET*, 3, (14).
- Özer, A. (2007). Normallik Testlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi*, Ankara.
- Öztürk, F. (1998). *Toplumsal Boyutlarıyla Spor*. Ankara, Bağırgan Yayınevi.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H.B. ve Ayas, C. (2012). Öğretmen ve Öğrenci Bakış Açısıyla Tablet Pc ve Etkileşimli Tahta Kullanımı: FATİH Projesi Değerlendirmesi. *6th International Computerand Instructional Technologies Symposium*, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 4-6 Ekim.
- Patrica, R. (2002). An Integrative Review Of Computer Based Simulation in The Education Process. CIN: Computers, Informatics, *Fature Article*, Nursing: September/ October 20(5), 203-208.
- Pektaş, H., Çelik, H.,ve Katrancı, M. (2009). 5.Sınıflarda Ses ve Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2).
- Peşman, H. ve Özdemir, Ö. F. (2012). Approach–Method Interaction: The Role Of Teaching Method On The Effect Of Context-Based Approach in Physics Instruction. *International Journal Of Science Education*, 34(14), 2127–2145.
- Pine, K., Messer, D. ve John, K.S. (2001). Children's Misconceptions İn Primary Science: A Survey Of Teachers' Views. *Research in Science&Technological Education*, 19(1), 79-95.
- Ramsden, J. M. (1997). How Does A Context-Based Approach Influence Understanding Of Key Chemical Ideas At 16+?. *International Journal Of Science Education*, 19, 6, 697-710.
- Reid, N. (2000). The Presentation Of Chemistry Logically DrivenOr Applications-Led? *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*, 1(3), 381-392.

- Saka, A. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon, 2006.
- Saka, A. (2011). Investigation Of Student-Centered Teaching Applications Of Physics Student Teachers. *Eurasian Journal Of Physics And Chemistry Education, Special Issue*, 51-58.
- Satriani, I., Emilia, E. ve Gunawan M. H. (2012). Contextual Teaching and Learning Approach To Teaching Writing. *Indonesian Journal Of Applied Linguistics*, 2(1), 10-22.
- Senemoğlu N. (2003). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Kalkan Matbaacılık.
- Shenton, A. ve Pagett, L. (2007). From 'bored' to screen: the use of the interactive white board for literacy in six primary classrooms in *England Literacy*, 41 (3), 129-136. DOI: [10.1111/j.1467-9345.2007.00475.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9345.2007.00475.x)
- Shipstone, D. M. (1985). Electricity In Simple Dc Circuits, In R. Driver, E. Guesne, And A. Tiberghien (Eds). *Children's Ideas in Science*. Open University Press, Milton Keynes, England, 33-51.
- Shunk D.H. (1996). Learning Theories: An Educational Perspective. *Prentice-Hall Inc.*, New Jersey.
- Silah, M. (2003). Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarılarını Etkileyen Çeşitli Nedenler Arasından Süreksiz Durumluk Kaygısının Yeri ve Önemi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10, 102-115.
- Souders, J. (1999). Contextually Based Learning: Fad Or Proven Practice. American Youth Policy Forum, *Capitol Hill*, July 9.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. ve Yıldırım A. (2007). Kimya Eğitiminde İçerik/Bağlama Dayalı (Context-Based) Öğretim Yaklaşımı ve Dünyadaki Uygulamaları. I. *Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, İstanbul.
- Stephens, L. ve Clement, J. J. (2015). Use Of Physics Simulations In Whole Class and Small Group Settings: *Comparative Case Studies*. *Computers ve Education*, 86, 137-156.
- Stoelmayr S., ve Gilbert J. (2003). Informal Chemical Education. In *International Handbook Of Science Education*, By *Kluwer Academic Publishers*, Netherlands.
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74(75), 49-52.
- Şensoy, Ö. ve Gökçe B. (2017). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Başarı ve Motivasyonları Üzerine Etkisi. *International Journal Of Social Science*, 56, 37-52.
- Şentürk, C. (2009). Eğitimde Yeniden Yapılanma ve Yapılandırmacılık. *Eğitim Dergisi*, 23.
- Taasoobshirazi, G. ve Carr, M. (2008). A Review And Critique Of Context-Based Physics Instruction and Assessment. *Educational Research Review*, 3(2), 155-167.

- Tağ, M.S. (2012). Atomun Yapısı Konusunu Öğrenmede Klasik Yöntemler ile Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. *Fırat Üniversitesi*, Elazığ.
- Taşlıbeyaz, E. ve Gülcü, A. (2013). Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Hakkındaki Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6 (3), 408-422.
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam Temelli ve Geleneksel Fizik Problemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir İnceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 123-140.
- Tekbıyık, A. (2010). Bağlam Temelli Yaklaşımla Ortaöğretim 9. Sınıf Enerji Ünitesine Yönelik 5E Modeline Uygun Ders Materyallerinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.
- Tokatlı, F.R. (2010). Kavramsal Değişim Yaklaşımı, İşbirlikli Öğrenme ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Sakarya Üniversitesi*, Sakarya.
- Toroslu, S. Ç. (2011). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi. *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Tsai W. (2000). Strategic Linking Capability In Intraorganizational Networks. In *Academy Of Management Proceedings*, San Diego, CA, 165-187.
- Tural, G. (2013). The Functioning Of Context-Based Physics Instruction In Higher Education. *Asia-Pacific Forum On Science Learning and Teaching*, 14(1), Article 4.
- Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Türkan, S. (2010). 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Akademik Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonun Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi*, Ankara.
- Türkoğuz, S. (2002). Fen Bilgisi Eğitiminde Pratik ve Teknolojik Öğretim Materyallerinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. *Celal Bayar Üniversitesi*, Manisa.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim* (1.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Uzunkoca, F. (2012). İlköğretim 7.Sınıflarda Ekosistem Konusunun Öğretiminde Geleneksel ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Fırat Üniversitesi*, Elazığ.
- Ültay, E. (2012). Implementing React Strategy in A Context-Based Physics Class: Impulse And Momentum Example. *Energy Education Science And Technology Part B: Social And Educational Studies*, 4(1), 233-240.
- Ültay, E. (2014). İtme, Momentum ve Çarpışmalar Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Açıklama Destekli REACT Stratejisine Göre

Geliştirilen Etkinliklerin Etkisinin Araştırılması. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.

Ültay, N. ve Çalık, M. (2011). Asit ve Bazlar Konusu ile İlgili Örnekler Üzerinden 5E Modelini ve REACT Stratejisini Ayırt Etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 199-220.

Ültay, N. (2012). Asit ve Baz Konusuyla İlgili REACT Stratejisine ve 5E Modeline Göre Etkinliklerin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Karşılaştırılması. Doktora Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi*, Trabzon.

Ültay, N., Durukan, Ü. G. ve Ültay, E. (2014). Determination Of Student Teachers' Views About REACT Strategy. *International Conference On Education In Mathematics, Science And Technology (ICEMST2014)*, Necmettin Erbakan University, Konya.

Ünal, H. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Yaşam Temelli Yaklaşımına Uygun Olarak Yürütülmesinin “Madde-Isı” Konusunun Öğrenilmesine Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum.

Watzka, B. ve Girwidz, R. (2011). Learning Physics in Daily Life Contexts: A Concept For Effective Learning And Teaching. *SERA 2011 Conference*, Lyon, France, September.

Wilkinson, J.W. (1999). Teachers' Perceptions Of The Contextual Approach To Teaching VCE Physics. *Australian Science Teachers Journal*, 45(2), 58-65.

Yalçın, M. (2008). Madde ve Isı Ünitesinin Öğretilmesinde Bilgisayar Destekli Uygulamaların Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi*, Samsun.

Yalın H.İ. (2003). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Yam, H. (2005). What is Contextual Learning and Teaching in Physics, 2005. [Http://Www.Phy.Cuhk.Edu.Hk/Contextual/Approach/Tem/Brief E.Html](http://Www.Phy.Cuhk.Edu.Hk/Contextual/Approach/Tem/Brief_E.Html) (Erişim Tarihi: 18.12.2020).

Yaman, S., Karamustafaoğlu, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2005). *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Öğrenme ve Öğretim Materyalleri*, Ed: M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu, *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yapıcı M. (2005). *Milli Eğitim Bakanlığı ve Yeniden Yapılanma*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Yenice, N. (2003). The Effect Of Computer Assisted Science Teaching On Students' Science And Computer Attitudes. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 2(4), 79-85.

Yıldırım G. (2015). İlkokul 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bağlam Temelli Öğrenme Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi. *Anadolu Üniversitesi*, Eskişehir.

Yıldızhan, Y.H. (2013). Temel Eğitimde Akıllı Tahtanın Matematik Başarısına Etkisi. *Middle Eastern&African Journal Of Educational Research*, 110-121.

Yılmaz, H. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4E Öğrenme Halkası Yönteminin Öğrencilerin Elektrik Konusunu Anlamalarına Olan Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 2-18.

Yılmaz, M. ve Eren, A. (2014). Sınıf Öğretmen Adaylarına Basit Elektrik Devreleri Konusunun Simülasyon ve Laboratuvar Uygulaması Teknikleriyle Öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 84-99.

Yiğit, A. (2007). İlköğretim 2. Sınıf Seviyesinde Bilgisayar Destekli Eğitici Matematik Oyunlarının Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Yiğit, N. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ed: Çepni, S., *Bilgisayar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimi* (5. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık, 298-319.

Yumuşak, A. ve Aycan, Ş. (2002). Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgisayar Destekli Çalışmanın Faydaları; Demirci (Manisa)'De Bir Örnek. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 197-204.

Zengin, E. (2016). Ortaokul 8. Sınıflarda Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde 5E Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum.

(Kaynak: Fernández) <https://labovirtual.blogspot.com/>

Gizligider, F., <http://www.fatihgizligider.com/?&Bid=1535416&/>

(Erişim Tarihi: 15.02.2018)

<https://www.fenokulu.net/yeni/Fen-Konulari/Bolum/6-Sinif-Fen-ve-Teknoloji/>

(Erişim Tarihi: 01.03.2018)

<http://www.vitaminegitim.com/ortaokul/urunler/6sinif.jsp> (Erişim Tarihi: 01.03.2018)

https://www.fenogretmeniyiz.biz/6.sinif-ozel_icerik-11.asp?kategori=11&sinif=6&ders=3 (Erişim Tarihi: 01.03.2018)

EKLER

EK.1. BAŞARI TESTİ

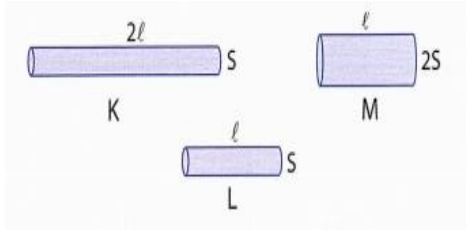
- 1) Rabia ve Merve kurdukları basit elektrik devresinin çalışıp çalışmadığını kontrol etmeden iletken tellerin arasına katı halde olan bir madde bağlayıp devre anahtarını kapattıklarında ampulün ışık vermediğini görmüşlerdir.

Bu durumun nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- I. İletken teller arasına bağlanan katı madde yalıtkan özellikte olabilir
- II. Elektrik devresi elemanları hatalı şekilde bağlanmış olabilir
- III. Güç kaynağı tükenmiş olabilir
- IV. Anahtar açık kalmış olabilir

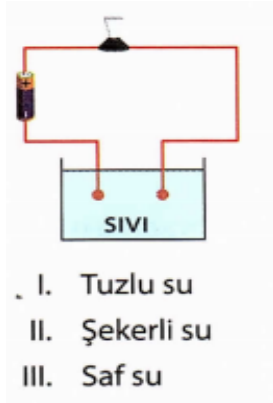
- A) I ve III
- B) I, II ve III
- C) II, III ve IV
- D) I, II ve IV

- 2) Uzunlukları (ℓ) ve kesit alanı (S) verilen K, L, M iletken telleri aynı cinsten yapılmıştır.



Bu iletken teller kullanılarak hazırlanan basit elektrik devresinde ampul parlaklığının en fazla ve en az olması için hangileri kullanılmalıdır? (ℓ : iletken telin uzunluğunu, S: iletkenin kesit alanını belirtir)

	En Fazla	En Az
A)	K	M
B)	M	L
C)	L	K
D)	M	K



3)

Şekildeki elektrik devresinde yer alan ampul ışık vermektedir.

Buna göre, kaptaki sıvı aşağıdakilerden hangisi/ hangileri gibi olabilir?

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



Silgi



Plastik tarak



Altın yüzük



Deri cüzdan

4)

Yukarıda belirtilen günlük hayatta kullandığımız eşyalardan kaç tanesi yalıtkandır?

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

Tel	Kesit	Uzunluk
X	2 s	0,5 m
Y	s	1 m
Z	0,5 s	1 m
T	0,5 s	2 m

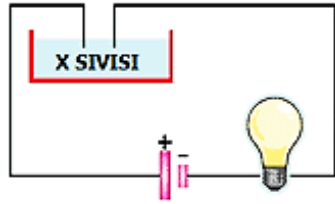
5)

Tabloda özellikleri verilen aynı özelliklere sahip tellerden hangisinin direnci en büyüktür?

- A) X
- B) Y
- C) Z
- D) T

6) İletken bir telin direnci aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Telin cinsine
- B) Telin şekline
- C) Telin uzunluğuna
- D) Telin kesit alanına



7)

Yukarıda verilen elektrik devresindeki ampulün ışık vermesi için kapta bulunan X sıvısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Tuzlu su
- B) Asitli su
- C) Şekerli su
- D) Limonlu su

8)

* Hava, şimşek ve yıldırım gibi olaylar sırasında iletkenlik kazanır

* Kuru tahta elektriği iletmez fakat ıslak tahta elektriği iletir

Verilen olaylar dikkate alındığında aşağıdaki çıkarımlardan hangisi yapılabilir?

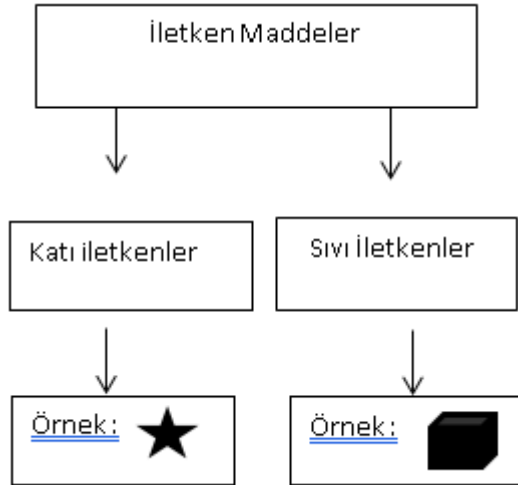
- A) Gazlar genelde elektriği iletir
- B) Sıvıların çoğu elektriği iletmez
- C) Yalıtkan maddeler bazı durumlarda iletken hale gelebilir
- D) Katı maddelerin elektrik iletkenliği çok fazladır



9)

Ampulün kısımları ile ilgili yukarıdaki resimde hangi numara ile verilen isim ve eşleştirme doğrudur?

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



10)

Yukarıda iletken maddelerin sınıflandırılmasına yönelik bir şema verilmiştir. Buna göre şemada semboller ile gösterilen yerlere hangi seçenekte belirtilenler getirilebilir?

	★	■
A)	Plastik çubuk	Tuzlu su
B)	Alüminyum	Limonlu su
C)	Bakır	Şekerli su
D)	Plastik	Alkollü su

DİRENÇ	
Tüm maddelerin çok küçükte olsa bir direnci vardır.	Maddenin kesit alanı artarsa dirençte artar.
Direnci çok büyük olan maddelere yalıtkan madde denir.	Direnç iletkenin cinsine bağlı değildir.

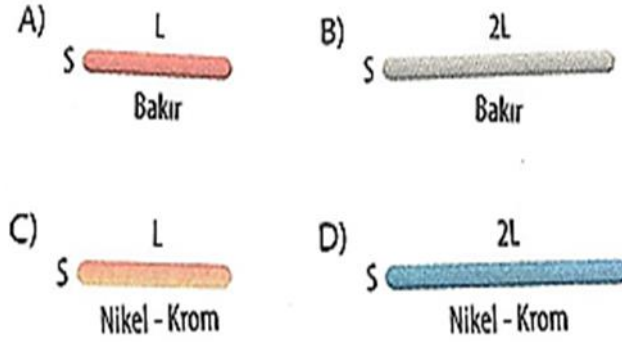
11)

Yukarıda, direncin sahip olduğu özellikler ile ilgili bir pano oluşturmak için bilgiler verilmiştir.

Panodaki bilgilere göre kaç tane bilgi hatasız olarak verilmiştir?

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

12) Aşağıda uzunlukları, kesit alanları ve cinsleri verilen tellerden hangisinin direnci en fazladır?



13) Öğretmen, öğrencilerden üzerlerinde iletken maddelerin yazılı olduğu kartlar hazırlamalarını istiyor. Öğrencilerden Filiz, Serken, Erol ve Melis aşağıdaki kartları hazırlıyor.

FİLİZ sirke saf su bakır tel porselen	SERKAN alkollü su zeytinyağı musluk suyu metal anahtar
EROL tuzlu su limon suyu demir çivi tahta kaşık	MELİS cam bardak kolonya cam gümüş yüzük

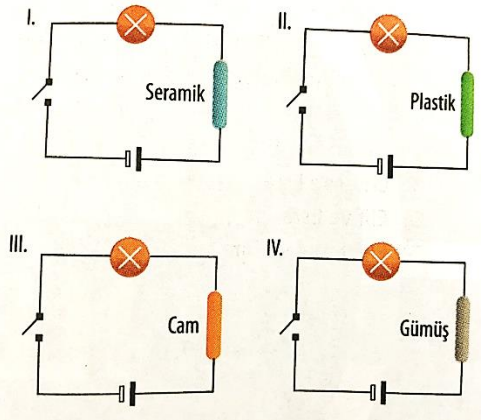
Buna göre öğrenciler hazırladığı kartlarda kaç tane maddeyi yanlış yazmıştır?

	FİLİZ	SERKAN	EROL	MELİS
A)	1	2	2	1
B)	2	1	3	2
C)	2	2	1	3
D)	1	1	2	1

14) Isı üretmek için tasarlanmış cihazlarda nikel-krom teller kullanılır. Nikel-krom teller yüksek dirence sahip iletkenlerdendir. Bu cihazlara elektrik enerjisi taşıyan teller ise düşük dirençli bakır metalinden yapılır.

Yukarıda verilen ifadeye göre aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

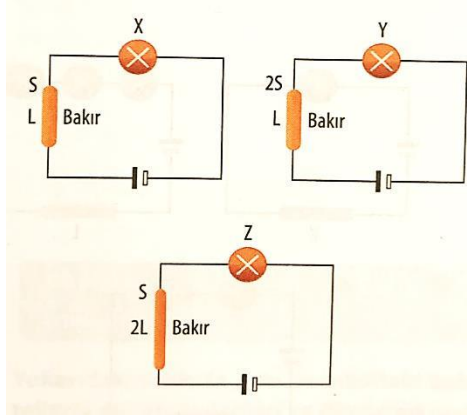
- A) Bakır metali düşük dirençli bir teldir
- B) Nikel-krom telleri yüksek dirence sahiptir
- C) Elektrik enerjisi taşıyan teller düşük dirence sahiptir
- D) Isı üretmen için tasarlanmış cihazlarda kısa ve kalın teller kullanılır



15)

Şekillerde verilen I, II, III ve IV numaralı elektrik devrelerinden hangisinde devre anahtarı kapatıldığında ampul ışık verir?

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



16)

Şekilde verilen elektrik devrelerinde kullanılan pil ve ampuller özdeştir. Buna göre X, Y, Z ampullerinin parlaklıkları için nesöylenebilir?

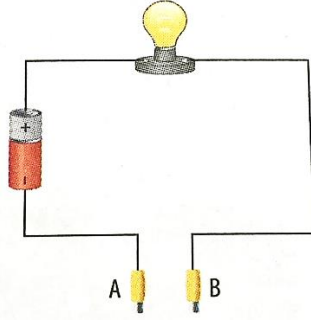
	X	Y	Z
A)	Parlak	Çok parlak	Az parlak
B)	Çok parlak	Az parlak	Parlak
C)	Az parlak	Parlak	Çok parlak
D)	Parlak	Az parlak	Çok parlak

17)

Bağımsız Değişken	Kontrol Edilen Değişken	Bağımlı Değişken
		Ampul Parlaklığı

Şebnem, ampul parlaklığının elektrik devresinde kullanılan iletken telin uzunluğuna bağlı olarak değiştiğini gözlemlemek için deney yapıyor. Buna göre Şebnem'in hazırladığı tabloda ve sembolleri ile belirtilmiş olan yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

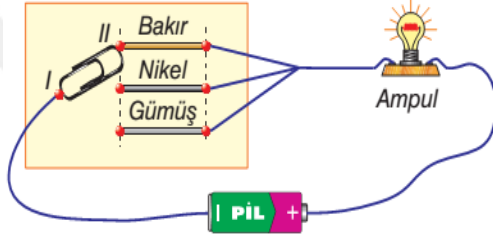
A)	Telin cinsi/uzunluğu	Telin kesiti
B)	Telin uzunluğu/kesiti	Telin cinsi
C)	Telin uzunluğu	Telin cinsi/kesiti
D)	Telin cinsi/kesiti	Telin uzunluğu



18)

Verilen elektrik devresinde ampulün ışık vermesi için A ve B ile belirtilen bakır çubuklar hangi seçenekteki sıvı içerisine daldırılabilir?

- A) Zeytinyağı
- B) Etil alkol
- C) Şekerli su
- D) Tuzlu su

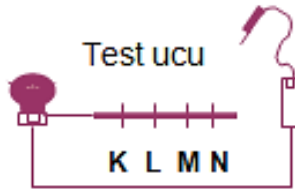


19)

Şekildeki düzeneği kuran Aykut, I ucunu sabitlediği ataşın II ucunu hareket ettirip, ampulün ışık şiddetini gözlemliyor.

Aykut bu deneyi aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabını bulmak için yapmış olabilir? (Tellerin kesit alanları eşittir)

- A) Bir iletkenin direnci, cinsine bağlı mıdır?
- B) Metallerin yalıtkanlığı var mıdır?
- C) Bir iletkenin boyu uzadıkça, direnci nasıl değişir?
- D) Bir iletkenin direnci, kalınlığına bağlı mıdır?

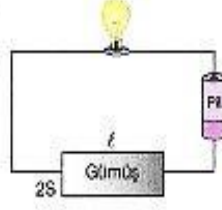


20)

Yukarıda verilen elektrik devresindeki test ucu, telin gösterilen noktalarından hangisine değiştirilirse ampulün parlaklığı en sönük olur?

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

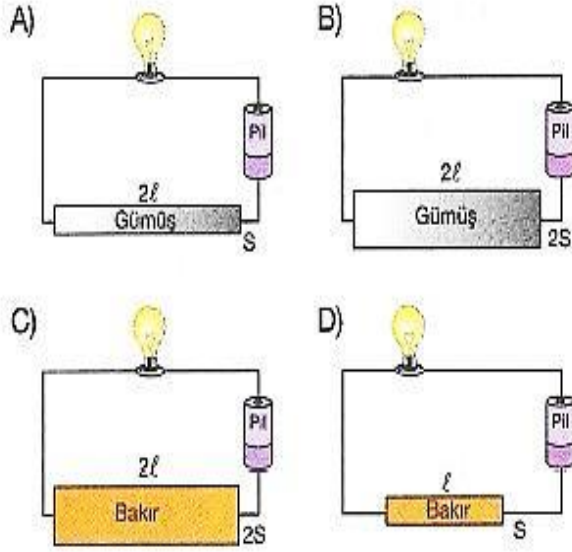
Yandaki devreyi yapan Pelin, aşağıdaki tabloyu hazırlıyor.



Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Ampul parlaklığı	Direnç telinin boyu

21)

Tablodaki değişkenlere göre Pelin, bağımlı değişkeni test edebilmek için yukarıdaki devrenin yanına aşağıdaki verilenlerden hangisini koymalıdır?



EK.2. FENE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda fene ilişkin tutumunuzu ölçmek üzere 20 maddeden oluşan bir tutum ölçeği yer almaktadır. Ölçekteki her bir maddenin karşısında görüşünüzü belirtebileceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra bu seçeneklerden size en uygun olanını (x) işareti koyarak belirtiniz. Lütfen maddelerden hiçbirini yanıtsız bırakmayın. Katılımınız için teşekkür ederim.

Fene Yönelik Tutum İfadeleri	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Fen konularını severim.					
2.Fen konuları anlaşılmayacak kadar karmaşık ve zordur.					
3. Feni öğrenmekte güçlük çekerim.					
4. Fen ödevimi yaparken büyük sıkıntı duyarım.					
5. Fen ile ilgili her şey ilgimi çeker.					
6. Fen çalışmak istemem.					
7. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
8. Fen ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					
9. Fen çalışırken zamanım boşa gider.					
10. Fen konularıyla bilgilerimin daha da arttığına inanırım.					
11. Fen konularından hiç hoşlanmam.					
12. Fen konularına karşı ilgi duymam.					
13. Fen konuları hakkında düşünmek çok sıkıcıdır.					

14. İleride fen ile ilgili bir meslek seçmek istiyorum.					
15. Fen ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
16. Arkadaşlarımla fen konularını tartışmaktan zevk alırım.					
17. Fen konularından nefret ederim.					
18.Ders çalışırken zamanımın büyük bir kısmını fene ayırıyorum.					
19. Fen konularının azaltılmasından mutlu olurum.					
20. Fen ile ilgili kitap okumak, video izlemek yararlı bir iş değildir.					

EK.3. DERS PLANLARI

BİLGİSAYAR DESTEKLİ 5E MODELİ DERS PLANI

I. HAFTA DERS PLANI

DERSİN ADI	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
ÜNİTENİN ADI/NO	7. Ünite-Elektriğin İletimi
KONU	İletken ve Yalıtkan Maddeler
ÖNERİLEN SÜRE	4 Ders Saati (40+40+40+40)

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.
ÜNİTE KAVRAMLARI	İletken madde, yalıtkan madde, ampul, direnç, reosta, ohm, Ω , pil, batarya, duy, anahtar
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	-
YÖNTEM ve TEKNİKLER	5E Öğrenme Modeli (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme) + BDÖ
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ile İLGİLİ ARAÇ-GEREÇLER	Ders Kitabı, Akıllı Tahta

GİRİŞ (ENGAGE)

Derse başlamadan önce öğrencilerin hazırbulunuşluk ve ön bilgilerini kontrol etmek amacıyla basit elektrik devresinin hangi elemanlardan oluştuğu hakkında ve bir elektrik devresinin nasıl kurulduğu hakkında sorular sorulur ve karşılığında cevaplar alınır. Bilgisayarda ders sunusu açılarak basit elektrik devresinin hangi malzemelerden oluştuğu, şekilleri, sembolleri gösterilir.

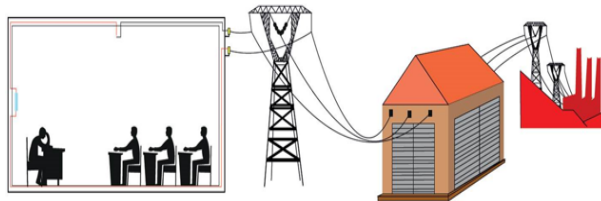
Ardından bilgisayar ortamında, öğrencileri derse motive etmek, merak uyandırmak amacıyla ekranda resimler gösterilerek “Sizce elektrik enerjisi günlük hayatımızda nerelerde kullanılır? Ne işe yarar? Nasıl üretilir? Evlerimize nasıl iletilir?” soruları sorulur. Öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılmaya çalışılır. Ders sunusunda “**Elektriğin Yolculuğu**” isimli diyalog öğrencilere okutulur. Diyalogda bahsi geçen soruna hep birlikte çözüm bulmaya çalışır.



Elektrik Devresi Elemanları

Devre Elemanı	Sembölü	Resmi	Devre Elemanı	Sembölü	Resmi
İletken Tel	—		Ampul		
Anahtar			Direnç		
Pil			Reosta		

Elektrik devre elemanları çizilirken devre elemanlarını, **resimlerini** çizmek yerine **sembollerle** gösteririz. Bu semboller uluslar arası gösterimlerdir ve dünyanın her yerinde aynı şekilde gösterilir.



Elektrik santralleri, genellikle şehirlerden uzaktır. Üretilen elektrik enerjisinin, kilometrelerce uzaklara taşınması gerekir. Elektrik enerjisi kamyonlara yüklenerek taşınabilir mi sizce? Elektrik enerjisi, kablolar ile taşınır. Bu kablolar, direkler üstünden ya da yerin altından geçerek binalara kadar gelir. Binalara gelen elektrik enerjisi, duvarların içinden odalara gelir. Buradan anahtarlar ve prize bağlanır. Acaba her türlü kablo ile elektrik taşınabilir mi? Elektrik enerjisini iletecek kabloların sahip olması gereken özellikler nelerdir?

ELEKTRİĞİN YOLCULUĞU

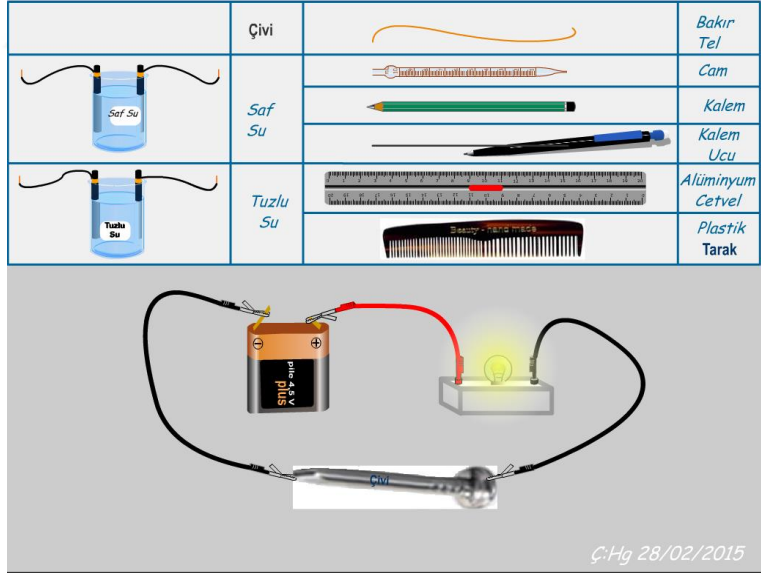
Kerem, elektrik enerjisi bizden çok uzakta üretiliyor. Buna rağmen elektrik düğmesine bastığımda lamba yanıyor. Elektrik enerjisinin lambaya ulaşmasını ne sağlıyor acaba?

Elektrik farklı şekillerde üretiliyor. Elektrik üretildiği yerler çoğunlukla yaşadığımız yerlere uzaktır. Elektrik uzun yolculuğu aslında iletken maddeler sayesinde oluyor. Bu nedenle önce iletkenleri tanımaya ne dersin?

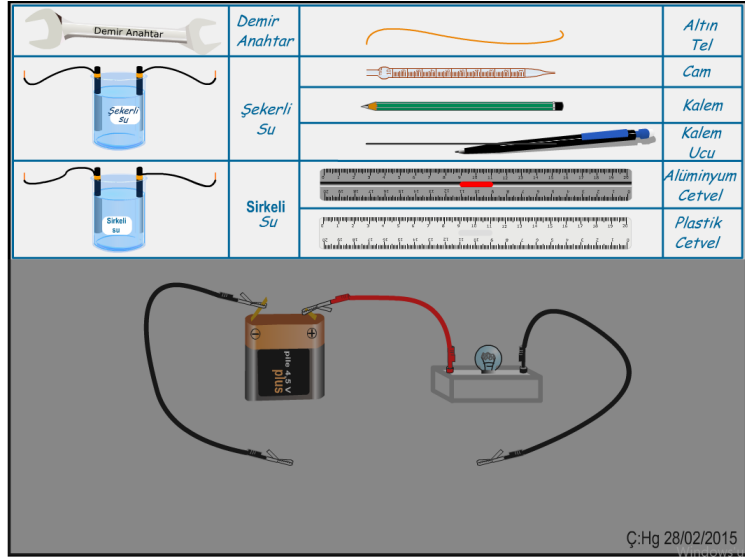


KEŞFETME (EXPLORE)

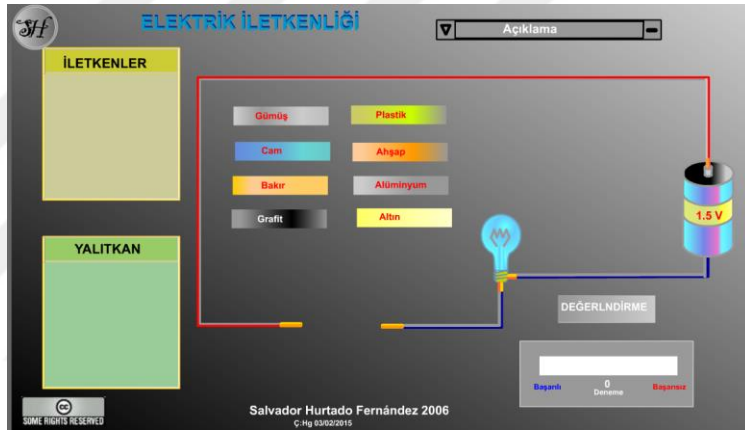
Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandıran sorulara cevap bulmak için; tahmin ve gözlem tablosu da oluşturarak sırasıyla “Şekil Ek.3.1., Şekil Ek.3.2., Şekil Ek.3.3., Şekil Ek.3.4., Şekil Ek.3.5., Şekil Ek.3.6., Şekil Ek.3.7., Şekil Ek.3.8. ve Şekil Ek.3.9.” da yer alan deney simülasyon uygulamaları öğrencilere yaptırılır ve not aldıkları tahminleri ile gözlemlerinin kıyaslanması istenir.



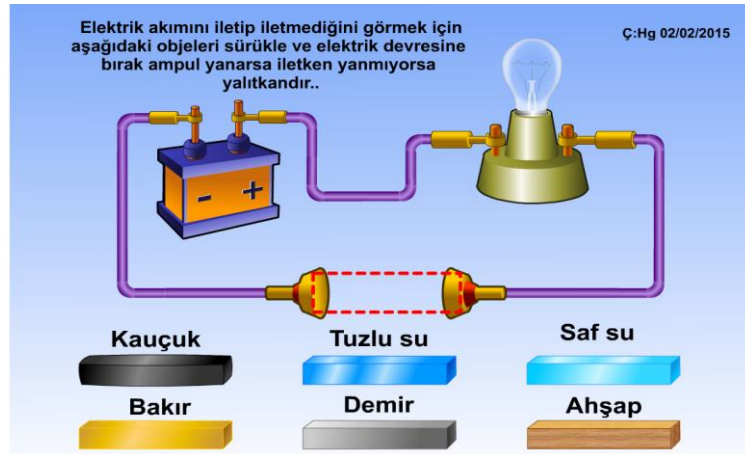
Şekil Ek.3.1.(Kaynak: Fernández)



Şekil Ek.3.2.(Kaynak: Fernández)



Şekil Ek.3.3. (Kaynak: Fernández)



Şekil Ek.3.4. (Kaynak: Fernández)

**İLEtKEN -
yalıtkan**

fen hayattır

Sinava Başla

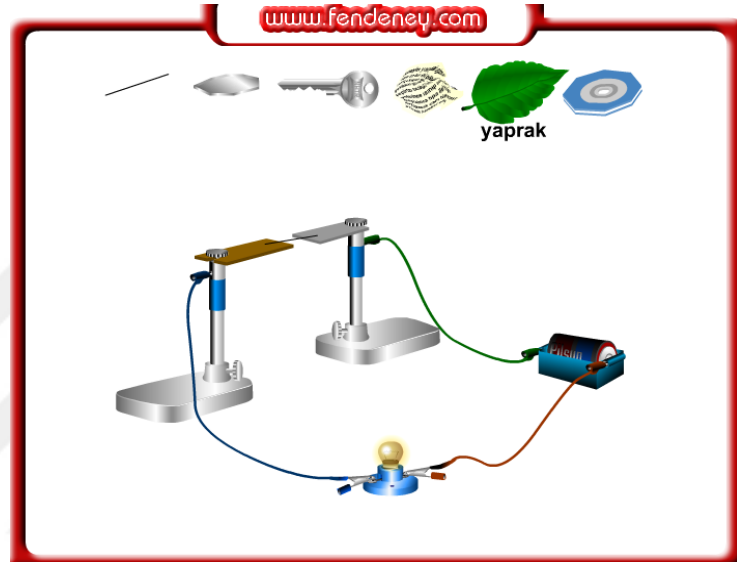
Şekildeki maddeleri inceleyerek
iletken mi, yalıtkan mı olduğunu belirleyin...

Şekerli su

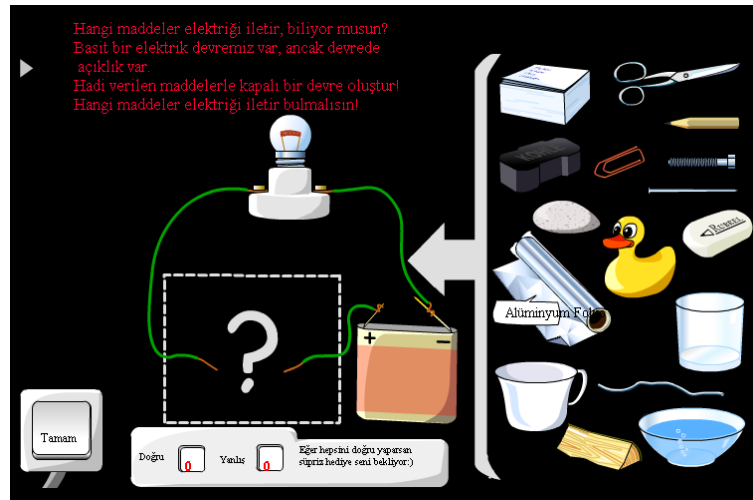
yalıtkan iletken

www.fatihgizligider.com

Şekil Ek.3.5. (Kaynak: Gizligider)



Şekil Ek.3.6. (Kaynak: fenöğretmeniyiz.biz)



Şekil Ek.3.7.



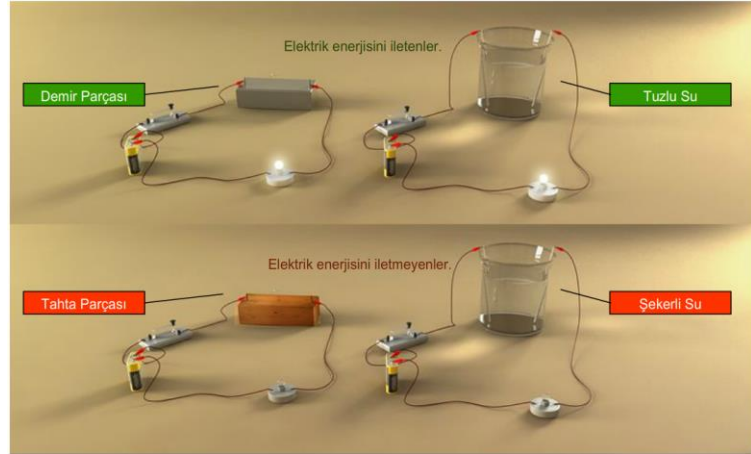
Şekil Ek.3.8.



Şekil Ek.3.9.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

Öğrenciler bu evrede elde ettikleri deney sonuçlarını yorumlamaya çalışırlar. Ardından konuyla ilgili resimler ve video içerikleri ders sunusu üzerinden öğrencilere izletilir, öğretmen konuyla ilgili görsel materyaller kullanarak sözel açıklamalarda bulunur.



Şekil Ek.3.10.(Kaynak: vitamineğitim)

DERİNLEŞTİRME (ELABORETE)

Öğrenciler iletken ve yalıtkan maddeler hakkında bilgi edinmiştir. Öğrendiklerini derinleştirmeleri açısından bilgisayar ortamında elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddeler ile ilgili **Şekil Ek.3.11. Anahtar Sözcük Bulma** oyunu oynatılır. Ardından puan toplayarak öğrendiklerini pekiştirecekleri bilgisayar etkinliklerini tamamlarlar (**Şekil Ek.3.12., Şekil Ek.3.13., Şekil Ek.3.14.**).

Daha sonra öğrencilere “Günlük yaşantımızda kullanmış olduğumuz hangi maddeler iletkenlik ve yalıtkanlık özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır? Peki ya bu maddeler hayatımızda olmasaydı yaşantımızda ne gibi değişiklikler olurdu? “, “Elektrik enerjisinin bizler için zararlı hale dönüşmemesi için hangi önlemler alınmalıdır?” soruları yöneltilir.

macromedia
FLASH PAPER

Elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddeler

ÖRETEÇ. AMPUL

1. Lambanın yanması için elektriği geçiren maddeleri sıralayarak anahtar sözcüğü bulunuz?

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ANAHTAR SÖZCÜK

2. Lambanın yanmaması için elektriği geçirmeyen maddeleri sıralayarak anahtar sözcüğünü bulunuz?

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ANAHTAR SÖZCÜK

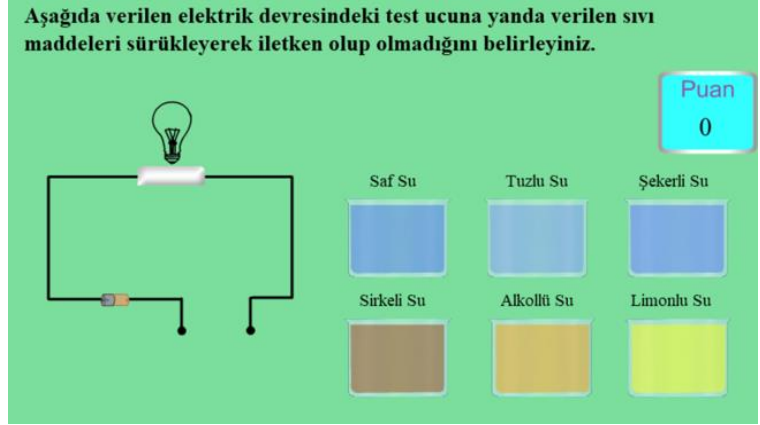
Şekil Ek.3.11.

Aşağıda verilen elektrik devresindeki test ucuna yanda verilen maddeleri sürükleyerek iletken olup olmadığını belirleyiniz.

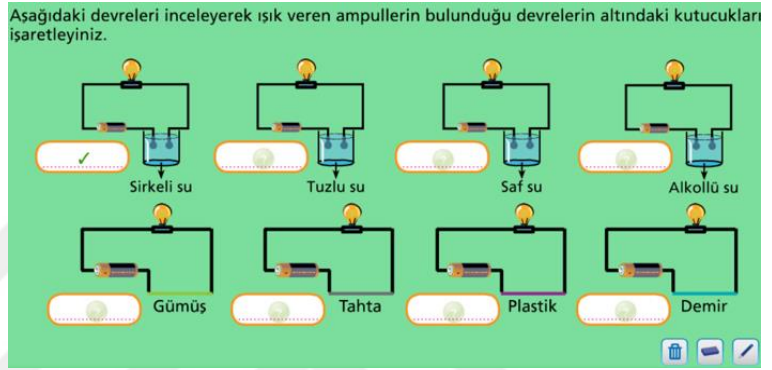
Puan
0

Tahta	Demir	Bakır	Cam
Yün	Plastik	Gümüş	Altın

Şekil Ek.3.12.



Şekil Ek.3.13.



Şekil Ek.3.14.

DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

Bu basamakta öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmesi için ders sunusunda yer alan soruları cevaplandırırılar.

BİLGİSAYAR DESTEKLİ 5E MODELİ DERS PLANI

II. HAFTA DERS PLANI

DERSİN ADI	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
ÜNİTENİN ADI/NO	7. Ünite-Elektriğin İletimi
KONU	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler
ÖNERİLEN SÜRE	4 Ders Saati (40+40+40+40)

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
ÜNİTE KAVRAMLARI	• Elektriksel direnç • Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler • İletkenin cinsi • Kesit alanı • Uzunluk
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	-
YÖNTEM ve TEKNİKLER	5E Öğrenme Modeli (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme) + Bilgisayar Destekli Öğretim
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ile İLGİLİ ARAÇ-GEREÇLER	Ders Kitabı, Akıllı Tahta

GİRİŞ (ENGAGE)

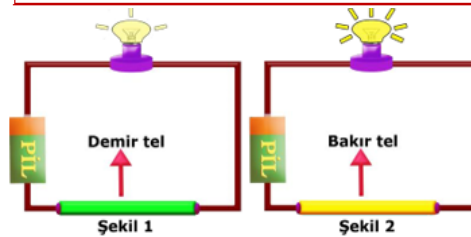
Derse başlamadan önce öğrencilerin bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni ile ilgili araştırma yapıp birer örnek hazırlayıp sınıfta sunmaları istenmiştir.

Değişkenler üzerinde bilgiler hep birlikte pekiştirildikten sonra öğrencilere günlük yaşamdan esinlenerek oluşturulmuş, “**Şekil Ek.3.15. Ampulum Neden Parlak Yandı**” etkinliği bilgisayarda sunu olarak gösterilir ve okutulur. Burada öğrencilerin zihinlerinde konu hakkında merak uyandırılır ve dikkatleri konuya çekilir. Sınıfta beyin fırtınası ortamı oluşturularak öğrencilerin tahminleri, yorumları ve fikirleri alınır.



AMPULÜM NEDEN PARLAK YANDI?

Buse ile Hatice fen bilimleri öğretmenlerinin verdiği ödevi yapmak için devre elemanlarının yazılı olduğu bir liste yaparak babalarına verdiler ve akşam eve gelirken almasını istediler. Babaları iş çıkışında elektrikçiden gerekli malzemeleri almaya gitti. Listede bakır telden 2 metre yazmasına rağmen elektrikçi 1 metre kaldığını duyunca yetmeyeceğini düşünerek 1 metrede demir tel aldı. Eve geldiğinde iki kardeş büyük bir heyecanla babalarına teşekkür ederek elektrik devrelerini kurmaya başladı. Fakat ne görsünler! Devrelerinde kullandıkları pil ve ampul sayıları aynı olmasına rağmen Buse'nin devresindeki ampul daha parlak yanıyordu. İkisinde de büyük bir merak uyanmış ve yarınki fen bilimleri dersini ipe çekiyorlardı.



Sizce Buse ile Hatice'nin ampullerinin farklı parlaklıkta yanmasının sebebi ne olabilir?

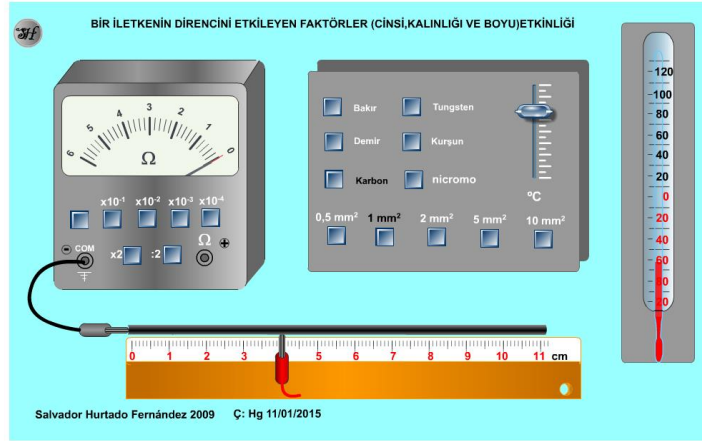
TAHMİN :

-]- Evlerinizde kullandığınız ampullerin parlaklığını değiştirebilir misiniz?
- Acaba yanan bir ampulün parlaklığı nelere bağlıdır?

Şekil Ek.3.15.

KEŞFETME (EXPLORE)

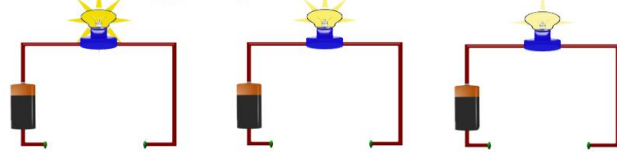
Bu aşamada öğrenciler akıllarında merak uyandıran sorulara cevap bulmak için deney sırasında değişkenleri de dikkate alarak sırasıyla “Şekil Ek.3.16., Şekil Ek.3.17., Şekil Ek.3.18., Şekil Ek.3.19., Şekil Ek.3.20., Şekil Ek.3.21., Şekil Ek.3.22., Şekil Ek.3.23., Şekil Ek.3.24. ve Şekil Ek.3.25.” de yer alan deney simülasyonu uygulamalarını yaparlar, gözlemledikleri sonuçlar giriş aşamasında belirtilen problemin çözümüne ilişkilendirilir ve değişkenlerin neler olduğu belirlenir.



Boy (cm)	25 cm	50 cm	75 cm
Ampul parlaklığı			

Şekil Ek.3.16.(Kaynak: Fernández)

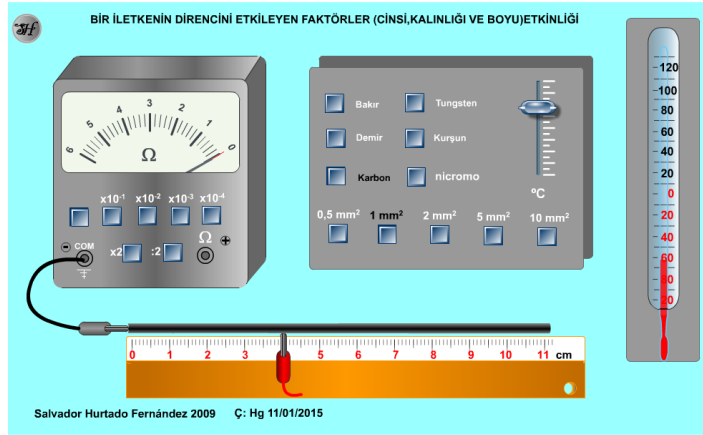
Uzunluğu ile Ampul Parlaklığı İlişkisi



Yukarıdaki elektrik devrelerinde ampul parlaklıkları şekilde gösterildiği gibidir. Aşağıda verilen aynı maddeden yapılmış eşit kesitdeki iletkenleri uygun devrelere taşıyınız.



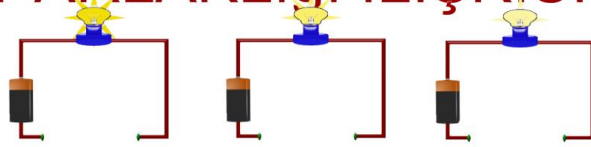
Şekil Ek.3.17. (Kaynak: Gizligider)



Dik kesit alanı	Küçük	Büyük	En büyük
Ampul parlaklığı			

Şekil Ek.3.18.(Kaynak: Fernández)

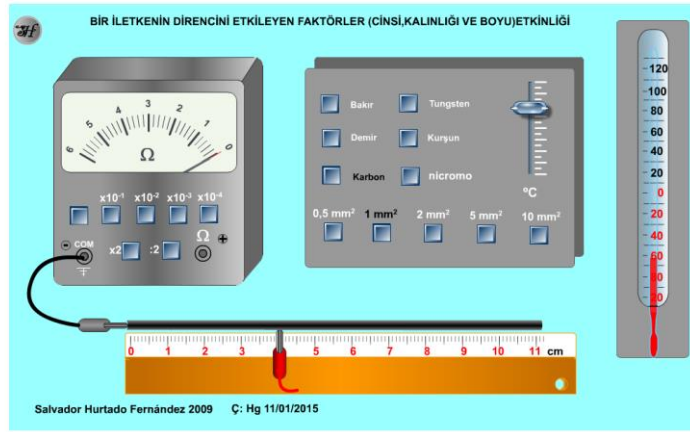
Kesit ile Ampul PARLAKLIĞI İLİŞKİSİ



Yukarıdaki elektrik devrelerinde ampul parlaklıkları şekilde gösterildiği gibidir. Aşağıda verilen aynı maddeden yapılmış eşit boydaki iletkenleri uygun devrelere taşıyınız.

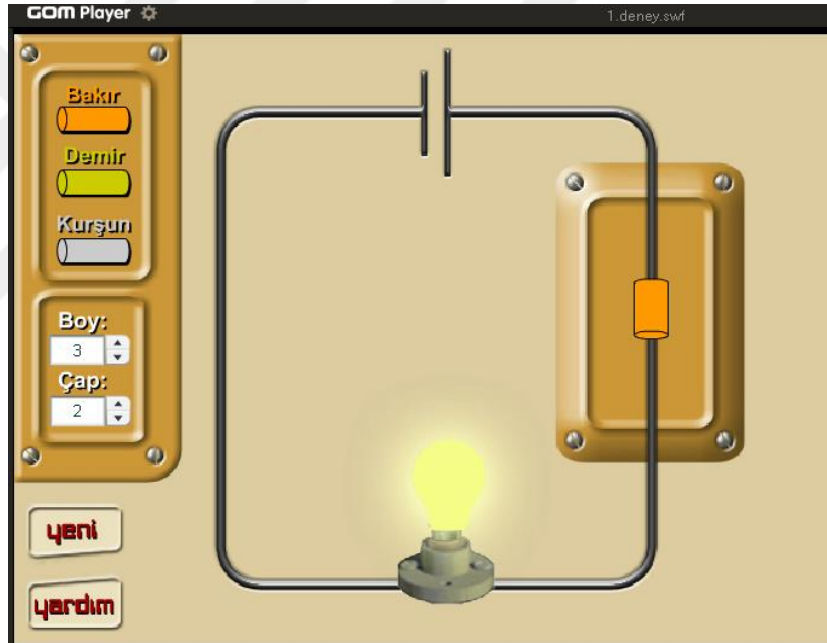


Şekil Ek.3.19. (Kaynak: Gizligider)



Cinsi	Bakır	Alüminyum	Demir
Ampul parlaklığı			

Şekil Ek.3.20. (Kaynak: Fernández)



Şekil Ek.3.21.

VERİ GİRİŞLERİ

İLETKEN TELİN

UZUNLUĞU
 cm

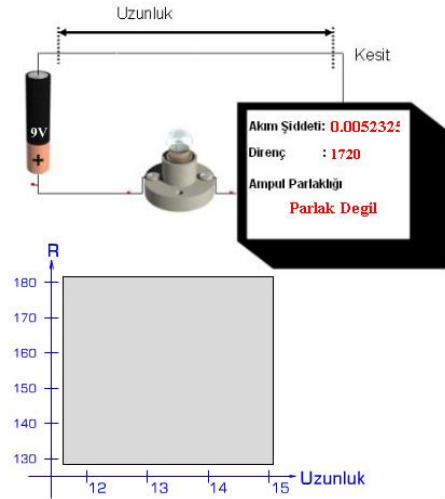
KESİTİ
 0.15 cm²

CİNSİ
 Bakır

Devreyi çalıştırmak için aşağıdaki butona basınız

	R	U
1		
2		
3		

MÜHENDİS TARKAN TOPYEKÜN'ÜN ELEKTRİK LABORATUVARI



Copyright(c), BCAVAS

Şekil Ek.3.22.

VERİ GİRİŞLERİ

İLETKEN TELİN

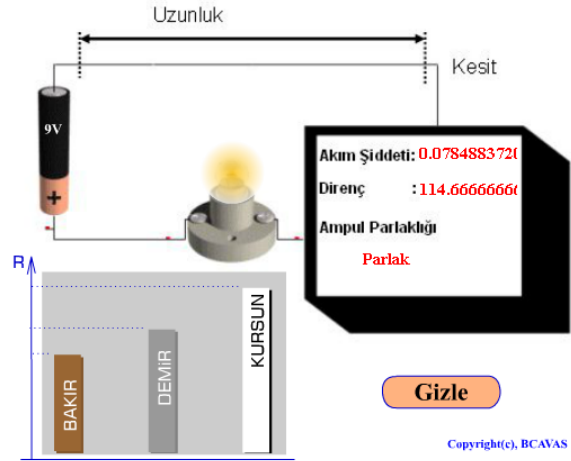
UZUNLUĞU
 10 cm

KESİTİ
 0.15 cm²

CİNSİ
 Bakır
 Demir
 Kurşun

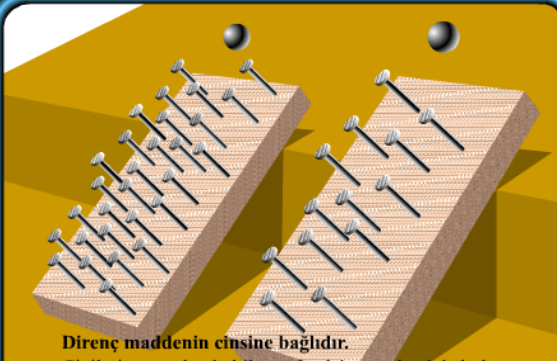
Devreyi çalıştırmak için yukarıdaki tellerden birini seçip tıklayınız

MÜHENDİS TARKAN TOPYEKÜN'ÜN ELEKTRİK LABORATUVARI



Copyright(c), BCAVAS

Şekil Ek.3.23.



Direnç maddenin cinsine bağlıdır.
 Çivileri atom olarak, bilyayı da elektron olarak kabul edersek, bilyanın çiviler arasındaki hareketinin engellenmesine benzer bir etki ile elektronlar da atomlar arasındaki hareketlerinde bir engelle karşılaşır. Bu engelleme maddeden maddeye değişir ve direnç olarak adlandırılır.

**Elektriksel Direnç
Nelere Bağlıdır?**

- ▶ Direncin maddenin cinsine bağlılığı
- ▶ Direncin telin kesitine bağlılığı
- ▶ Direncin telin uzunluğuna bağlılığı

Dursun İŞLER
 durs96@mynet.com

Şekil Ek.3.24.

Direnç = 0.5 ohm

Ω cm	cm	cm ²
0.28	10	5.58



Cins

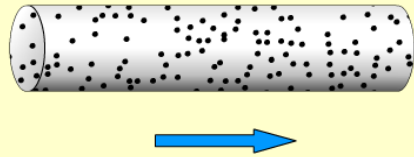


Uzunluk



Kesit

Direnç = $\frac{\text{Cins} \cdot \text{Uzunluk}}{\text{Kesit}}$



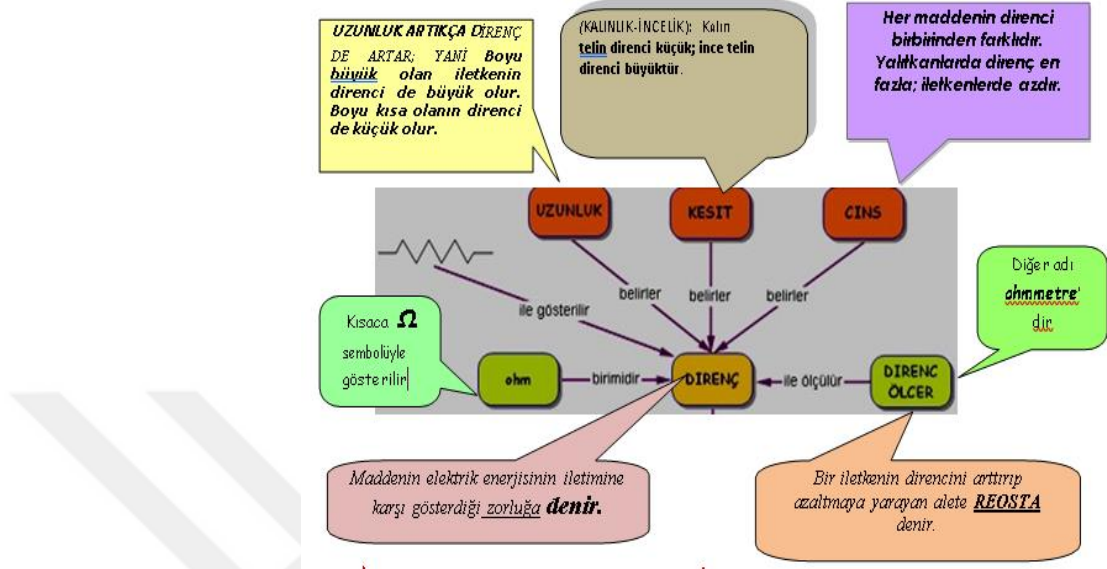
Fatih GİZLİGİDER
Çevirisi ve
Sadelerştirmesidir.



Şekil Ek.3.25. (Kaynak: Gizligider)

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

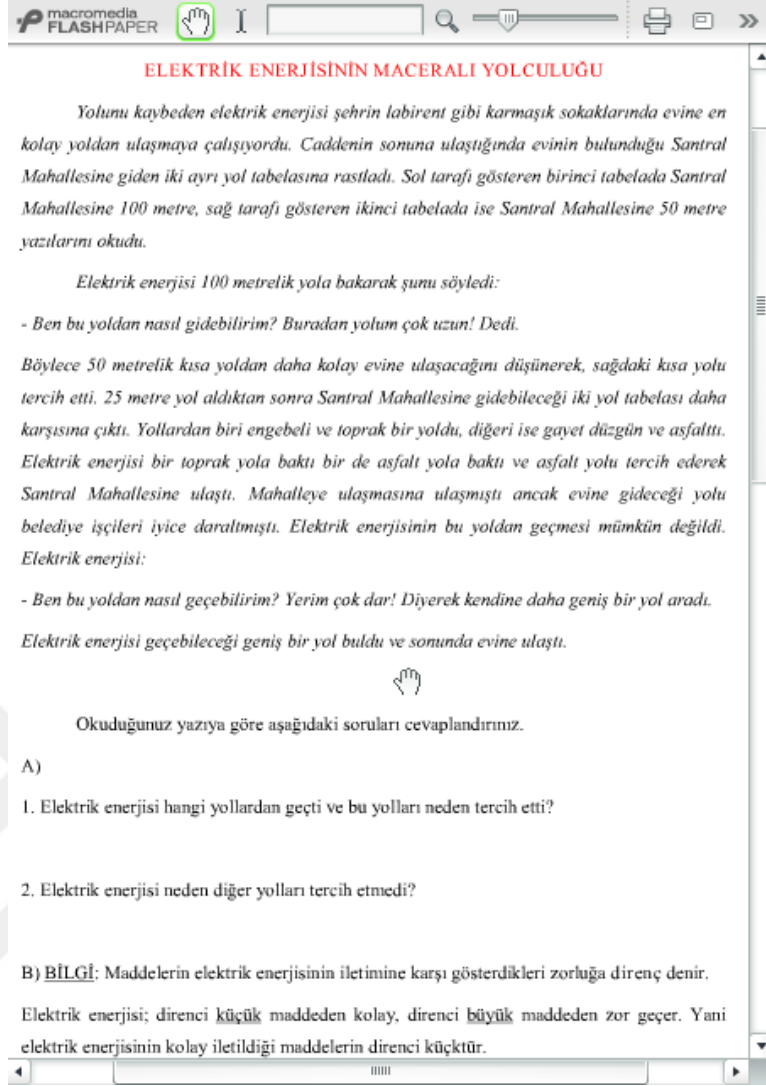
Öğrenciler bu evrede elde ettikleri deney sonuçlarını yorumlamaya çalışırlar. Ardından konuyla ilgili resimler ve video içerikleri ders sunusu üzerinden öğrencilere izletilir, öğretmen konuyla ilgili hem görsel hem sözel açıklamalarda bulunur.



Şekil Ek.3.26.

DERİNLEŞTİRME (ELABORATE)

Öğrenciler ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğu hakkında bilgi edinmiştir. Öğrendiklerini derinleştirmeleri açısından bilgisayar ortamında “Şekil Ek.3.27. ELEKTRİK ENERJİSİNİN MACERALI YOLCULUĞU” etkinliği tamamlanır.



Şekil Ek.3.27.

DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

Bu basamakta öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmesi için ders sunusunda yer alan **Şekil Ek.3.28.** de yer alan sorularla birlikte diğer çalışma sorularını cevaplandırır.

Yorumlayalım, Sonuçlandıralım

- Bir iletkenin direnci, iletkenin uzunluğuna bağlı olarak nasıl değişir?
- Bir iletkenin direnci, dik kesit alanına bağlı olarak nasıl değişir?
- Kullandığımız iletken tellerin dirençlerini, büyükten küçüğe sıralayınız.

Deneyde, basit bir devre kurarak test uçlarındaki iletkenin bazı özelliklerini değiştirdiniz. Test uçlarına aynı boyda ince ve kalın bakır teller koyduğunuzda, ampul parlaklığının değiştiğini gözlemlediniz. Aynı kalınlıktaki bakır tellerden uzun olanı koyduğunuzda, ampul parlaklığı azaldı. Aynı boy ve uzunluktaki bakır, nikel ve krom teller de devreye konulduğunda ampul parlaklığının değiştiğini gözlemlediniz. Buna göre bir iletkenin cinsinin, uzunluğunun ve kesit alanının elektrik enerjisinin iletimini değiştirdiği sonucuna varılır. Elektrik enerjisinin iletimini değiştiren bu etki ne olabilir? Birlikte bu etkinin ne olduğunu öğrenelim.

Şekil Ek.3.28.

BİLGİSAYAR DESTEKLİ 5E MODELİ DERS PLANI

III. HAFTA DERS PLANI

DERSİN ADI	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
ÜNİTENİN ADI/NO	7. Ünite-Elektriğin İletimi
KONU	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler
ÖNERİLEN SÜRE	4 Ders Saati (40+40+40+40)

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar. F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.
ÜNİTE KAVRAMLARI	• Elektriksel direnç • Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler • İletkenin cinsi • Dik kesit alanı • Uzunluk
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	-
YÖNTEM ve TEKNİKLER	5E Öğrenme Modeli (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme) + Bilgisayar Destekli Öğretim
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ile İLGİLİ ARAÇ-GEREÇLER	Ders Kitabı, Akıllı Tahta

GİRİŞ (ENGAGE)

Konu ile ilgili öğrencilerin derse dikkatini çekmek amacıyla ders sunusunda yer alan “**Şekil Ek.3.29. Hangisinde Hareket Daha Zor?**” isimli çalışma bilgisayar ekranına yansıtılarak öğrencilerin uygulaması ve düşünmesi sağlanır.

Daha sonra **ÇALIŞMA KAĞIDI 3** akıllı tahtaya yansıtılır. Çalışma kağıdın da gerçekçi durumlardan yola çıkılarak hazırlanmış “**AMPUL ve AYARLI DİRENÇ**” metini öğrencilere okutularak derse ilgileri çekilmeye çalışılır. Metinde geçen sorular hakkında ön bilgilerini kullanarak fikir üretmeleri ve yorum yapmaları istenir.

Doğru ya da yanlış şeklinde bir yargı kullanılmaz. Sadece sınıfta kısa bir beyin fırtınası ortamı oluşturulur. Ardından metinde yer alan problemlerle ilgili deneysel araştırma yapılır.

Hangisinde hareket daha zor ?

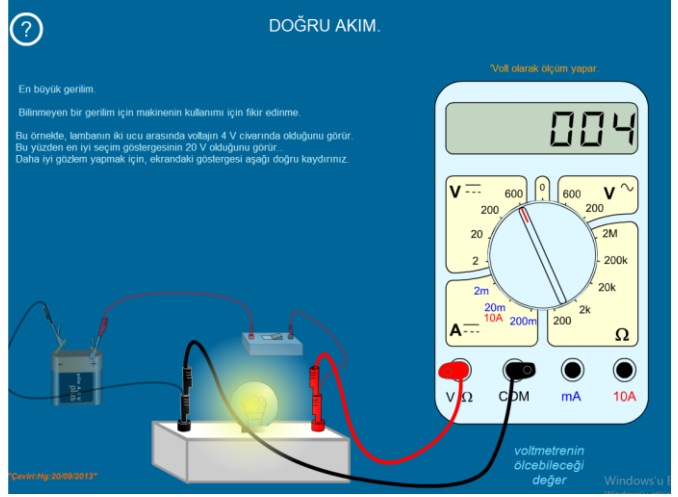


İletkenlerin gösterdiği direnci anlamak için sınıfta küçük bir canlandırma yapabilirsiniz. Sıralarınızı kullanarak bir sıra genişliğinde koridor oluşturduğunuzu düşünün. Bu koridorun içindeki, her iki sıra arasında rastgele beşer çanta koyunuz. Gönüllü birkaç kişi, bu koridordaki çantaların aralarından hızlıca geçmeye çalışsın. Sonra her sıra arasında, rastgele beşer çanta daha koyduğunuzu düşününüz. Koridor genişliği ve boyu değişmediği hâlde koridorun içinde yaptığınız değişiklik iletken maddenin cinsini değiştirmiş oldunuz. Hangisinde daha çok zorlukla karşılaştınız?

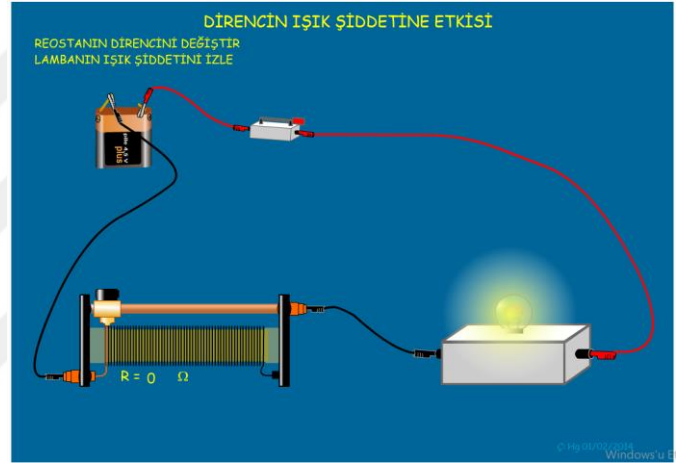
Şekil Ek.3.29.

KEŞFETME (EXPLORE)

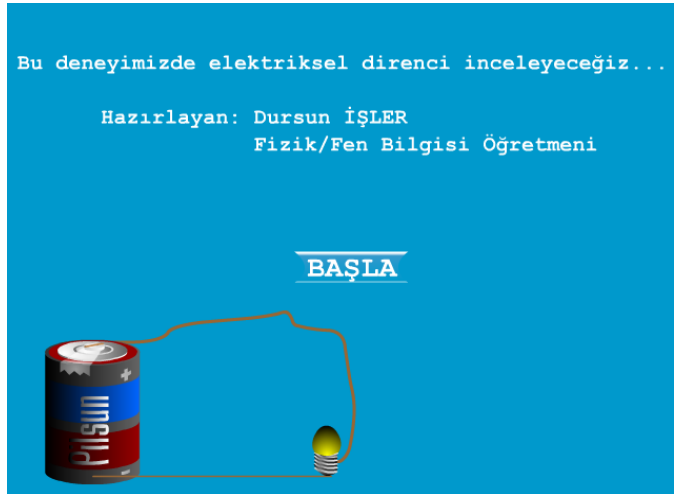
Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandırdıkları sorulara cevap bulmak için; ilk önce ampulün nasıl ışık verdiğini araştırırlar daha sonra “**Şekil Ek.3.30., Şekil Ek.3.31., Şekil Ek.3.32. ve Şekil Ek.3.33.**” de yer alan deney simülasyonu uygulamalarını yaparlar reosta modelini elektrik devrelerine bağlayarak ampulün parlaklıklarını kontrol edip defterlerine not alırlar.



Şekil Ek.3.30.(Kaynak: Fernández)



Şekil Ek.3.31. (Kaynak: Fernández)



Şekil Ek.3.32.



Şekil Ek.3.33.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

Bu aşamada öğrenciler gözlemledikleri deney sonuçlarını diğer arkadaşlarıyla birlikte paylaşarak sonuçlarını yorumlamaya çalışırlar. Sonuçlarla ilgili araştırma yaparak (Direncin ve ayarlı direncin nedir? Ampulün yapısı nasıldır?) defterlerine araştırma sonuçlarını yazarlar.

Giriş aşamasında yer alan metindeki sorulara verdikleri tahmini cevapların doğruluğunu kontrol ederler. Öğretmen son olarak ulaşılan sonuçlara göre gerekli yerlerde ortaya çıkan sonuçlara sebep olan teorik bilgileri öğrencilere açıklar.

DERİNLEŞTİRME (ELABORETE)

Öğrenciler direncin, direncin değiştirilebilmesi ve ampulün yapısı hakkında bilgi edinmiştir. Ders sunusunda yer alan günlük yaşamda kullandığımız ütü, su ısıtıcısı, saç kurutma makinesi gibi elektrikli eşyalar gösterilir ve bazı özelliklerinden bahsedilip içinde yer alan tellerin, dirençlerin yapısının nasıl olabileceği ile ilgili ve elektrik tesisatı döşenirken nasıl kablolar kullanılabileceği ile ilgili sorular sorulur.

DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

Bu basamakta öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmesi için ders sunusunda yer alan soruları cevaplandırır.

REACT STRATEJİSİ ile ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİ DERS PLANI

I. HAFTA DERS PLANI

DERSİN ADI	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
ÜNİTENİN ADI/NO	7. Ünite-Elektriğin İletimi
KONU	İletken ve Yalıtkan Maddeler
ÖNERİLEN SÜRE	4 Ders Saati (40+40+40+40)

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.
ÜNİTE KAVRAMLARI	İletken madde, yalıtkan madde, ampul, direnç, reosta, ohm, Ω , pil, batarya, duy, anahtar
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	1. Devre kurulu iken ıslak eller ile iletken kablolar dokunulmasının yasak olması 2. Ağız yoluyla pillere temas edilmemesi
YÖNTEM ve TEKNİKLER	5E Öğrenme Modeli (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme) + React Stratejisi
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ile İLGİLİ ARAÇ-GEREÇLER	Ders Kitabı, plastik kaşık, metal kaşık, porselen kaşık, tahta kaşık, ağızlı iletken kablolar, pil yatağı, ampul, duy, çinko elektrotlar, pil, anahtar, beherglas, çeşme suyu
YAPILACAK ETKİNLİKLER ve DENEYLER	ÇALIŞMA KAĞIDI 1 İŞIKLAR NASIL YANIYOR? YOKSA KALIN BİR İP Mİ? Hangileri İletiyor-Deney 1 Su ve Hava İletken midir? -Deney 2 Etkinlik 1 Etkinlik 2 Etkinlik 3

GİRİŞ (ENGAGE)

Derse başlamadan önce öğrencilerin hazırbulunuşluk ve ön bilgilerini kontrol etmek amacıyla basit elektrik devresinin hangi elemanlardan oluştuğu hakkında ve bir elektrik devresinin nasıl kurulduğu hakkında sorular sorulur.

Ardından konu ile ilgili her öğrenciye **ÇALIŞMA KAĞIDI 1** dağıtılır. Çalışma kağıdın da yer alan elektrik enerjisinin taşınmasıyla ilgili yer alan soru içerikli günlük yaşamdan konuyla ilgili zihinlerinde bağlamlar kurabilecekleri **“IŞIKLAR NASIL YANIYOR?”** metni öğrencilere okutularak derse ilgileri çekilmeye çalışılır. Daha sonra yine aynı çalışma kağıdında yer alan **“YOKSA KALIN BİR İP Mİ?”** metni öğrencilere okutulur ve bu metinle öğrencilerin zihninde ilgi ve merak uyandırılarak bu konu hakkındaki ön bilgilerine ulaşılmaya çalışılır ve dikkatleri konuya çekilir.

Öğrencilerin düşünceleri alınır, varsa yaşadıkları deneyimleri dinlenir. Düşünceleri hakkında doğru ya da yanlış ifadeleri kullanılmaz. Sadece beyin fırtınası ortamı yaratılır. Ardından metinde yer alan problemlerle ilgili deneysel araştırma yapılır.

KEŞFETME (EXPLORE)

Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandırdıkları sorulara cevap bulmak için; MEB kitabında yer alan **“Hangileri İletiyor”** isimli **Deney 1** ve **“Su ve Hava İletken midir”** isimli **Deney 2** sınıf ortamında yaptırılır. Bu deneyleri yaparken defterlerine deneylere başlamadan önce tahmin-gözlem tablosu çizip tahminlerini ve çıkan sonuçları karşılaştırmaları istenir.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

Bu aşamada öğrenciler gözlemledikleri deney sonuçlarını diğer arkadaşlarıyla birlikte paylaşarak sonuçlarını yorumlamaya çalışırlar. Sonuçlarla ilgili araştırma yaparak (iletken ve yalıtkan maddelerin neler olduğunu) defterlerine araştırma sonuçlarını yazarlar.

Giriş aşamasında merak uyandırılan soruya cevap hazırlarlar ve çalışma kağıdında yer alan **Etkinlik 1**’ de yer alan sorulara cevap verirler. Son olarak öğretmen gerekli olan yerlerde elde edilen sonuçlara göre, bu sonuçlara sebep olan teorik bilgileri öğrencilere açıklar.

**DERİNLEŞTİRME
(ELABORETE)**

Öğrenciler iletken ve yalıtkan maddeler hakkında bilgi edinmiştir. İş birliği içinde öğrendikleri bilgileri paylaşmaları amacıyla onlardan **Basit Elektrik Devresi ile Abajur** oluşturmaları istenir.

Yapılan abajurların tasarımları birbirinden farklı olabilir. Bu farklılıklar öğrencilerin yaratıcılıkları açısından olumlu bir gelişme olarak değerlendirilir.

**DEĞERLENDİRME
(EVALUATE)**

Bu basamakta öğrencilerin hem öğrendiklerini değerlendirmesi hem de günlük yaşamda sürekli karşılaştıkları eşyaları göz önünde bulundurarak çalışma kağıdında yer alan örnek olayları içeren **Etkinlik 2** ve **Etkinlik 3**' den yararlanılmıştır.



REACT STRATEJİSİ ile ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİ DERS PLANI

II. HAFTA DERS PLANI

DERSİN ADI	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
ÜNİTENİN ADI/NO	7. Ünite-Elektriğin İletimi
KONU	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler
ÖNERİLEN SÜRE	4 Ders Saati (40+40+40+40)

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
ÜNİTE KAVRAMLARI	• Elektriksel direnç • Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler • İletkenin cinsi • Dik kesit alanı • Uzunluk
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	3. Devre kurulu iken ıslak eller ile iletken kablolar dokunulmasının yasak olması 4. Ağız yoluyla pillere temas edilmemesi
YÖNTEM ve TEKNİKLER	5E Öğrenme Modeli (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme) + React Stratejisi
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ile İLGİLİ ARAÇ-GEREÇLER	Ders Kitabı, kalınlıkları ve uzunlukları aynı bakır ve nikel-krom tel, anahtar, iletken kablolar, ampul, pil yatağı, duy, pil, uzunlukları aynı, kesit alanları farklı bakır teller, kesit alanları aynı uzunlukları farklı bakır teller
YAPILACAK ETKİNLİKLER	ÇALIŞMA KAĞIDI 2 AMPULUN YANMA SERÜVENİ Işık Hangisi ile Daha Parlak? Deney 3 Kalın mı İnce mi? Deney 4 Uzun mu Kısa mı? Deney 5 Su Tesisatını Kuralım Ali'nin Yardıma İhtiyacı Var!

GİRİŞ (ENGAGE)

Derse başlamadan önce öğrencilerin bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni ile ilgili araştırma yapıp birer örnek hazırlayıp sınıfta sunmaları istenmiştir. Değişkenler üzerinde bilgiler hep birlikte pekiştirildikten sonra konu ile ilgili her öğrenciye **ÇALIŞMA KAĞIDI 2** dağıtılır. Çalışma kağıdın da yer alan dikkat çekici ve gerçekçi bir hikayeden yola çıkılarak hazırlanmış “**AMPULUN YANMA SERÜVENİ**” metni öğrencilere okutularak derse ilgileri çekilmeye çalışılır. Öğrencilere metinde geçen ve kendilerince uygun uygun kelimelerin altlarını çizmeleri ve daha sonra yapacakları deneylerle seçimlerinin doğru olup olmayacağının kontrolünü yapmaları istenir. Düşünceleri hakkında doğru ya da yanlış ifadeleri kullanılmaz. Sadece kısa bir beyin fırtınası ortamı yaratılır. Ardından metinde yer alan problemlerle ilgili deneysel araştırma yapılır.

KEŞFETME (EXPLORE)

Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandırdıkları sorulara cevap bulmak için; MEB kitabında yer alan “**Işık Hangisi ile Daha Parlak?**” isimli **Deney 3**, “**Kalın mı İnce mi ?**” isimli **Deney 4** ve “**Uzun mu Kısa mı?**” isimli **Deney 5** sınıf ortamında yaptırılır. **Çalışma Kağıdı 2**’ de yer alan “**Deney Tabloları**” kısmını 3 deney için bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni içeren bilgilerin doldurulması istenir.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

Bu aşamada öğrenciler gözlemledikleri deney sonuçlarını diğer arkadaşlarıyla birlikte paylaşp sonuçlarını yorumlamaya çalışırlar. Sonuçlarla ilgili araştırma yaparak (ampulün parlaklığını değiştiren nedenler) defterlerine araştırma sonuçlarını yazarlar.

Giriş aşamasında yer alan metindeki işaretlemelerinin doğruluğunu kontrol ederler. Son olarak öğretmen gerekli olan yerlerde elde edilen sonuçlara göre, bu sonuçlara sebep olan teorik bilgileri öğrencilere açıklar.

Daha sonra **Çalışma Kağıdı 2**’ de yer alan **C basamağındaki Sorular** kısmı öğrenciler tarafından cevaplandırılır.

**DERİNLEŞTİRME
(ELABORETE)**

Öğrenciler ampulün parlaklığının hangi değişkenler tarafından değişikliğe uğradığı hakkında bilgi edinmiştir. İşbirliği içinde öğrendikleri bilgileri paylaşımları amacıyla yanlarındaki sıra arkadaşlarıyla **Çalışma Kağıdı 2'**de yer alan **D basamağındaki Su Tesisatını Kuralım** adlı çalışma yaptırılır. Su tesisatındaki borulardan suyun evlerimizdeki musluğa iletimi ile elektrik devresindeki elektriğin ampule iletilmesi arasında ilişki kurulması istenir.

**DEĞERLENDİRME
(EVALUATE)**

Bu basamakta öğrencilerin hem öğrendiklerini değerlendirmesi, hem de günlük yaşamdan bir soruna çözüm bulabilmesi için **Çalışma Kağıdı 2'**de yer alan **E basamağındaki “Ali'nin Yardıma İhtiyacı Var!”** isimli çalışma yaptırılır.

REACT STRATEJİSİ ile ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİ DERS PLANI**III. HAFTA DERS PLANI**

DERSİN ADI	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
ÜNİTENİN ADI/NO	7. Ünite-Elektriğin İletimi
KONU	Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler
ÖNERİLEN SÜRE	4 Ders Saati (40+40+40+40)

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar. F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.
ÜNİTE KAVRAMLARI	• Elektriksel direnç • Elektriksel direncin bağlı olduğu faktörler • İletkenin cinsi • Dik kesit alanı • Uzunluk
GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	5. Devre kurulu iken ıslak eller ile iletken kablolar dokunulmasının yasak olması 6. Ağız yoluyla pillere temas edilmemesi
ÖĞRETME-ÖĞRENME-YÖNTEM VE TEKNİKLERİ	5E Öğrenme Modeli (Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme) + React Stratejisi
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ile İLGİLİ ARAÇ-GEREÇLER	Ders Kitabı, sarmal bakır tel, iletken kablolar, anahtar, duy, pil yatağı, pil, ampul
YAPILACAK ETKİNLİKLER	ÇALIŞMA KAĞIDI 3

GİRİŞ (ENGAGE)

Konu ile ilgili her öğrenciye **ÇALIŞMA KAĞIDI 3** dağıtılır. Çalışma kağıdın da gerçekçi durumlardan yola çıkılarak hazırlanmış “**AMPUL ve AYARLI DİRENÇ**” metni öğrencilere okutularak derse ilgileri çekilmeye çalışılır. Metinde geçen sorular hakkında ön bilgilerini kullanarak fikir üretmeleri ve yorum yapmaları istenir.

Düşünceleri hakkında doğru ya da yanlış ifadeleri kullanılmaz. Sadece kısa bir beyin fırtınası ortamı yaratılır. Ardından metinde yer alan problemlerle ilgili deneysel araştırma yapılır.

KEŞFETME (EXPLORE)

Öğrenciler bu aşamada akıllarında merak uyandırdıkları sorulara cevap bulmak için; ilk önce ampulün nasıl ışık verdiğini araştırırlar daha sonra sınıfa getirdikleri çeşitli özellikteki ve büyüklükteki ampulleri incelerler. Ardından sınıfa getirilen reosta modelini elektrik devrelerine bağlayarak ampulün parlaklıklarını kontrol edip defterlerine not alırlar.

AÇIKLAMA (EXPLAIN)

Bu aşamada öğrenciler gözlemledikleri deney sonuçlarını diğer arkadaşlarıyla birlikte paylaşp sonuçlarını yorumlamaya çalışırlar. Sonuçlarla ilgili araştırma yaparak (Direnç ve ayarlı direnç nedir? Ampulün yapısı nasıldır?) defterlerine araştırma sonuçlarını yazarlar.

Giriş aşamasında yer alan metindeki sorulara verdikleri tahmini cevapların doğruluğunu kontrol ederler. Son olarak öğretmen gerekli olan yerlerde elde edilen sonuçlara göre, bu sonuçlara sebep olan teorik bilgileri öğrencilere açıklar.

Daha sonra **Çalışma Kağıdı 3'** de yer alan **B basamağındaki Sorulara Cevap Bulalım** kısmındaki 1. Ve 2. sorular öğrenciler tarafından cevaplandırılır.

DERİNLEŞTİRME (ELABORETE)

Öğrenciler direnç, direncin değiştirilebilmesi ve ampulün yapısı hakkında bilgi edinmiştir. İşbirliği içinde öğrendikleri bilgileri paylaşmaları amacıyla onlardan “**Basit Reosta Modeli**” oluşturmaları istenir ve bu reosta modelini günlük yaşamda hangi eşyada kullanmak istediklerini açıklamaları beklenir. Her grup oluşturduğu reostayı birbirlerinden farklı eşyada kullanmaları

gerekmektedir. Aynı eşyada kullanmaları yasaktır. Bundan dolayı her grup mutlaka birbirleriyle iletişim halinde olmalıdır.

DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

Bu basamakta öğrencilerin hem öğrendiklerini pekiştirmesi ve değerlendirmesi hem de günlük yaşamdan bir soruna çözüm bulabilmesi için **Çalışma Kağıdı 3**’ de yer alan **C basamağındaki “Ayşegül’ün Yardıma İhtiyacı Var!”** isimli çalışma yaptırılır.



ETKİNİKLER ve ÇALIŞMA KAĞITLARI

ÇALIŞMAKAĞIDI 1



İŞIKLAR NASIL YANIYOR?

Elektrik enerjisinin üretilmesini sağlayan elektrik santralleri genelde şehirden uzak alanlara kurulur. Üretilen enerjinin uzaklardan evlerimize getirilmesi gerekir. Peki sizce bu enerji tırlara yüklenip taşınabilir mi? Bu enerji evlerimize kablolar ile taşınır. Kablolar yerin altından ve direklerin üzerinden geçerek evlerimize ulaşır. Evlerimizde duvarların içinden geçerek odamıza gelir, anahtar ve prizlere bu sayede elektrik enerjisi ulaşır. Acaba her kablo elektrik enerjisi taşır mı? Elektrik enerjisini ileten kabloların özelliği nasıl olmalıdır?



YOKSA KALIN BİR İP Mİ?

Merve, evlerinin penceresinden kuşları ve üzerine kuşların konduğu elektrik kablolarının duruşunu seyreliyordu. İçinden “Acaba elektrik kabloları nasıl bir maddeden yapılmış olabilir? Neden bu kuşları elektrik çarpmıyor? Oysa evimizin ışıkları da yanıyor” diye geçirdi ve merak etti. Kalın, ipe benzer bir görüntüleri vardı. “İp olamazlar sanırım.” diye aklından geçirdi. Ama yine de emin olamamıştı. Merve’nin merak ettiği soruya cevap aramaya ne dersiniz?

ETKİNLİK 1

NELER ÖĞRENDİK?

1) Elektrik enerjisinin evlerimize ulaşabilmesi için kabloların hangi özellikte olması gerekiyor?

2) Resimdeki kişi neden elektriğe çarpılmış olabilir?



a)

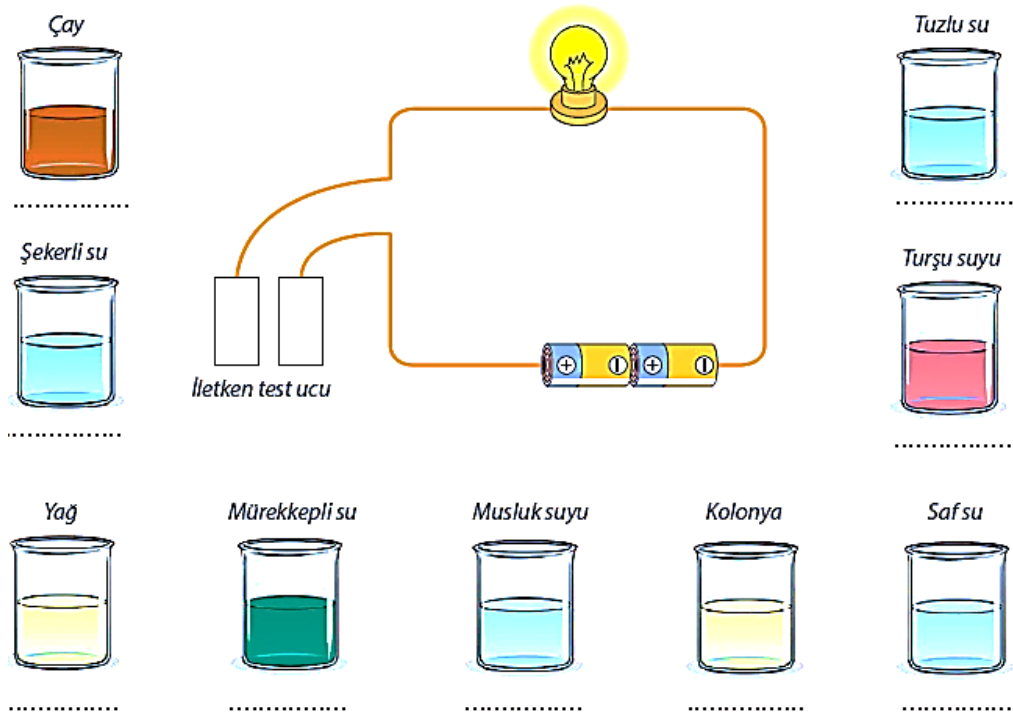
b)

c)

ETKİNLİK 2

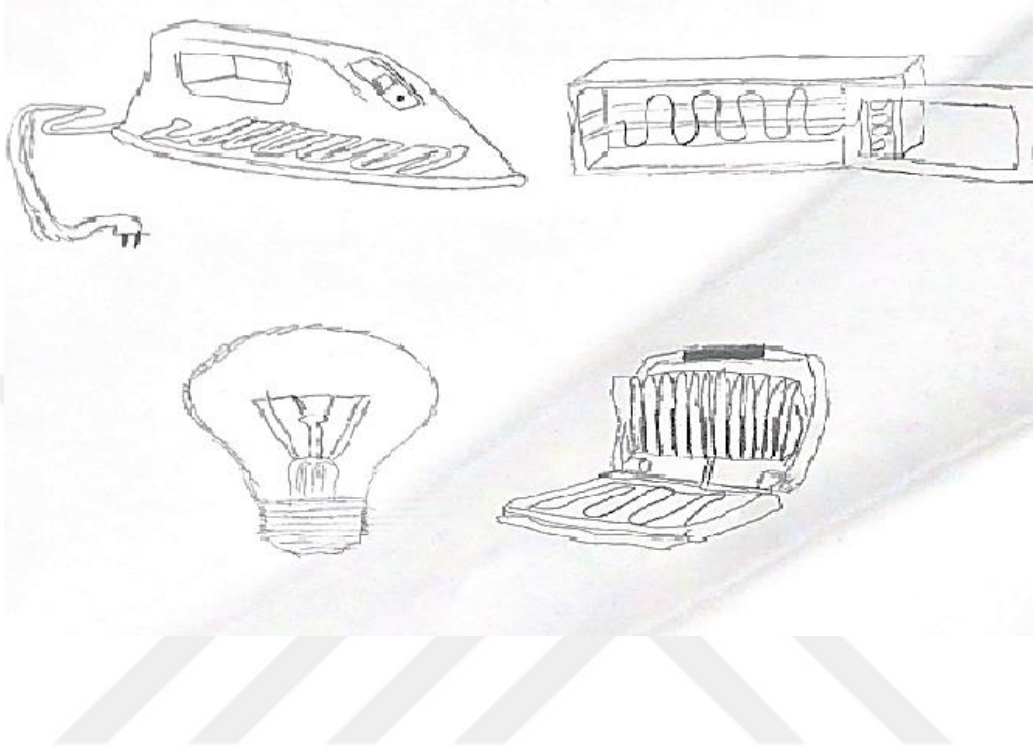
ELEKTRİK ENERJİSİNİ İLETEN VE İLETMEYEN MADDELER

Eda, aşağıda verilen elektrik devresinin iletken uçlarını kaplardaki sıvılara batırduğında ampulün ışık verip vermediğini merak ediyor. Eda'ya yardımcı olmak için sıvıların iletkenliğini kapların altında yer alan boşluklara belirtiniz.



ETKİNLİK 3

Aşağıdaki resimlerde günlük hayatta kullanılan bazı eşyaların görselleri verilmiştir. Bu eşyaların iletken özellik gösteren kısımlarını kırmızı, yalıtkan özellik gösteren kısımlarını mavi renge boyayarak gösteriniz.



ÇALIŞMA KAĞIDI 2

AMPULÜN PARLAK YANMA SERÜVENİ

A- Aşağıdaki Verilen Hikayede Altı Çizili Olan Kelimelerden, Tercih Ettiklerinizi Lütfen Daire İçine Alınız.

Yolunu kaybeden 3 elektrik enerjisi 3 farklı devrenin karmaşık yollarında ampule kolay yoldan ulaşmaya çalışıyordu.

*Birincisi, Caddenin sonuna ulaştığında ampulün bulunduğu sokağa giden iki ayrı yol tabelasına rastladı ilk yol 100m ikinci yol 50m idi. Siz olsanız hangi yolu tercih edersiniz?

*İkincisi, önündeki caddenin sonuna ulaştığında biri engebeli toprak yolla ve diğeri gayet düzgün asfalt yolla karşılaştı. Siz hangi yolu tercih etmesini beklersiniz?

*Son olarak üçüncüsü, işçilerin daralttığı çok dar yolla ve diğeri geniş mi geniş iki ayrı yolla karşılaştı. Acaba hangi yoldan ampule ulaşmayı tercih etmiş olabilir?

- Birincisi; canı yürümek istediği için ampule uzun yoldan gitmiş ama ulaştığında o kadar yorulmuş ki ampulün parlaklığı çok sönük yanmış. Dinlenip diğer yolu keşfetmeye koyulmuş, yol o kadar kısaymış ki yorulmadan ampule ulaşmış ve ampul ısı ısı yanmış.

- İkincisi “Ben asla toprak yolda yürüyemem” demiş ve düzgün asfalt yolu tercih etmiş. Ayakları hiç yorulmadan ampule ulaşmış o da ısı ısı yanmış.

- Üçüncüsü dar yola sığamayacağını düşünüp geniş yolu seçmiş. Sizce ampulün parlaklığı bu seçimden nasıl etkilenmiştir?

Hepsini keşfedelim.

DENEY TABLOLARI

BİLGİ KUTUSU

1. Bağımlı değişken nedir?

- Bir veri değiştirildiği zaman bu veriye bağlı olarak değişen sonuçlardır.

2. Bağımsız değişken nedir?

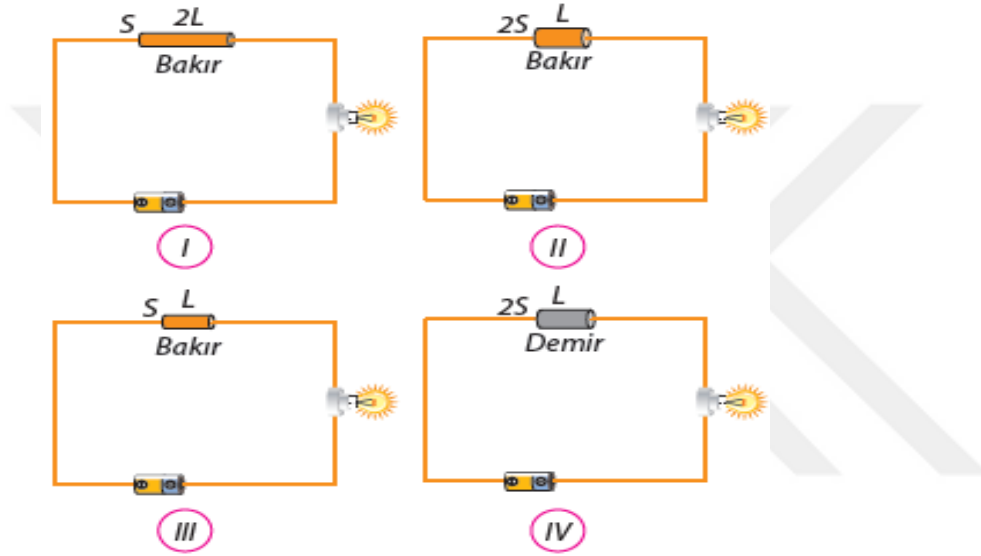
- Bir deneyde bizim değiştirdiğimiz veridir.

3. Kontrollü değişken nedir?

- Bir deneyde sabit tutulan veridir.

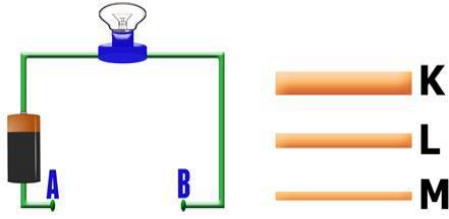
<u>Uzunluk</u>	<u>Kesit alanı</u>	<u>İletkenin cinsi</u>
Bağımlı Değişken	Bağımlı Değişken	Bağımlı Değişken
.....		
Bağımsız Değişken	Bağımsız Değişken	Bağımsız Değişken
.....		
Kontrollü Değişkenler	Kontrollü Değişkenler	Kontrollü Değişkenler
.....		

C) SORULAR



1. Direncin telin uzunluğuna bağlı olduğunu göstermek için hangi iki deney düzeneği kullanılmalıdır?
2. Direncin telin dik kesit alanına bağlı olduğunu göstermek için hangi iki deney düzeneği kullanılmalıdır?
3. Direncin telin cinsine bağlı olduğu hangi iki deney düzeneği kullanılarak gösterilir ?
4. Şekillerde oluşturulan deney düzeneklerinde bulunan ampullerin parlaklıkları aynı mıdır? Neden?

D- SU TESİSATINI KURALIM



Ampulün parlak yanmasını isteyen bir öğrencinin hangi teli kullanması gerektiğini ve nedenini açıklayınız

- 1- İletken tellere ait kesit alanı ile bir su tesisatındaki boru kalınlığı ve su iletimi arasında bir ilişki oluşturunuz.
- 2- İletken tellere ait boy uzunluğu ile bir su tesisatındaki su iletimi arasında bir ilişki oluşturunuz.
- 3- İletken tellere ait telin cinsi ile bir su tesisatındaki içi pamuklanmış yosunlaşmış boru ile içi temiz bakımlı borunun su iletimi arasında bir ilişki oluşturunuz.

E- ALİ’NİN YARDIMA İHTİYACI VAR!

Ali’nin annesi bir mağazadan eve güzel bir lambader almıştır. Fakat bu lambader çalıştırıldığı zaman ampulden o kadar çok ışık saçmaktaymış ki annesinin gözleri rahatsız olmaya başlamış. Bir çözüm bulamazlarsa bu ürünü kullanamayacak olmak annesini çok üzmemekteymiş. Bundan dolayı lambadaki ampulü değiştirme kararı almışlar fakat bir işe yaramamış. Ali ampulün parlaklığını azaltacak yollar aramaya başlamış ve size akıl danışmak için telefon ediyor. Ali’ye kesin çözüm olarak neler önerirdiniz?

ÇALIŞMA KAĞIDI 3

A) AMPUL VE AYARLI DİRENÇ



Bazen bazı elektronik cihazların devrelerindeki elektrik enerjisinin en az düzeyde olması istenilir. Bunun için özel olarak yapılmış dirençler kullanılır. Bazen cihazların direnç değerlerinin istenildiği zaman değiştirilebilmesi gerekir. Örneğin; teyplerin müzik sesini artırıp azalmak için elektrik enerjisi miktarının değişmesi gerekir. Bu durumda direncin değişmesiyle gerçekleşebilir.

İstenildiği gibi elektrik enerjisi değeri değiştirilebilen dirençlere “reosta” ismi verilir.

Reosta ampullerin anahtarında da kullanılır. Düğme çevrildiğinde dirençte değişir. Dirence bağlı olarak ampule giden elektrik enerjisinin miktarı değişir. Böylece ampulün parlaklığı istenildiği düzeyde ayarlanabilir. Hangi durumların ampul parlaklığını artırıp azalttığını birlikte keşfedelim.



Ampullerin etrafına nasıl ışık yaydığını daha önce düşündünüz mü? Ampuller elektrik enerjisi kullanarak etraflarına ışık yayarlar. Peki ampullerin içinde elektrik enerjisini ışığa dönüştüren bir cihaz mı vardır? Bunu ampulü yakından incelediğinizde cevaplayabilirsiniz.

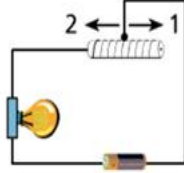
Evlerimizde, odalarımızda kullandığımız ampullerin ortamı aydınlatma miktarları birbirinden farklıdır. Aydınlatma miktarı fazla olan ampuller elektrik enerjisini de fazla kullanır. Ampullerin az ya da çok miktarda aydınlatmasına etki eden durum nedir?

B) SORULARA CEVAP BULALIM

1.Aşağıda reosta kullanılan devre ile ilgili soruyu cevaplandırınız.

2.Şekilde verilen ampulün oklarla gösterilen kısımlarının isimlerini yazınız.

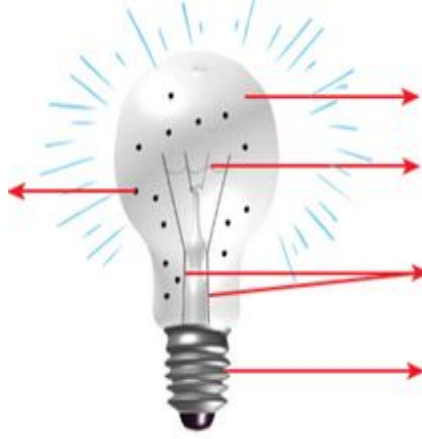
1



Şekildeki reosta düzeneğini kuran öğrenciler düzenekte nasıl bir işlem yaparlarsa ampul parlaklığı artar?

- A) Devrede ampulün yanına bir ampul daha ekleme
- B) İletken teli 1 yönünde ilerletme
- C) İletken teli 2 yönünde ilerletme
- D) Ampulü, direnci daha büyük bir ampulle değiştirme

2



C) AYŞEGÜL'ÜN YARDIMA İHTİYACI VAR!



Ayşegül'ün gözleri ışığa duyarlı olduğu için ders çalışırken bazen parlak ışığa, bazen de daha az parlak ışığa ihtiyacı olmaktadır. Masa lambası bir tane olup sürekli parlak ışık yandığından ders çalışırken çoğu zaman olumsuz etkilenmektedir. Sıra arkadaşınızla birlikte Ayşegül'e ayarlı bir direnç devresiyle masa lambası tasarlayıp nasıl çalıştığını ona açıklamaya ne dersiniz? Bu arada 😊 Ayşegül biraz meraklı ve ampulün içinde neler olduğunu merak ediyor. Masa lambasını tasarlayıp anlattıktan sonra takacağınız ampul hakkında da bilgi verebilir misiniz ona?

DENEY ÇALIŞMALARI

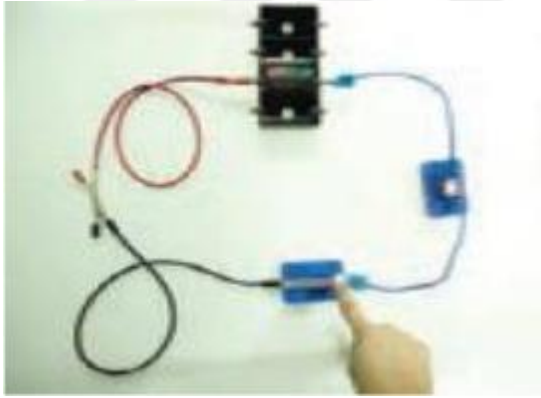
DENEY 1: Hangileri İletiyor?

Kullanılan araç-gereçler;

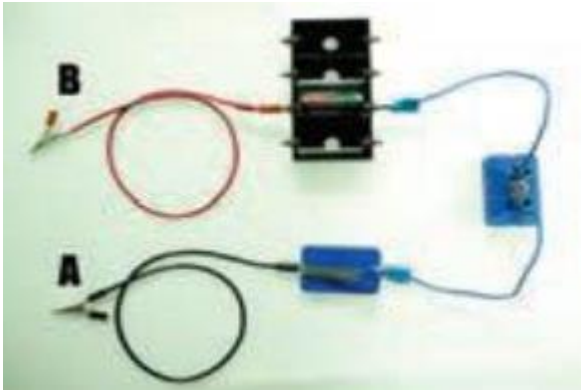
- pil ve pil yatağı
- anahtar
- metal kaşık
- porselen kaşık
- plastik kaşık
- tahta kaşık
- ağızlı iletken kablolar
- ampul ve duş

Deneyin Yapılışı

- Basit devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki şekildeki gibi benzer bir elektrik devresi kurunuz.



- Devredeki ampulün ışık verip vermediğini kontrol ediniz.
- Ağızlı iletken kabloların ucunu resimdeki gibi ayırarak devreyi test devresi haline dönüştürünüz.



- Test uçlarını A ve B olarak adlandırıp test uçlarını tahta kaşık, plastik kaşık, porselen kaşık ve metal kaşığa bağlayıp ampulün ışık verip vermeme durumunu gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarınızı defterinize not edip soruları cevaplandırınız.



Sorular

- 1) Hazırladığınız devredeki test uçlarına hangi kaşıkları bağlayıp temas ettirdiğinizde ampuller ışık verdi?
- 2) Hazırladığınız devrede kullandığınız maddeleri elektrik enerjisini iletip iletmeme özelliklerine göre kaç grupta incellersiniz?

DENEY 2: Su ve Hava

Kullanılan araç-gereçler;

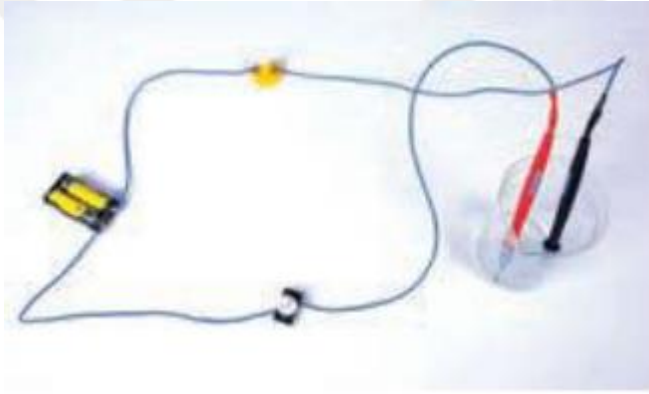
- beherglas
- ampul
- duy
- Ağızlı iletken kablolar
- çinko elektrotlar
- pil yatağı ve pil
- anahtar
- çeşme suyu

Deneyin Yapılışı

- Basit devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki şekildeki gibi benzer bir elektrik devresi kurunuz.



- İletken kabloların uçları havada iken ampulün ışık verip vermeme durumunu gözlemleyiniz.
- İletken kabloların uçlarını beherglas içinde bulunan çeşme suyuna batırıp ampulün ışık verip vermeme durumunu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi defterinize not ediniz.



Sorular

- 1) Elektrik enerjisini ileten madde hava mı yoksa su muydu?

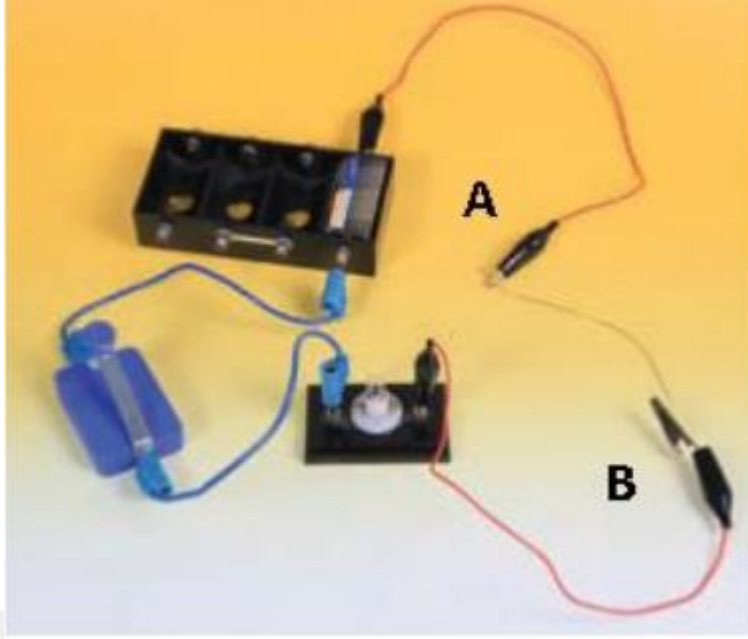
DENEY 3: Işık Hangisi ile Daha Parlak?

Kullanılan araç-gereçler;

- pil yatağı ve pil
- duyu
- Uzunluğu-kalınlığı aynı bakır ve nikel-krom tel
- anahtar
- iletken kablolar
- ampul

Deneyin Yapılışı

- Basit devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki şekildeki gibi benzer bir elektrik devresi kurunuz.



- A ve B iletken kabloların arasına bakır teli bağlayınız. Ampulün parlaklığını gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- A ve B iletken kabloları arasına nikel-krom teli bağlayınız. Ampulün parlaklığını gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- Ardından bu deneydeki değişkenlerinizin neler olduğunu belirleyip belirtiniz.

Sorular

- 1) A ve B iletken kabloların arasında kullandığınız iletken teli değiştirmeniz ampulün parlaklığını nasıl etkiledi?

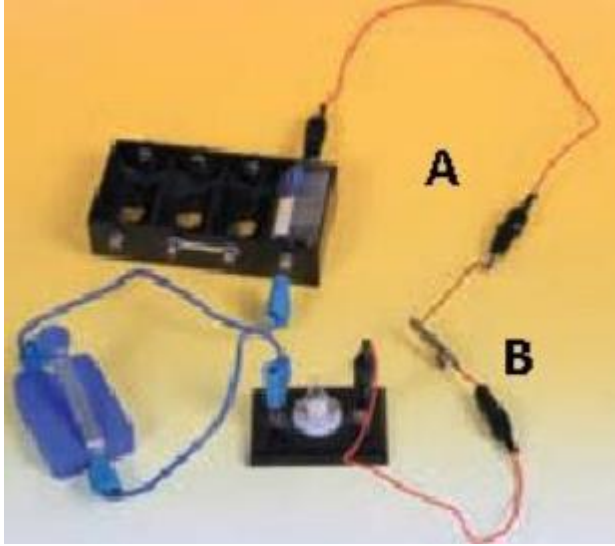
DENEY 4: Kalın mı İnce mi?

Kullanılan araç-gereçler:

- anahtar
- duy
- kesit alanları farklı uzunlukları aynı bakır teller
- iletken kablolar
- pil yatağı ve pil
- ampul

Deneyin Yapılışı

- Basit devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki şekildeki gibi benzer bir elektrik devresi kurunuz.



- A ve B iletken kabloları arasına ince bakır teli bağlayınız. Ampulün parlaklığını gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- A ve B iletken kabloları arasına kalın bakır teli bağlayınız. Ampulün parlaklığını gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- Ardından bu deneydeki değişkenlerinizin neler olduğunu belirleyip belirtiniz.

Sorular

- 1) A ve B iletken tel noktaları arasında kullandığınız iletken tellerin kalınlığının değişmesi ampul parlaklığını nasıl etkiledi?

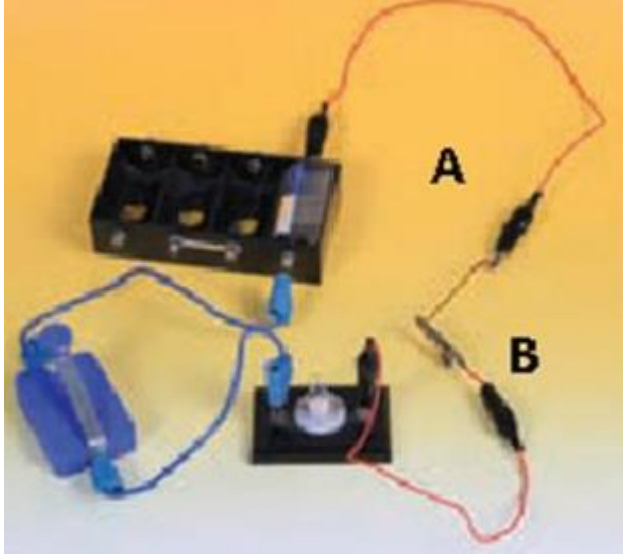
DENEY 5: Uzun mu Kısa mı?

Kullanılan araç-gereçler;

- anahtar
- uzunlukları farklı kesit alanları aynı bakır teller
- ampul
- duş
- iletken kablolar
- pil yatağı ve pil

Deneyin Yapılışı

- Basit devre elemanlarını kullanarak aşağıdaki şekildeki gibi benzer bir elektrik devresi kurunuz.



- A ve B iletken tellerinin arasına kısa bakır teli bağlayınız. Ampulün parlaklığını gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- A ve B iletken tellerin arasına uzun bakır teli bağlayınız. Ampulün parlaklığını gözlemleyerek defterinize not ediniz.
- Ardından bu deneydeki değişkenlerinizin neler olduğunu belirleyip belirtiniz.

Sorular

- 1) A ve B iletken tel noktaları arasında kullandığınız iletken tellerin boyunun değişmesi ampul parlaklığını nasıl etkiledi?

EK.4. ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
YENİMAHALLE KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

03.05.2019

Sayı : 68191173-605.99-E.8776008
Konu : Araştırma İzni

ÖĞRETMEN KUBİLAY ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 02.05.2019 tarihli ve 8736004 sayılı yazısı

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Selen ADEM'in "**Fen Öğretiminde Kimyasal Tepkimeler Konusunun Bilgisayar Destekli ve React Stratejisi ile Zenginleştirilmiş E5 Yönteminde Günlük Yaşamla İlişkilendirme ve Kalıcılık Üzerine Etkisi**" konulu tez çalışması kapsamında uygulama yapma talebi İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma Komisyonunca incelenmiş olup Kubilay Ortaokulu'nda uygulamanın yapılmasının İl Milli Eğitim Müdürlüğünce uygun görüldüğüne dair ilgi yazı ekte gönderilmiştir.

Söz konusu araştırmanın eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması ve gerekli duyurunun yapılarak anketin doldurulmasının sağlanmasını rica ederim.

Mustafa EKİCİ
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

1-İlgi yazı

2-Uygulama Araçları (7 sayfa)

Adres: Ragıp Tüzün Cad. No:144 Yenimahalle/ANKARA
Elektronik Ağ: www.yenimahallemeb.gov.tr.
e-posta: yenimahalle06@meb.gov.tr

Bilgi için: S.SAVAŞMAN
Tel: 0 (312) 343 82 77
Faks: 0 (312) 315 02 00

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e3bc-b7da-333f-9482-6200 kodu ile teyit edilebilir.

Ynt: Ölçek Kullanım İzni

Esra BENLİ ÖZDEMİR <esrabenli86@hotmail.com>

3.04.2019 Çar 17:12

Kime: Selen ADEM <simgesel_123@hotmail.com>

2 ek (462 KB)

Fene Yönelik Tutum Testi.doc; MAKALE.pdf;

Değerli araştırmacı, ölçeğin orijinali aşağıda künyesini belirttiğim yayınmamdadır.

Ekte size , bu makaleyi ve makalede yer alan fen tutum ölçeğini gönderiyorum.

MAKALE KÜNYE: Benli, E., Kayabaşı, Y. ve Sarıkaya, M. (2012). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi "Işık" Ünitesinde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Fen Başarılarına, Kalıcılığa ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 733-760.

İyi çalışmalar.

Gönderen: Selen ADEM <simgesel_123@hotmail.com>

Gönderildi: 2 Nisan 2019 Salı 15:55

Kime: Esra BENLİ ÖZDEMİR

Konu: Re: Ölçek Kullanım İzni

İlginize çok teşekkür ederim. Belirtmiş olduğum tezde , ulaştığım kaynaktaki ölçeğiniz orijinal halimi bilmiyorum. Eger size zahmet olmaz ise bana orijinal halini gönderebilme durumunuz mevcuttur?

iPhone'umdan gönderildi

Esra BENLİ ÖZDEMİR <esrabenli86@hotmail.com> şunları yazdı (2 Nis 2019 18:50):

> Sevgili Selen Adem, hazırlamış olduğum "Fene Yönelik Tutum" ölçeğini ilgili referansı gösterek, tez çalışmanızda kullanabilirsiniz.

>

> İyi çalışmalar dilerim.

> Dr. Esra BENLİ ÖZDEMİR

<https://outlook.live.com/mail/0id/AQMkADAwATYwMAItYzQwMjZTM3LTAwAi0wMAoARgAAA%2FGVHfJmZtCpzeNNFkGV0HALFK8QEgCghDqtfWomaSUxQAAABDAAALFK8QEgCghDqtfWomaSUxQAAo7UqGEAAAA...> 1/1

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Selen ADEM

Doğum Tarihi :

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu :

Lisans : Kırıkkale Üniversitesi (2013-2017)

Yüksek Lisans :

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl/Yıllar : Milli Eğitim Bakanlığı (2019-...)

Yayınları (SCI) :

Yayınları (Diğer) : The Effect of REACT and Computer-Assisted Instruction Model in 5E on Student Achievement of the Subject of Acids, Bases and Salts (<https://doi.org/10.1007/s10956-020-09844-6>)

Araştırma Alanları :