

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İTERAKTİF ARAÇLARLA YAPILAN SİMÜLASYON DENEYLERİ
VE GERÇEK MALZEMELERLE YAPILAN DENEYLERİN
ÖĞRENCİLERDE BİLGİNİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

Utku ÜNAL

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. İsmail UYSAL**

TEZLİ YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZİ

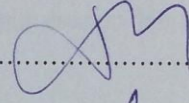
JÜRİ ONAY FORMU

Bu çalışma, Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda 13/02 / 2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavında jürimiz tarafından Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

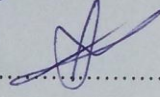
JÜRİ

İmza

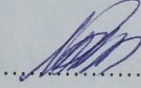
BAŞKAN : Doç.Dr. Memduh Sami TANER



ÜYE : Yrd.Doç Dr. İsmail UYSAL
(TEZ DANIŞMANI)

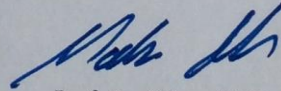


ÜYE : Yrd.Doç Dr.Nazmi DURKAN



ONAY

Bu tez Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Eğitim - Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri gereğince yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuş ve Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 17. / 02 / 2017 tarih ve 07 / 03 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Şükran TOK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza:

Adı Soyadı: Utku ÜNAL

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde değerli bilgilerini ve desteğini benden esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. İsmail UYSAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni yalnız bırakmayan maddi manevi her zaman yanımda olan çok değerli babam Zeki Erol ÜNAL'a, çok değerli annem Muazzez ÜNAL'a, benim için çok değerli olan kardeşim Sayın Dr. Duygu ÜNAL'a, bu süreç boyunca benden desteğini, sevgisini ve sabrını eksik etmeyen sevgili eşim Rukiye Funda ÜNAL'a ve ebedi mutluluk kaynağım biricik kızım Öykü ÜNAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim ve araştırmada emeği geçen saygıdeğer hocalarım Doç Dr. Memduh Sami TANER, Doç. Dr. Serkan SEVİM ve Yrd. Doç. Dr. Nazmi DURKAN'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştırma süresince desteklerini esirgemeyen tüm öğretmen arkadaşlarıma ve öğrencilerime teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

İnteraktif Araçlarla Yapılan Simülasyon Deneyleri ve Gerçek Malzemelerle Yapılan Deneylerin Öğrencilerde Bilginin Kalıcılığına Etkisi

Utku Ünal

Bu araştırmada, interaktif etkinlikler ve gerçek malzemelerle yapılan geleneksel deneylerin ortaokul öğrencilerinin öğrenmesine ve öğrenmelerin kalıcılığına etkisini ve bu tekniklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelenmektedir. Araştırmada ön-test/son-test kontrol gruplu yarı-deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, bir devlet ortaokulunun 7. sınıfının iki şubesinde öğrenim gören 50 öğrenciden oluşmaktadır. Şubelerden biri deney grubu ve diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Araştırmada, gruplara güz döneminin 2. 3. ve 4. ünitesi (Kuvvet ve Hareket, Yaşamımızdaki Elektrik, Maddenin Yapısı ve Özellikleri) ile ilgili 4'er deney (toplam 12 deney) 30 haftalık bir sürede yaptırılmıştır. Konular derslerde gruplara yapılandırıcı yaklaşımla (5E modeli, ...) işlenmiştir. İnteraktif ve geleneksel deneylerin öğrencilerin; öğrenme, hatırlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin tespiti için başarı testi ile bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 16,0 ile istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiştir. Veri analizinde parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples T-Test) ve bağımlı örneklem t-testi (Paired Samples T-Test) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, iki grubunda son-test ve kalıcılık testi puanları ön-test puanlarıyla karşılaştırıldığında anlamlı şekilde ve yaklaşık aynı oranda artmıştır. Araştırmada iki deney tekniği de yakın sonuçlar verdiği göre; fen deneylerini sanal ortamda yaparak, geleneksel deneylerde yapılan sarf malzemesi masraflarının, zaman kaybının ve olası deney kazalarının önüne geçilebileceği ve internet olan her laboratuarda tüm deneylerin güvenli bir şekilde yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: başarı, kalıcılık, bilimsel süreç becerileri, geleneksel deney, interaktif deney

ABSTRACT

The Effects of Traditional Experiments Which are Performed by Real Items and The Effects of Virtual Experiments Which are Performed by Interactive Tools on Secondary School Students Learning

Utku Ünal

In this study, the effects of traditional experiments which are performed by real items and the effects of virtual experiments which are performed by interactive tools on secondary school students learning and the effects on learning permanency and the effects of these techniques on scientific process (skills) of students are investigated. In the study, pre-test and post-test control and semi-experimental investigation models are used. The study group consists of 50 seventh grade secondary school students which are two different classes. One class is control group, the other is experiment group. In the study, five experiments (total 12 experiments) which consist of 2.3. and 4 units (Force and Movement, Electricity in Our Life, Structure of Matter and Its Specifications) performed by each group in 30 weeks. The subjects are studied in the lessons by using constructive model (5E model, ...). In order to understand the effects of interactive and traditional experiments on skills of students learning, remembering and scientific process (skills), success and scientific tests are applied. Statistical analysis of obtained data has been actualized with SPSS 16.0. Among the parametric tests independent samples t test and paired samples t test were used during the data analysis. As a result of the study, when compared post test points and permanency test points of two groups, it is seen that they increase equally and meaningfully. In the study, two experiment techniques gave the same approximate results, so it is concluded that possible experiment accidents, consumption costs and time waste can be prevented and all experiments can be performed in all laboratories with network in a secure way.

Keywords: success, permanency, scientific process skills, traditional experiment, interactive experiment

İÇİNDEKİLER

Tez Onay Sayfası.....	iii
Teşekkür.....	iv
Etik Beyannamesi.....	v
Özet.....	vi
Abstract.....	vii
İçindekiler.....	viii
Çizelgeler Dizini.....	xi
Şekiller Dizini.....	xiv
Simge ve Kısaltmalar Dizini.....	xv

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	4
1.2. Problem Cümlesi.....	5
1.3. Alt Problemler.....	5
1.4. Araştırmanın Amacı.....	8
1.5. Araştırmanın Önemi.....	8
1.6. Temel Sayıtlılar.....	9
1.7. Sınırlamalar.....	10

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. Fen Bilgisinin Tanımı ve Amaçları.....	11
2.2. İnteraktif Etkinlikler.....	16
2.3. İlgili Çalışmalar.....	17

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	37
3.1. Araştırma Deseni.....	37
3.2. Çalışma Grubu.....	38
3.3. Veri Toplama Araçları.....	39

3.3.1. Başarı Testleri.....	39
3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	39
3.4. Veri Toplama Süreci.....	40
3.5. Uygulama Süreci.....	42
3.6. Verilerin Analizi.....	58

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM.....	59
4.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Alt Problemleri.....	60
4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	60
4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	61
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	62
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	63
4.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	64
4.1.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	65
4.1.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	65
4.2. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Alt Problemleri.....	66
4.2.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	66
4.2.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	67
4.2.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	68
4.2.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	69
4.2.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	70
4.2.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	71
4.2.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	72
4.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Alt Problemleri.....	73
4.3.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	73
4.3.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	74
4.3.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	75
4.3.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	76
4.3.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	77
4.3.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	78
4.3.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	79
4.4. Bilimsel Süreç Becerileri Alt Problemleri.....	80

4.4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	80
4.4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	81
4.4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	82
4.4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	83

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	84
5.1. Tartışma.....	84
5.2. Sonuç.....	85
5.3. Öneriler.....	89
KAYNAKLAR.....	92
EKLER.....	100
EK-1. Başarı Testi-1: Kuvvet ve Hareket.....	100
EK-2. Başarı Testi-2: Yaşamımızdaki Elektrik.....	103
EK-3. Başarı Testi-3: Maddenin Yapısı ve Özellikleri.....	107
Ek-4. Başarı Testi-1 Sorularıyla Yoklanan ““Kuvvet ve Hareket” Ünitesi Öğrenme Alt Kazanımları.....	110
Ek-5. Başarı Testi-2 Sorularıyla Yoklanan “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesi Öğrenme Alt Kazanımları.....	112
Ek-6. Başarı Testi-3 Sorularıyla Yoklanan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Öğrenme Alt Kazanımları.....	114
EK-7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	116
EK-8. Bilimsel Süreç Becerileri Testi İzin Metni	123
EK-9. Bilimsel Süreç Becerileri Testinde Yoklanan Beceriler.....	124
EK-10. 7. Sınıf Fen Bilimleri Yıllık Ders Planı.....	125
EK-11. Deney Planları.....	132
EK-12. Verilere Ait İstatistiksel Analizler.....	153
EK-13. Tekrarlı Ölçüm Anova (Repeated Measure Anova) Testi Sonuçları.....	164
EK-14. Özgeçmiş.....	176

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Çalışmanın araştırma deseni.....	36
Çizelge 4.1.1 Kuvvet ve hareket ünitesi için deney grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	59
Çizelge 4.1.2. Kuvvet ve hareket ünitesi için kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	60
Çizelge 4.1.3. Kuvvet ve hareket ünitesi için grupların başarı ön-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	61
Çizelge 4.1.4. Kuvvet ve hareket ünitesi için grupların başarı son-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	62
Çizelge 4.1.5. Kuvvet ve hareket ünitesi için deney grubunun son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	63
Çizelge 4.1.6. Kuvvet ve hareket ünitesi için kontrol grubunun son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	64
Çizelge 4.1.7. Kuvvet ve hareket ünitesi için grupların başarı kalıcılık-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	65
Çizelge 4.2.1 Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için deney grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	66
Çizelge 4.2.2. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	67
Çizelge 4.2.3. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için grupların başarı ön-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	68
Çizelge 4.2.4. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için grupların başarı son-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	69
Çizelge 4.2.5. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için deney grubunun son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	70

Çizelge 4.2.6. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için kontrol grubunun son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasındaki farkla ilgili paired samples t-testi sonucu.....	71
Çizelge 4.2.7. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için grupların başarı kalıcılık-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	72
Çizelge 4.3.1 Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için deney grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkla ilgili paired samples t-testi sonucu.....	73
Çizelge 4.3.2. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkla ilgili paired samples t-testi sonucu.....	74
Çizelge 4.3.3. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için grupların başarı ön-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	75
Çizelge 4.3.4. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için grupların başarı son-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	76
Çizelge 4.3.5. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için deney grubunun son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasındaki farkla ilgili paired samples t-testi sonucu.....	77
Çizelge 4.3.6. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için kontrol grubunun son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasındaki farkla ilgili paired samples t-testi sonucu.....	78
Çizelge 4.3.7. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için grupların başarı kalıcılık-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	79
Çizelge 4.4.1. Grupların bilimsel süreç becerileri ön-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	80
Çizelge 4.4.2. Grupların bilimsel süreç becerileri son-test puanları arasındaki farkla ilgili independent samples t-testi sonucu.....	81
Çizelge 4.4.3. Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasındaki farkla ilgili paired samples t-testi sonucu.....	81

Çizelge 4.4.4. Kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasındaki farkla ilgili paried samples t-testi sonucu.....	82
---	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışmanın uygulama ve veri toplama süreci akış diyagramı 40



SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BSBT	: Bilimsel Süreç Becerileri Testi
Diğ.	: Diğerleri
Bkz	: Bakınız
FATİH	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi
FDM	: Fen Bilgisi Deneyleri Çoklu Ortam Materyali
FTBT	: Fen ve Teknoloji Başarı Testi
FTTÇ	: Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre İlişkileri
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
n	: Kişi Sayısı
p	: Anlamlılık Derecesi
TD	: Tutum ve Değerler

BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Laboratuvarlar fen eğitiminde merkezi role sahiptir. Fen eğitimcileri laboratuvar etkinlikleriyle öğrenmenin daha iyi gerçekleştiğini belirtmişlerdir (Hofstein ve Lunetta,1982). Fen eğitiminde laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin anlamlı öğrenme gerçekleştirmelerinde önemli rollere sahiptir (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999; Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Fen bilimlerinin, deneylere yer vermeksizin tam olarak öğretilmeyeceği bilinmektedir (Çepni ve Ayvacı, 2006). Fen öğretmenlerinin dersin amaçlarına uygun deney türlerine karar verebilmeleri önemlidir (Ergin ve diğ., 2005). Bu nedenle, laboratuvarında kullanılan deney tekniğinin seçimi önem kazanmaktadır.

Laboratuvarında kullanılan teknikler, yüksek derecede yapılandırılmış ve öğretmen merkezliiden açık uçlu araştırmaya dayalı etkinliklere doğru değişim göstermiştir (Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007). Ayrıca doğru ve etkili bir şekilde yapılan laboratuvar uygulamaları öğrencilerin fen konularına karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamasının yanı sıra, öğrencilerin problem çözme ve psikomotor becerilerinin gelişmesine, kendi bilgilerini oluşturmalarına da önemli katkılar sağlamaktadır (Azizoğlu ve Uzuntiryaki, 2006; Hofstein, 2004; Singer, Hilton ve Schweingruber, 2005). Deney yoluyla öğrenilen fen derslerinin öğrenci motivasyonunu artırdığı ve onları fen öğrenmeye karşı istekli hale getirdiği de ileri sürülmektedir (Telli, Yıldırım, Şensoy ve Yalçın, 2004).

Akdeniz, Çepni ve Azar (1999), “Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım” isimli araştırmalarında şu sonuçları elde etmişlerdir: Laboratuvarlar hem fiziki bakımdan, hem de araç-gereç bakımından yetersizdir. Bundan dolayı öğretmenler ya deneyleri yapmamakta ya da deneyleri gösteri şeklinde sınıf veya laboratuvarında yapmaktadırlar. Öğretmenler hizmet öncesi eğitim sürecinde laboratuvarlarla ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumu tam olarak

kazanamadıklarından, araç-gereç yönünden kısıtlı ortamlarla karşılaştıklarında, mevcut olanaklarla deney yapmaya yönelik bir çaba gösterememektedirler.

Fen bilimleri eğitimindeki deney ve laboratuvar eksiklikleri daha sonra orta öğretimdeki Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinin anlaşılmasını zorlaştıracak ve hatta öğrencilerin bu dersleri ezber ders olarak algılamalarına neden olacaktır. Nitekim Karadeniz bölgesindeki okullarda yapılan araştırmalarda fenle ilgili derslerde laboratuvarın çok az kullanıldığı veya birçok laboratuvarın okullardaki fiziki yetersizlik nedeniyle sınıflara dönüştürüldüğü saptanmıştır (Şahin, Şahin ve Özmen, 2000; Tekbıyık ve Akdeniz, 2008). Son yıllarda eğitim alanında öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen/öğrenci oranındaki dengesizlikler, bilginin hızla artmasına bağlı olarak ders içeriklerinin daha karmaşık hale gelmesi gibi birçok soruna yol açmıştır. Buna karşın eğitime olan talep sürekli olarak artmış, bireylerin eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma istekleri bireysel öğretimi ön plana çıkarmıştır. İşte gerek bilgisayara, gerekse eğitime ilişkin olarak belirtilen bu gibi nedenlerden dolayı, bilgisayarın eğitimde kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, yaşam boyu eğitimi desteklemesi, öğretim programlarındaki esnekliği arttırması da eğitimde bilgisayar kullanımının diğer gerekçeleri olarak ileri sürülmüştür (Alkan, 1997; Gürol, 1990).

Fen derslerinin, bilgiye dayanan ve sürece dayanan olmak üzere iki ayrı tipi vardır. Geleneksel fen derslerinde en büyük vurgu bilginin geri çağırılması üzerine yapılmaktadır. Son yıllarda birçok derste, öğrencilerin çoğunluğu için bilimsel yöntemin bilimsel gerçekleri hatırlamaktan daha önemli olduğunu tartışan fen süreçleri vurgulanmaktadır (Parkinson, 1998). Fen ve Teknoloji Öğretim Programında (MEB, 2004) bilimsel süreç becerilerinin önemi vurgulanmıştır. Fen ve Teknoloji Programı sadece bilgiyi öğrencilere aktaran değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında

bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır (MEB, 2004). Bu yüzden, programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerilerini kazandırmak esas alınmıştır.

Bilimsel süreç becerileri araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bilimsel süreç becerileri, dünya hakkında bilgi edinmek ve bu bilgiyi düzenli hale getirmek için sahip olunan en güçlü araçtır (Ostlund, 1992). Bilimsel süreç becerileri; fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, aktif öğrenmeyi sağlayan, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin kendi öğrenmelerinde sorumluluk almalarını geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996).

Bilimsel süreç becerileri, sadece bazı bilim içerikleri ile ilgili değil, aynı zamanda bu içerikle ilgili bilimin her alanıyla ilgili olabilir (Harlen, 1999). Bir problemin çözümünü, içerik bilgisine ya da bilimsel süreç becerilerine sahip olmadan düşünmek olanaksızdır. Çünkü bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgisi birbirlerinin tamamlayıcılarıdır. Belki öğrencilerin çoğu bir bilim adamı olamayacaktır ama herkes öncelikle bir bireydir ve bu bireylerden gözlem yapabilmeleri, sorular sorabilmeleri, verileri analiz edebilmeleri, kendisi ve çevresiyle ilgili sorunları anlayabilmeleri ve bu sorunları çözebilmeleri istenmektedir. Bilimsel süreç becerileri kazanmak, sadece bilimle uğraşanlara özgü değildir. Çünkü bilimsel süreç becerilerini kullanmayan bireylerin iş yaşamında başarılı olmaları zordur (Rillero, 1998). Bilimsel süreç becerileri sadece fen öğrenirken değil, diğer öğrenmelerde de kullanılan becerilerdir. Her insan günlük hayatta öğrenirken geliştirme derecesine bağlı olarak bilimsel süreç becerilerini az ya da çok kullanır (Bağcı-Kılıç, 2003). Bu yüzden, fen öğretiminin bilimsel süreç becerilerinin

öğretimini içerecek şekilde tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Huppert, Lomask ve Lazarowitz, 2002; Saat, 2004).

Öğrenciler bilimsel süreç becerilerini ancak bazı aşamaları geçerek kazanmaktadırlar (Saat, 2004). Bu aşamalar, bilimsel sürecin farkına varma, alışkanlık kazanma ve otomatikleşme olarak belirtilmiştir. Birinci aşama (farkına varma): öğrenci ya alt sınıflardaki fen bilgisi dersinde ya da öğretmenin hazırladığı öğrenme ortamında becerinin farkına varır. Buna örnek olarak değişkenlerin kontrol edilmesi verilebilir. Daha sonra bununla ilgili terimleri fark eder (örneğin, bağımlı ve bağımsız değişkenler). Fakat bu aşamada öğrencilerin verdiği yanıtlara bakıldığında öğrencilerin bu beceriyi içselleştiremediği görülür. İkinci aşama (alışkanlık kazanma): öğrenci beceriye yaklaşır, beceriyle ilgili değişik örnekler verir ancak zihinsel olarak kargaşa ve belirsizliği yaşadığı için bu beceriyi başka bir ortama uyarlayamaz. Üçüncü aşama (otomatikleşme): öğrenci yetenekle ilgili terimleri kolayca tanımlar ve yeteneği başka durumlara taşıyabilir. Öğrencilerin bu aşamaları kolayca geçebilmeleri için ön bilgiye sahip olmalarının yanı sıra basit fen bilgisi etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sıklıkla pratik yapma fırsatının verilmesi gerekmektedir (Saat, 2004). Bilimsel süreç becerilerini kazanan öğrenciler bilimsel bir araştırmanın nasıl yapıldığını anlar ve karşılaştıkları sorunları bilimsel yöntemler kullanarak çözebilir (Çepni ve Çil, 2009). Bu nedenle, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandıracak ortamların sunulması son derece önemlidir. Bilimsel süreç becerileri, bilişsel alandaki öğrenmelerin kalıcı ve yaşamda kullanılır olmasını sağlar.

1.1. Problem Durumu

Günümüzün gelişen ve değişen teknolojisi ile her an çok sayıda yenilikle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu gelişme ve değişimlere özellikle okul çağındaki çocukların uyumu daha hızlı olmaktadır. Teknoloji, çocukların ilgisini fazlasıyla çekmekte ve

dikkatlerini toplayabilmektedir. Teknoloji çocukların yaşamında bu denli önemli yer tutarken, bu etkeni eğitim sistemine adapte etmek hem çocuklar için konuların öğreniminde, hem de öğrenmelerin kalıcılığında büyük yer tutacaktır. Günümüzde yaparak ve yaşayarak öğrenme temelinde, fen derslerinde deneyler büyük önem taşımaktadır. Bu deneyler hem çocuklara konuların öğrenmesini eğlenceli hale dönüştürürken, hem de öğrenmelerine de büyük destek olacaktır. Fen derslerinde deneyler için her zaman araç-gereç ve malzeme temin edilememekte ve bazı deneylerde meydana gelebilecek kazalar ile olumsuz sonuçlar doğabilmektedir. Özellikle son yıllarda, gerçek deneylerle aynı kazanımların öğrenciye kazandırılmasını amaçlayan interaktif etkinlikler oldukça yaygınlaşmış ve çeşitlenmiştir. Bu interaktif etkinlikler ile öğrencilerin bilgisayara yönelik olumlu tutumunun etkisiyle ders kazanımları ile birleştirilerek gerçek deneylerin yerini alabileceği düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmada, “İnteraktif etkinliklerle yapılan deneylerin ve gerçek malzemelerle yapılan deneylerin ortaokul öğrencilerinin öğrenmesine, öğrenmenin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?” sorunsalı araştırılacaktır.

1.3. Alt Problemler

1.3.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Alt Problemleri

1. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun kuvvet ve hareket ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun kuvvet ve hareket ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.2. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Alt Problemleri

1. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun yaşamımızdaki elektrik son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Alt Problemleri

1. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun maddenin yapısı ve özellikleri son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri Alt Problemleri

1. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. İnteraktif etkinliklerle sanal deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

İnteraktif etkinlikler ve gerçek malzemelerle yapılan geleneksel deneylerin ortaokul öğrencilerinin öğrenmesine ve öğrenmelerin kalıcılığına etkisini ve bu tekniklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektedir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Okullarda gösterilen tüm derslerin önemi vardır. Günümüz dünyasında değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte bilimsel gelişmelerin fen ve teknoloji dersiyle ayrı bir önemi vardır. Fen ve teknoloji dersindeki konular öğrencilerin doğayı, çevresini, günlük yaşamda

karşılaştığı olayların bilimsel gerekçelerini bilmesini sağlamaktadır. Bilimsel olayların nedenlerini öğrenmek öğrencilerde şaşkınlık yaratmakta ve merak duygularını harekete geçirmektedir. Fen ve teknoloji dersinde en çok karşılaşılan zorluklar öğrencilere soyut konuların anlatılmasında gerçekleşmektedir. Bu durum öğrencilerde derse karşı olumsuz tutum yaratabilmekte ve öğretmenlerin işini zorlaştırmaktadır. Bu sebeple fen ve teknoloji dersi işlenirken, öğrencilerin öğrenme isteğini artıran, aktif katılımlarını sağlayan, fen ve teknoloji dersine karşı ilgilerini artıran öğretim materyalleri kullanılmalıdır.

Fen ve teknoloji dersi, fizik, kimya ve biyoloji derslerinin temelini oluşturmaktadır. Bu sebeple, öğrencilerin öğrenmelerini daha anlamlı hale getirmek için farklı materyallerden yararlanılmalıdır. Deney tekniğiyle ilgili çalışmalara bakıldığında, çocukların fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarını olumlu yönde artırdığını görmekteyiz. Bu çalışmada elde edilecek verilerin ve bulguların fen ve teknoloji dersi öğretmenlerine katkı sağlayacağı, aynı zamanda yeni çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.6. Temel Sayıtlar

1. Seçilen araştırma örnekleminin Türkiye'deki yedinci sınıf öğrenci çalışma grubunu temsil etmektedir.
2. Seçilen araştırma yönteminin bu araştırmanın amacına, konusuna ve araştırma probleminin çözümüne uygundur.
3. Öğrenciler başarı testlerini ve bilimsel süreç becerileri testini samimi olarak cevaplamışlardır.
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin araştırmanın uygulama sürecinde birbirleriyle etkileşim içinde olmamışlar ve kontrol altına alınamayan değişkenler grupları eşit derecede etkilemiştir.

5. Araştırmacının, uygulama öncesinde ve sürecinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere tarafsız davranmıştır.
6. Araştırmada kullanılan başarı testinin geçerliliğini belirlemede görüşlerine başvurulan uzmanların katkılarının yeterlidir.

1.7. Sınırlamalar

1. Araştırma yedinci sınıfın ikinci, üçüncü ve dördüncü ünitesi olan “Kuvvet ve Hareket, Yaşamımızdaki Elektrik, Maddenin Yapısı ve Özellikleri” üniteleriyle ilgili başarı testleri ve bilimsel süreç becerileri testi ile sınırlıdır.
2. Araştırma problemi seçilen çalışma grubu ile sınırlıdır.
3. Araştırma 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılı Güz Dönemindeki 30 hafta ile sınırlıdır.
4. Araştırma Denizli ilinin bir ilçesindeki bir kasabasındaki devlet ortaokulunun yedinci sınıfında öğrenim gören 50 öğrenci ile sınırlıdır.
5. Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel tekniklerle sınırlıdır.
6. Araştırma, öğrencilere interaktif araçlar ile yapılan 12 interaktif etkinlik ve gerçek malzemelerle yapılan 12 geleneksel deneyle sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Bilgisinin Tanımı ve Amaçları

Fen bilgisi eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir (Gürdal, 1988). Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir (MEB, 2004).

Fen bilimi genel olarak; bilimsel bilgiler topluluğu olarak tanımlanır. Bir felsefeci içinse; bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemidir. Bunların her biri kendi içerisinde doğru tanımlardır. Fen bilimi; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993). Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu nedenle, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir. Fen eğitimde temel amaç, öğrencilerin fen bilimiyle ilgili bilimsel bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri, bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerince kazanmalarındır. İlköğretimde yer alan Fen dersleri, öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve yeteneklerinin ortaya çıkarılması açısından son derece önemlidir (Akgün, 2001; Kaptan, 1999).

Nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttığı ülkemizde 06-14 yaş grubu çocukların devam ettiği ve zorunlu eğitim dönemini kapsayan ilköğretim kurumlarında fen bilgisi öğretiminin önemli bir yeri bulunmaktadır (Korkmaz, 2002). Fen bilimleri insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenliliklerini; amaçlı, planlı bir çalışmayla keşfetmek, test etmek, onları yeni bağlantıları içinde ayırmak, bütünleştirmek ve bu yolla güvenilir bilgiler elde etmek olarak tanımlanabilir (Gürdal, Çağlar ve Şahin, 2001).

Fen bireysel olarak farklı tanımlanabilecek geniş kapsamlı bir süreçtir.

Kısaca fen;

- ✓ Doğayı keşfetmektir.
- ✓ Gerçekleri teorilerle organize etmektir, mantıksal muhakemedir.
- ✓ Bir keşfetme metodudur.
- ✓ Evrenin araştırılmasıdır.
- ✓ Organize edilmiş bilgi topluluğudur.
- ✓ Doğruyu bulmaktır.
- ✓ Problem çözmedir.
- ✓ Gerçekleri gözlemek ve tanımlamaktır.

Tüm bu bakış açılarının fen ile bağlantısı vardır fakat her biri tek başına fenni tarif etmek için yeterli değildir. Ancak bunların hepsi bir araya gelince fen bilimlerinin resmi ortaya çıkar.

Fen ve teknoloji arasında yakın bir ilişki vardır. Her ikisi de birbirinin ürünlerini kullanır ve birinde meydana gelen bir değişme diğerinin de gelişmesini sağlar. Teknoloji, fen gibi dünyadaki bütün kültürlerde uzun bir tarihi geçmişi olan yaratıcı bir faaliyettir. Çeşitli ülkelerdeki program reform hareketleri incelendiğinde, toplumdaki tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin vurgulandığı görülmektedir. Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji

Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları aşağıda sunulmuştur (MEB, 2006):

Öğrencilerin;

- ✓ Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- ✓ Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- ✓ Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- ✓ Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- ✓ Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- ✓ Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- ✓ Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- ✓ Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- ✓ Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- ✓ Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- ✓ Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini arttırmalarını sağlamaktır.

Çepni ise fen derslerinin okul programlarında yer almasının amaçlarının üç başlıkta ele alındığını belirtmiştir:

- Fen konularında genel bilgi sunma (Fen okuryazarlığı),
- Fen dersleri aracılığı ile zihin ve el becerileri kazandırmak,
- Fen veya teknoloji alanlarında meslek eğitime temel oluşturmak.

Fen eğitiminin amacı, Deboer (2000) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

- Modern dünyada kültürel bir güç olarak fen öğrenme ve öğretme,
- İş dünyasına hazırlık,
- Günlük yaşamda doğrudan uygulanabilen fen bilimlerini öğrenme ve öğretme,
- Bilgili vatandaşlar olmaları için öğrencilere eğitim,
- Doğal dünyanın incelenmesinde belirli bir yol olarak fen öğrenme,
- Popüler medyadaki bilim raporları ve tartışmaları anlama,
- Estetik çekiciliği için fen öğrenme,
- Bilime sempati duyan vatandaşlar yetiştirme,
- Teknolojinin doğası ve bilim arasındaki ilişkiyi anlama.

2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı benimsenirken 2013 yılı öğretim programında öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, sürece aktif katıldığı, bilgiyi zihinde yapılandırmaya imkânı sunan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin benimsendiği görülmektedir. 2013 yılı öğretim programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin 2005 yılı öğretim programında olduğu gibi öğrencinin bilgiyi zihinde yapılandırmasına ek olarak öğrencide bilgiye ulaşma isteğini arttırması gibi olumlu yönleri göze çarpmaktadır. Yine 2013 yılı öğretim programında öğrenme öğretme sürecinde informal öğrenmelerin ve öğrenmenin

sınıf dışına taşınması gerektiği vurgulanmaktadır. 2005 ve 2013 yılı fen öğretim programları genel olarak karşılaştırıldığında 2005 yılı Fen ve teknoloji dersi öğretim programının 2013 yılında revize edildiği görülmektedir. Konu alanı ve öngörülen toplam ders saatlerinde beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf düzeylerinde değişikliğe gidilmemiştir. Fakat aynı sınıf düzeylerinde kazanım sayılarında ciddi bir oranda azalma meydana gelmiştir. Yine bazı sınıf düzeylerinde konu alanlarının yerleri değişmiş, bu değişiklik ünitelerin işlenme sırasını da doğal olarak değiştirmiştir. Bazı ünitelerin isimleri ünitenin içeriği hakkında daha fazla bilgi vermek amacıyla değiştirilmiştir. Kazanım sayılarında azalma olmasının olumlu yönlerinin olduğu düşünülmektedir. Kazanım sayılarının düşmesi programı uygulayan öğretmenler için kolaylık sağlayacak, kazanım başına düşen ders saati süresi artacaktır. Böylelikle öğrencilerin kazanımları daha rahat davranışa dönüştüreceklerdir. Konu alanlarının yerlerinin değişmesinin nedeni uygulamada öğretmenlere kolaylık ve konu bütünlüğünü sağlamak amacıyla yapıldığı düşünülebilir. Konu alanlarının yerlerinin değişmesi programın daha kolay uygulanmasını sağlayacaktır. (Karatay, Timur ve Timur, 2013)

2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına bakıldığında öğrenme alanlarının yediye ayrıldığı görülmektedir. Bu yedi öğrenme alanı; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ile Tutum ve Değerler (TD)'dir. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı bu alanlardan ilk dördü üzerine yapılandırılarak ünitelendirilmiş ve diğer öğrenme alanları ise bu ünitelerde yer alacak şekilde, kazandırılmak istenen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri temel alacak şekilde yapılandırılmıştır. BSB, FTTÇ ve TD alanlarındaki kazanımların Fen ve Teknolojinin içeriğinin tamamı ile ilişkili olması ve bazen hayat boyu süren deneyimler içermesi bakımından ayrıca ünitelendirilmeleri mümkün görülmemiştir (MEB, 2006).

2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde öğrenme alanları “bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre” olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Öğretim programında yer alan kazanımlar, bilimsel bilginin; beceri, duyuş ve günlük yaşamla olan ilişkisi dikkate alınarak tasarlanmış ve Fen Bilimleri, sadece temel fen kavram ve ilkeleri üzerine değil, aynı zamanda öğrencilere bu ders kapsamında kazandırılması gerekli olan “beceri, duyuş ve FTTÇ” ilişkilerini de içerecek şekilde tasarlanmıştır (MEB, 2013).

Özetle fen eğitiminin amaçları bilgiyi edinme yollarını bilen, öğrendiği bilgileri günlük hayata geçirebilen, bilim ve toplum ilişkisini kavrayan, bilimin uygulamalarını toplumsal açıdan değerlendirebilecek öngörüye sahip, fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmektir.

2.2. İnteraktif Etkinlikler

İnteraktif etkinlikler öğrenciye keşfederek öğrenme olanağı sağlar. Bu sayede öğrenci çeşitli müdahale olanaklarını ve değişkenleri kullanarak aktif bir rol üstlenir. İnteraktif etkinlikler genelde, günlük hayatta; tehlikeli, çok hızlı veya çok yavaş neticelenen, maddi külfeti olması gibi çeşitli nedenlerden dolayı gerçekleştirilemeyen deneylerin yapılmasında kullanılırlar. Ayrıca, örneğin deneylerde toplanan verilerin değerlendirilip daha anlaşılır hale getirilmesinde de tercih edilirler.

Laboratuvar yöntemi, öğrencilerin öğretim konularını laboratuvar veya özel donanımlı dersliklerde bireysel veya gruplar hâlinde gözlem, deney, yaparak-yaşayarak öğrenme ve gösteri gibi tekniklerle araştırarak öğrenmelerinde izledikleri yoldur (Ergün ve Özdaş, 1997). Yapılan araştırmalara göre fen bilimleri eğitiminde en etkili ve kalıcı öğrenme, laboratuvar yöntemi ile gerçekleşmektedir (Bağcı ve Şimşek, 1999; Gürdal, 1997; Güven ve Gürdal, 2002). Laboratuvar çalışmaları, bir yandan öğrencilerin fenle ilgili etkinliklere

katılmalarına ve bilimsel yöntemi tanıyarak takdir etmelerine olanak sağlarken, öte yandan öğrencilerin gözlem yapmalarına, fikir üretmelerine ve yorum yapma yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz 1994; Kaptan, 1999). Bu yöntem, ayrıca, öğrencilerde akıl yürütme, eleştirel düşünme, bilimsel bakış açısı geliştirme, problem çözme gibi becerileri geliştirmektedir (Serin, 2001).

Bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2004). Kısaca bilimsel düşüncenin geliştirilmesinde, uygulanmasında ve böylece fen öğretiminin kolaylaştırılmasında, bilgisayar ile diğer bilgi ve iletişim teknolojileri oldukça önemli fırsatlar sağlar. Bu nedenle, öğrenme ve öğretme sürecinde mümkün olduğu kadar bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılmalıdır (MEB, 2004).

2.3. İlgili Çalışmalar

Şen (2001), araştırmasında fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar üzerine çalışmış ve interaktif ekran deneyleri ile derslerin daha etkin işlenebileceğini belirtmiştir. İnteraktif ekran deneylerinde öğrencilerin deneyleri bizzat kendileri bilgisayar faresi yardımıyla istedikleri sıklıkta ve adım adım tekrar edebileceğini, deneyin önceki basamaklarına geri dönebileceğini belirtmiştir. Böylece aktif olarak öğrenme sürecine katılabileceklerini söylemiştir. Ayrıca; ekran üzerine gelen görüntülerin deneyin her bir basamağının gerçek fotoğrafları olması nedeniyle, interaktif ekran deneylerinin öğrencileri etkileme ve motivasyonlarını artırmada diğer teknolojik eğitim araç ve gereçlerine göre (özellikle simülasyon programlarına göre) daha avantajlı oldukları düşünülebileceğini söylemiştir. Bu programların CD veya disketler üzerinde kayıtlı olduklarından gerek okul

ortamında sınıfta, gerekse evde daha sakin bir ortamda yapılıp, tekrarlanabileceğini belirtmiştir. Böylece, öğrenme ortamının okul dışına yayılma sürecinin daha da artırılmış olacağını tespit etmiştir. Ayrıca onca avantajına rağmen bu teknolojik araç-gereçlerin ortaöğretim kurumlarında yeterince kullanılmadığını, bunun en önemli nedeninin, alan konularını içeren programların yetersizliği olduğunu söylemiştir. Bu boşluğu doldurmak ve ortaöğretim düzeyinde modern fizik konularını deneysel olarak desteklemek amacıyla; bilgisayar ortamında interaktif ekran deneyleri olan, e/m tayini, Franck-Hertz deneyi, fotoelektrik olayı, Compton olayı, elektron kırınım tüpü deneyleri ile simülasyon programları olarak; çift yarık deneylerini Türkçe olarak geliştirmiştir. Ayrıca, atomik ve moleküler boyuttaki olayların gözle görülüp, tasavvur edilememesinden dolayı bu olayların somutlaştırılmasındaki güçlükler ve deney düzeneklerinin çok pahalı olması interaktif ekran deneyleri ve simülasyon programlarının önemini bir kat daha artırmakta olduğunu belirtmiştir.

Kocijancic ve Sullivan (2004), çalışmalarında “Fen öğretiminde, gerçek laboratuvarlar mı? Yoksa sanal laboratuvarlar mı? üzerinde çalışmışlardır. Çalışma Slovenya’da ortaokul seviyesinde ki öğrenciler üzerinde uygulanmıştır. Bu çalışmada gerçek laboratuvarlar bilgi sistemlerine dayalı deneyleri içerirken, sanal laboratuvarlar interaktif simülasyon ve animasyonları içermektedir. Çalışmada bu iki sistemin bütünleştirilmiş örnekleri sunulmaktadır. Gerçek laboratuvarların ve sanal laboratuvarların bütünleştirilmiş öğrenmede oldukça etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda iki yöntemde beraber kullanılması daha etkili bir öğrenmeye katkı sağlar görüşünü sunmuşlardır.

Akgün (2005), bu araştırma, “Tepkimelerde Kütleinin Korunumu, Tepkimelerde Isı Alışverişi ve Asitler ve Bazların Özellikleri” deneyleri ile ilköğretim sekizinci sınıfta okuyan 37 öğrenci ile deneysel işlemlerde her bir deney için bir ders saati olmak üzere, üç

haftalık bir süre içerisinde altı ders saati ile sınırlıdır. Araştırma, 2x2 faktöryel desende yürütülmüştür. Faktörlerden biri yansız grupların oluşturduğu farklı deneysel işlem koşullarını, diğeri ise deneklerin farklı zamanlardaki tekrarlı ölçümlerini tanımlamaktadır. Deneysel işlemler (öğretim yöntemi) faktörünün; fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneyleri (Deney Bir) ve bilgisayar laboratuvarında yapılan Fen Bilgisi Deneyleri Çoklu Ortam Materyali (FDM) deneyleri (Deney İki) olmak üzere iki düzeyi vardır. Tekrarlı ölçümler faktörü ise deneysel işlemler öncesi ve sonrası olmak üzere zamana bağlı iki ayrı ölçümü (öntest-sontest) tanımlamaktadır. Araştırmanın bağımlı değişkenleri fen bilgisi dersine ilişkin başarı ve bu derse yönelik tutumdur. Bağımsız değişkeni ise fen bilgisi laboratuvarında ya da FDM ile yapılan gösterim deneyleridir. Şubelerden rasgele yolla (kura çekilerek) biri deney grubu-bir (n=18), diğeri ise deney grubu-iki (n=19) olarak seçilmiştir. Araştırmada kullanılan başarı testi, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup 26 sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının ölçülmesi için, 15 sorudan oluşan Fen Bilgisi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Veriler başarı testi ve tutum ölçeğinin deneysel işlemler öncesinde ve sonrasında uygulanmasıyla toplanmıştır. Toplanan veriler, gruplar arası karşılaştırmalar için tek faktörlü ANCOVA, gruplar içi değişimler için ilişkili t-testi kullanılarak incelenmiştir. Deney gruplarının uygulama sonrası elde ettikleri başarı ve tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte, hem fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneyleri, hem de bilgisayar laboratuvarında FDM kullanılarak yapılan çalışmalar fen bilgisi dersine yönelik başarıyı anlamlı olarak yükseltmiş, öğrencilerin derse yönelik ilgilerini artırmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen FDM, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarı ve derse yönelik ilgilerinin artırılması amacıyla kullanılmalı, okullarda kullanılmak üzere benzer materyaller geliştirilmelidir. Fen bilgisi deneylerinin yapılamadığı durumlarda öğrencilerin başarılarının ve ilgilerinin artması için FDM ve benzeri materyaller kullanılabilir. Öğrenci

görüşlerinden elde edilen bulgular, öğrencilerin fen bilgisi derslerini deney ağırlıklı bir şekilde işlemek istediklerini göstermektedir. Bu nedenle fen bilgisi dersleri, olabildiğince günlük yaşamla ilişki kurularak işlenmeli. Öğrencilerin kavramları gerçek ya da sanal deney ortamları kullanılarak anlamlı bir biçimde yapılandırmalarına olanak sağlanmalıdır. Fen bilgisi deneylerinin fen bilgisi laboratuvarında yapılması durumunda öğrenciler, tehlike içermeyen ve uzmanlık gerektirmeyen deneyleri kendilerinin yapmalarının daha yararlı olacağını düşünmektedirler. Deney yöntemi kullanılarak işlenecek derslerde öğrencilerin bu istekleri göz önüne alınmalıdır.

Tüysüz ve Aydın (2007), web tabanlı öğrenmenin ilköğretim okulu düzeyindeki öğrencilerin tutumuna etkisini incelemiştir. Bu çalışmanın evrenini İzmir ili Buca ilçesinde ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri örneklem grubunu ise aynı ilçede bilgisayar laboratuvarı bulunan özel, şehir merkezi ve gecekondu bölgesinde bulunan üç farklı okuldaki 200 tane yedinci sınıf ve 232 tane sekizinci sınıf olmak üzere toplam 432 ilköğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutum ve ilgilerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi amacıyla önce öğrencilere kompozisyon yazdırılmıştır. Kompozisyondan elde edilen verilerden yararlanılarak açık uçlu anket soruları oluşturulmuştur. Açık uçlu anket sorularından elde edilen verilerden 41 tutum cümlesinden oluşan bir taslak form geliştirilmiştir. Bu maddelerin yeterlik düzeyleri, anlaşılabilirlikleri, hedefe uygunlukları hakkında uzman görüşü alınarak bazı tutum cümleleri iptal edilmiş, bazıları daha anlaşılır bir şekilde değiştirilmiş ve 32 maddeden oluşan “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” geliştirilmiştir. Test uygulaması yapılmadan önce öğrenciler, kontrol grubu (KG) ve deney grubu (DG) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. İlk etapta hazırlanan Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FTÖ) ve İnternet Tutum Ölçeği (İTÖ) öğrencilere öntest olarak uygulanmıştır. Daha sonraki aşamada uygulama çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada ilköğretim yedinci ve

sekizinci sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan tüm kimya konularıyla çalışılmıştır. Çalışma için flash programı desteği ile 26 tane interaktif deney ve altı tane interaktif bulmaca tasarlanmıştır. Uygulama aşamasında kontrol grubunda (KG) geleneksel yöntemle; deney grubunda (DG) WTÖ + geleneksel yöntemle konular işlenmiştir. KG’de sınıf ortamında öğretmen merkezli, DG’ de haftalık üç saat olan fen bilgisi dersinin iki saatlik bölümü sınıf ortamında yüz yüze, bir saatlik bölümü ise öğretmen rehberliğinde internet bağlantısı bulunan bilgisayar laboratuvarlarında Web Tabanlı olarak işlenmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler Web tabanlı öğrenme modeli ile eğitim alan deney grubundaki öğrencilerin fen bilgisi dersine ve internet kullanımına yönelik tutumlarında daha olumlu tutum sergiledikleri belirlenmiştir.

Köse, Pektaş, Çelik ve Katrancı (2007), çalışmalarında, ilköğretim beşinci sınıf fen bilgisi dersinde yer alan “Ses ve Işık” ünitesinde mevcut bir bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini araştırmaktır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu çalışma 2006–2007 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Kırıkkale’de merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda birbirine eşit seviyedeki iki ayrı beşinci sınıfta toplam 78 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu sınıflardan biri deney diğeri kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney grubunda ve kontrol grubunda 39’ar öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Ses ve Işık Başarı Testi” kullanılmıştır. Başarı testi araştırmacılar tarafından hazırlanmış olup 20 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her bir soru beş puan üzerinden değerlendirilmiştir. Dolayısıyla bir öğrenci testten en fazla 100 puan almıştır. Bu çalışma dört haftalık bir uygulamayla araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Başarı testi uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için ön test, uygulama sonrası başarıları karşılaştırmak için de son test olarak verilmiştir. Araştırmada kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Konu klasik olarak anlatılmış,

şemalar tahtaya çizilmiştir. Ders düz anlatım, soru sorma ve tartışma metotları ile işlenmiştir. Çalışma süresi deney grubu ile aynı tutulmuştur. Deney grubunda ise “Ses ve Işık” ünitesinin öğretimi için “Mobides Bilgisayar Destekli Eğitim Sistemi” kullanılmıştır. Bu sistemde görsel akıllı sınıf uygulamaları yapılmış ve öğretmenin, ders anlatımlarını bilgi teknolojisi kullanarak daha etkin ve daha kalıcı yapması temel hedef olarak alınmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların ortalaması uygulama öncesine göre yaklaşık 22 puan (%45,2 oranında) artmıştır. Bu oran kontrol grubunda ise 9,6 puan (%21 oranında) artış göstermiştir. Dolayısıyla kontrol grubundaki artışın deney grubundaki artıştan çok daha az olduğu görülmektedir. Deney grubunda başarı testi ile ulaşılan öğrenme düzeyi, ses ve ışık ünitesinin hedef davranışlarını kazandırmada tam anlamıyla yeterli olmadığı görülmüştür.

Akçay ve arkadaşları (2008), bu çalışmada lise bir kimya programında bulunan ve öğrencilerin kavrama güçlüğü çektiği atom ve atom modelleri konuları kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisi araştırmışlardır. Bu çalışmanın evrenini Aydın ili lise birinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler, örneklem grubunu ise bu evrendeki iki okulun toplam 108 öğrencisi oluşturmaktadır. Test uygulaması yapılmadan önce öğrenciler, kontrol grubu (KG), deney grubu–bir (DG–bir) ve deney grubu–iki (DG–iki) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Her okulda bulunan öğrenciler kendi aralarında kontrol grubu ve deney grupları olmak üzere üçe ayrılmıştır. Her okuldaki öğrenciler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. İlk etapta öğrencilere hazırlanan ölçekler öntest olarak uygulanmıştır. Öntest olarak bilimsel başarı testi (BBT), kimya tutum ölçeği (KTÖ) ve bilgisayar tutum ölçeği (BTÖ) olmak üzere üç farklı ölçek uygulanmıştır. Daha sonraki aşamada öğrencilere lise bir kimya dersi eğitim-öğretim programında bulunan “Atom Teorisi ve Atom Modelleri” konusu KG’ye geleneksel yöntemle; DG-bir’e bilgisayar tabanlı, DG-iki’ye

bilgisayar destekli öğrenme yöntemi uygulanarak işlenmiştir. Konunun öğretilmesi için her gruba eşit ve toplam dokuz ders saati ayrılmıştır. Daha sonraki aşamada ise öntest olarak uygulanan ölçekler, sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Ölçeklerden BBT sontest olarak uygulanırken sorularda hiçbir değişiklik yapılmamıştır. Bilimsel Başarı Testi, öğrencilerin kimya derslerindeki başarılarını ölçmek amacıyla; “Atom Yapısı ve Atom Modelleri” konusunu kapsayan 15 soruluk çoktan seçmeli test olarak hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan Kimya Tutum Ölçeği, öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Toplam 40 sorudan oluşan ölçeğin geliştirilmesinde Likert yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak toplam 108 öğrenci ile dokuz ders saati boyunca uygulanan geleneksel, bilgisayar destekli (BDÖ) ve bilgisayar tabanlı (BTÖ) öğretim yöntemleri için bilimsel başarı (BBT), kimya tutum ölçeği (KTÖ), bilgisayar tutum ölçeği (BTÖ) uygulanan çalışmada her üç ölçek için BDÖ’nün ve BTÖ’nün öğrencilerin öğrenme düzeyine ve tutumuna etkisi daha olumlu bulunmuştur. Bir aktif öğrenme süreci olan BDÖ ve BTÖ öğrencilerin kimya dersindeki başarısını artırmaktadır.

Bozkurt ve Sarıkoç (2008), fizik eğitimi ile ilgili hazırlanan simülasyonlarla bir sanal laboratuvar oluşturmuş, bu sanal laboratuvardaki öğretim ile geleneksel laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Uygulama Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalında ve Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde, “Alternatif Akım Devreleri” konusunda yürütülmüştür. Hazırlanan sanal laboratuvar uygulaması, Eğitim Fakültesindeki laboratuvarlarda bilgisayarlara yüklenmiştir. Sanal laboratuvar uygulaması, yapılan denemelerle uygulamaya hazır konuma getirildiği belirtilmiştir. Ayrıca alternatif akım devresi ile ilgili deney setleri temin edilerek Fizik Bölümü ve Fizik Eğitimi laboratuvarlarına kurularak işler hale getirilmiştir. Uygulama öncesi konu ile ilgili bir başarı testi hazırlanmıştır. Yapılan analizler ile son şekli verilen 18 adet çoktan seçmeli ve 14 adet doğru-yanlış sorudan oluşan başarı testi, çalışmaya dâhil

edilecek sınıfları belirlemek için, öğrencilere ön-test olarak uygulandığı ifade edilmiştir. Ön-teste tabi tutulan sınıflardan elde edilen veriler, SPSS 13.00 programı kullanılarak bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Bu testin sonucunda birbirine yakın düzeyde olan iki deneysel grup (Geleneksel laboratuvar grubunda 43, Sanal laboratuvar grubu 42) oluşturulmuştur. Deneysel gruptaki Sanal Laboratuvar Grubunun sanal laboratuvar uygulamasından önce, sınıf ortamında yapacakları derslerini simülasyonlarla işledikleri ifade edilmiştir. Deneysel gruptaki Geleneksel Laboratuvar grubunun ise sınıf ortamında görecekleri konuları gösteri ve geleneksel öğretim metoduyla gördükleri belirtilmiştir. Konuların işlenişinden sonra geleneksel laboratuvar grubunun, RLC devresi ile ilgili deneylerini gerçek laboratuvar ortamında geleneksel olarak yaptıkları ifade edilmiştir. Sanal laboratuvar grubunun ise deneylerini, bilgisayar laboratuvarında sanal olarak yapmışları söylenmiştir. Dört haftalık bir uygulama sürecinden sonra, deneysel grupları başarı açısından karşılaştırmak için, daha önce ön-test olarak verilen başarı testi, son-test olarak verildiği belirtilmiştir. Grupların son testten almış oldukları ortalama puanlar SPSS 13.00 programı kullanılarak bağımsız t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bağımsız t-testi sonuçları, varyansların homojenliği için yapılan Levene istatistiği sonuçlarına göre yorumlandığı görülmüştür. Uygulama öncesi aynı düzeyde oldukları kabul edilen deneysel grupların son-test sorularına vermiş oldukları yanıtların analizi sonucu elde edilen bulgular, sanal laboratuvar grubu lehine bulunduğu ifade edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, sanal laboratuvar grubu, geleneksel laboratuvar grubuna göre oldukça başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başarı farkının, uygulanan sanal laboratuvar yönteminden ileri geldiği düşünülmektedir. Ayrıca sanal laboratuvar uygulaması sırasında yapılan gözlemlere göre, öğrencilerin bireysel olarak çalışmalarının, konulara karşı ilgisini arttırdığı ve onların kendi kendilerine öğrenmelerinde büyük etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Çoşkun ve Özdemir (2009), ‘Yeryüzünde Hareket’ konularının öğretilmesinde bilgisayar desteği kullanılmasının öğrencilerin ders başarılarına etkisini araştırmak için 2008-2009 eğitim öğretim yılında İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi’nde Fen Bilimleri Alanında okuyan 11. Sınıf öğrencileri ile çalışma yapmışlardır. 11 Fen C sınıfı öğrencileri ve 11 Fen A sınıfı öğrencileri çalışmada yer almışlardır. Deney grubu olarak 25 öğrenciden oluşan 11 Fen C sınıfı, kontrol grubu ise 22 öğrenciden oluşan 11 Fen A sınıfı seçilmiştir. Deney ve kontrol grupları kura ile belirlenmiş ve her iki sınıfta da aynı öğretmen ders anlatmıştır. Lise öğrencilerinin Fizik dersi 11. sınıf müfredatında bulunan “Yeryüzünde Hareket” konusundaki başarılarını ölçmek amacı ile bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi için ilk önce konu ile ilgili 65 adet soru araştırmacı tarafından yazılmıştır. Bu sorular daha önceki deneyimlerimiz kullanılarak belirli süzgeçlerden geçirildi ve düzgün bir konu dağılımı gözetlenerek soru adedi 45’e düşürülmüştür. Deney grubu öğrencileri her öğrencinin kendi kontrol edebildiği bilgisayar programının bulunduğu bilgisayarı kullanarak, öğretmen kontrolünde tahta ve projeksiyon cihazında da konu ile ilgili açıklama desteği de verilerek işlenen dersten yararlanılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ise sadece öğretmenin tahtada ders anlatması ve öğrencilerin dinlemesi şeklinde bilinen geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı fizik dersinden faydalanılmıştır. T testi varyans analizi ile iki grup arasındaki başarı karşılaştırılmıştır. Bilgisayar kullanılarak projeksiyon ve tahta desteği ile anlatılan yeryüzünde hareket derslerinden faydalanan öğrenci grubunun geleneksel yöntemden yararlanan öğrenci grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Tambade ve Wagh (2011), araştırmalarını Pune Üniversitesindeki fizik derslerini alan 18-20 yaş aralığındaki toplam 106 öğrenciden oluşturmuşlardır. Çalışmanın amacı fizik dersinde bilgisayar temelli öğrenmenin etkililiği değerlendirmektir. Bu çalışma da interaktif bilgisayar simülasyonları ve animasyonlarının öğrencilerin anlamaları üzerinde

ki etkileri araştırılmıştır. Üçüncü sınıf lisans öğrencilerinden 53'er öğrencili kontrol ve deney grubu olmak üzere iki grup oluşturmuşlardır. Bilgisayar simülasyonları ve animasyonlarla fizik dersine ki statik elektrik konusu işlenmiştir. 15 çoktan seçmeli sorudan oluşan testi gruplar arasındaki farkı ortaya çıkarmak için uygulamışlardır. Üçüncü sınıf lisans öğrencilerinin, birinci sınıfta statik elektriğin temel kavramlarını öğrendikleri için şu anda bu konuyu anlamada iyi oldukları beklenmiştir. Fakat analiz sonuçlarına göre statik elektrik kavramlarını anlamada güçlük çektikleri görülmüştür. Çalışma sonucunda, bilgisayar temelli öğrenmenin öğrencilerin odaklanması ve anlaması için mükemmel bir yol olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bilgisayar temelli öğrenme sayesinde öğrencilerin öğrenme seviyelerinin arttığı belirtilmiştir. Animasyon ve simülasyonlar aracılığı ile öğretmenlerin ders içeriklerini görsel olarak sunmaları mümkün olmaktadır. Bu da öğrencileri daha çok motive etmekte ve akademik başarılarını artırmaktadır.

Güneş, Çelikler ve Güneş (2011), bu çalışmada fen bilgisi öğretmenliği genel kimya ders içeriğinde yer alan asitler ve bazlar konusunun bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile işlenmesinin akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi araştırılmış ve öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim üzerine görüşleri ele alınmıştır. Araştırmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören toplam 80 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu (N=40) ve geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu (N=40) olmak üzere iki grup yer almaktadır. Araştırmada verilerin toplanması ve değerlendirilmesi için Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf Genel Kimya dersi asitler ve bazlar konusuna yönelik beş seçenekli ve her bir sorunun yalnızca bir doğru cevabı olan 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan konu başarı testi (KBT) ile 15 maddeden oluşan BDÖ yöntemine yönelik görüş ölçeği araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Bu

araştırmanın sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçlarına göre, asitler ve bazlar konusunun öğretiminde BDÖ yöntemi uygulanan deney grubundaki öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarılarının daha fazla olduğu ve kalıcılık test sonuçlarına göre de kalıcı öğrenmenin daha başarılı sağlandığı görülmektedir. BDÖ yöntemi uygulanan öğrencilerin bu yönetime yönelik görüşlerine bakıldığında; BDÖ yönteminin konuyu somut halden soyut hale getirdiği, kavramları daha kolay ilişkilendirmeyi sağladığı, dersi daha kolay öğrenmeyi sağladığı, öğrenmeyi hızlandırdığı, öğrenmeyi zevkli hale getirdiği, anlamlı öğrenmeyi sağladığı, derse karşı ilgiyi artırarak öğrenciyi aktif tuttuğu, öğretmen öğrenci ilişkisini geliştirdiği, başarıyı ve konunun kalıcılığını artırdığı sonuçlarına varılmıştır.

Başçıftçi ve Sunay (2011), bu çalışmada, teknik lise bilişim teknolojileri alanı öğrencilerine Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersinin bilgisayar destekli öğretim uygulamaları kullanılarak anlatılmasının, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu amaçla Niğde ili Bor ilçesi Bor Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde bir çalışma yapılmıştır. Araştırmaya, teknik lise bilişim teknolojileri alanı 10. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenci katılmıştır. Deney grubu öğrencilerine, hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yazılımı ile kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yöntemi ile dersler anlatılmıştır. Teknik lise bilişim teknolojileri alanı 10. sınıf meslek derslerinden olan “Bilişim Teknolojilerinin Temelleri” dersine ait iki modül için yapılan uygulama süresince öğrenci başarılarını ölçmek üzere geliştirilen başarı testi, öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersinde kullanılan bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin akademik başarıları ve kalıcılık açısından daha etkili olduğu görülmüştür.

Daşdemir (2012) tarafından yapılan araştırmada, farklı okul ya da sınıflarda, öğretim materyallerinin ya da öğretim yöntemlerinin etkisinin incelenmesinde, rastgele seçilmiş öntest–sontest gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Erzurum il merkezinde bilgisayar donanımına sahip olan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 37 sekizinci sınıf öğrenci oluşturmaktadır. Bu sınıflardan biri animasyon destekli öğrenci merkezli öğretimin uygulandığı deney grubu (n = 17) ve diğeri ise öğrenci merkezli öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu (n = 20) olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; ilköğretim Fen ve Teknoloji Başarı Testi, Bilimsel Süreç Beceri Testi ve deney grubu için Animasyon Görüş Ölçeği kullanmıştır. Araştırma kapsamındaki sekizinci sınıf öğrencilerine çalışmaya başlamadan önce Fen ve Teknoloji Başarı Testi (FTBT) ve Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) öntest olarak, ilgili üniteler işlendikten sonra sontest olarak uygulanmış, ayrıca başarı testi dört hafta sonra kalıcılık testi olarak uygulamıştır. Deney grubu öğrencilerinin animasyonlar ile ilgili görüşlerini tespit etmek için Animasyon Görüş Ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkenlerini bu veri toplama araçları oluştururken, bağımsız değişkenlerini ise, animasyon destekli öğrenci merkezli öğretim yöntemi ve öğrenci merkezli öğretim yaklaşımı oluşturmaktadır. Araştırma uygulayıcısı, uygulama süresi ve uygulama ünitesi kontrol değişkenlerini oluşturmaktadır. Fen ve Teknoloji Başarı Testi; hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesi içerisinde yer alan mitoz bölünme, kalıtım, mayoz bölünme, DNA ve genetik bilgi, canlıların adaptasyonu ve evrim konularını kapsayacak şekilde 30 adet çoktan seçmeli sorudan oluşturulmuştur. Bilimsel Süreç Becerileri Testi toplam 50 sorudan oluşmuş olup, bu sorular gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin etme, ölçme, verileri kaydetme, sayı-uzay ilişkisi kurma, işlevsel tanımlama, hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve model oluşturma olmak üzere on üç bilimsel süreç becerisini içermektedir. Animasyon

Görüş Ölçeği ise deney grubu öğrencilerine konu işlendikten sonra öğrencilerin animasyonlar hakkındaki görüşlerini almak için hazırlanmış beşli likert tipinde bir ölçektir. Çalışma sonucunda hücrenin bölünmesi ünitesinde animasyon destekli öğretim yapılması sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını ve bilimsel süreç becerilerini arttırdığı belirtilmiştir. Öğrenciler animasyonlarla ilgili olarak animasyonlarla işlenen konuların öğrencileri daha fazla motive ettiği, daha canlı hale getirdiği ve derslerin daha zevkli işlendiği söylenmiştir. Çalışma sonunda animasyon destekli öğrenci merkezli öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersinin diğer ünitelerinde ve başka sınıflarında kullanılması önerilmiştir.

Ulukök, Çelik ve Sarı (2012), bu araştırmada, özel durum yöntemini kullanmışlardır. Bu yöntem, araştırmada nitel ve nicel tekniklerin kullanılmasına imkân vermektedir. Bu yaklaşımın en önemli avantajlarından biri, veri toplama sürecinde bütün yöntemlerin kullanılmasına imkân sağlaması olduğu belirtilmiştir. 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Sınıf Öğretmenliği ikinci sınıfının normal ve ikinci öğretimdeki 60 öğrenciden 30'u (Sekiz erkek, 24 kız) ile gönüllülük esasına göre çalışma gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, öğrenciler arası etkileşim unsurunu dikkate alarak, normal öğretim öğrencilerini kontrol grubu (15 öğrenci), ikinci öğretim öğrencilerini ise deney grubu (15 öğrenci) olarak atamışlardır. Bu çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Nicel araştırma verilerinin analizinde SPSS 16.0 programından yararlanılmıştır. Deneysel süreç becerileri aritmetik ortalamaları arasındaki farkın test edilmesinden önce, Shapiro-Wilks testi ile iki dağılımın varyanslarının homojen olup olmadığı hipotezi sınanmış, varyanslar homojen olduğu için de parametrik teknikler kullanılmıştır. Bu işlemlerin ardından ortalamalar arasındaki farkın test edilmesine geçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının deneysel süreç becerileri puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t testi analizleri

uygulandığı görülmektedir. Araştırma, iki hafta dört ders saati süresince Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinde “Pilleri Seri Bağlayalım”, “Pilleri Paralel Bağlayalım”, “Ampulleri Seri Bağlayalım”, “Ampulleri Paralel Bağlayalım”, “Ampulleri Karışık Bağlayalım”, “Ampulün Parlaklığının Pil ve Ampul Sayısı İle İlişkisi” deneyleri yaptırılarak yürütülmüştür. Uygulamada, deney grubu öğrencileri hem deneylere ilişkin simülasyon kullanmış hem de deneyleri laboratuvarda bulunan araç-gereçlerle gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise sadece laboratuvarda bulunan araç-gereçlerle çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin deneysel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bu araştırmada, bilgisayar destekli laboratuvar uygulamalarının deney grubundaki öğretmen adaylarının deneysel süreç becerilerini, geleneksel laboratuvar uygulamalarına maruz bırakılan kontrol grubu öğretmen adaylarının deneysel süreç becerilerine göre daha fazla geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Güven ve Sülün (2012), araştırmalarında, ilköğretim sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinin bilgisayar destekli işlenmesinin öğrencilerin tutum ve akademik başarılarına etkisini araştırmak amacıyla sekizinci Sınıf ünitelerinden “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesini kontrol gruplu ön test-son test modeline uygun yarı deneysel çalışma olarak yapmışlardır. Araştırma deseninde kullanılan bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim metotları bağımsız değişken olarak yer almaktadır. Bağımlı değişkenlerimiz ise öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi akademik başarı düzeyi ile Fen ve Teknoloji dersine karşı tutum düzeyleridir. Araştırmada öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla “Fen ve Teknoloji Başarı Testi” ve Fen ve Teknoloji dersi tutum düzeylerini ölçmek amacıyla da “Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği” öğrencilere çalışmanın başında ön test çalışması olarak uygulanmıştır. Araştırma tamamlandığında da aynı testler son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın evrenini

2009–2010 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde bulunan ilköğretim 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, Ankara ili, Sincan ilçesinde bulunan Hacı Bektaş-ı Veli ilköğretim okulundan 63 tane sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örnekleme “Kontrol Grubu” ve “Deney Grubu” olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Ön test-son test uygulamasına katılan toplam öğrenci sayısı 63, kontrol grubunda bu sayı 30, deney grubunda ise 33’tür. Araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin konu bilgisini ölçmek amacıyla “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde bulunan konuları içeren çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir soru bankası oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin FTDBT son test puanları ile geleneksel öğretim metotlarının kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin FTDBT son test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür ve bu farklılaşma deney grubu lehinedir. Bu sonuca göre bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Öğreten ve Sağır (2012), dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisini araştırmışlardır. Araştırma yarı deneysel yöntemle yapılmıştır. Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileri (n=40) ile; dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi temalarından biri olan Maddeyi Tanıyalım konusunun öğretiminde yapılmıştır. Konunun öğretimi 30 ders saati sürmüştür. Deney grubuna öğretmenlerin kullanımına ücretsiz sunulan vitamin ve okulistik interaktif platformlar ile öğretim yapılırken kontrol grubuna ise dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi programının hazırlandığı yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Araştırma başlamadan önce ve uygulama sonrasında gruplara “Maddeyi Tanıyalım” başarı testi ile fen tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan Maddeyi Tanıyalım başarı testi

oluşturulmadan önce konu ile ilgili kazanımların belirlenmiş; iki araştırmacı ve iki sınıf öğretmeni tarafından son haliyle 20 maddelik başarı testi oluşturulmuştur. İlköğretim dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji dersi hal değişimi konusunda uygulanan yöntemin öğrencilerin derse olan tutumlarına etkisini belirlemek için üçlü likert tipi (katılıyorum-kararsızım-katılmıyorum) fen tutum ölçeği kullanılmıştır. Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Maddeyi Tanıyalım konusunun öğretiminde interaktif öğretim yöntemi yapılandırmacı öğretim etkinliklerine göre akademik başarıyı daha fazla artırmakta; fen tutumunda ise yapılandırmacı yaklaşımla aralarında anlamlı bir fark oluşmamaktadır. Ancak deney grubu öğrencilerinin fen tutumlarında başlangıca göre artış bulunmaktadır.

Kaya ve Oral (2013), tarafından yapılan çalışmada amaç; temel kimya laboratuvarı lisans dersinde, web tabanlı, web destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kendi aralarında ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri ile karşılaştırıldıklarında bilgi yönünden başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi saptamaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 2009–2010 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi'nde Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretmenliği programlarına kayıtlı, “Temel Kimya Laboratuvarı II” dersini alan 107 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada her üç anabilim dalı öğrencileri gruplara olasılıklı örnekleme- seçkisiz atama yöntemiyle seçilerek kontrol grubu (n=34), deney grubu bir (n=38) ve deney grubu iki (n=35) olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır. Araştırma öncesinde deney grubu öğrencileri yaklaşık bir saat ön eğitime tabi tutulmuşlardır. Öğrencilerin kimya laboratuvarı ders başarılarının ölçülmesi için 30 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu test üç kimya uzmanına inceletirilmiştir. Test biyoloji, fizik ve kimya eğitimi anabilim dallarında okuyan 75 ikinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testte yer alan her soru bir puan üzerinden değerlendirilmiştir. Araştırma süresi boyunca kontrol grubu öğrencilerine sırasıyla “Maddenin Özellikleri ile Tanınması, Çözeltilerin

Hazırlanması, Asit-Baz Titrasyonu, Gazların Difüzyonu ve Kütlenin Korunumu Yasası” konulu deneyler laboratuvar ortamında demonstrasyon (gösteri) yöntemiyle anlatılmıştır. Daha önce araştırmacı tarafından yapılan deneyler profesyonel bir kamerayla video derse dönüştürülmüştür. Deney için gerekli teorik bilgiler de metin şeklinde web sayfasına gömüldükten sonra ilgili web sayfası hazır hale gelmiştir. Deney grubu bir öğrencileri derste adı geçen deneyleri sadece uzaktan erişim olanağı sağlanarak zamandan bağımsız (ders dışındaki zamanlarda online olarak) web ortamında yani web tabanlı olarak takip etmişlerdir. Deney grubu iki öğrencileri ise dersi hem laboratuvar ortamında hem de uzaktan erişim olanağı sağlanarak işlemişlerdir. Forum, e-posta grubu ve mesajlaşma araçlarının yardımı ile sınıf dışı iletişim ve bilgi paylaşımı sağlanmıştır. Araştırmanın sonuçları, Temel Kimya Laboratuvarı dersi öğretiminde kullanılan web destekli öğretim yönteminin, öğrencilerin Temel Kimya Laboratuvarı dersi başarısına olumlu bir etki ettiğini ortaya koymuştur.

Akgün ve arkadaşları (2014), araştırmalarında teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisini incelemişleridir. Araştırmada son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Öğrencilerin 2012- 2013 eğitim-öğretim yılı güz dönemi karne notlarına bakılarak biri deney ve diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturmuşlardır. Gruplarda sadece son test uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Adıyaman ili Kâhta ilçesinde bir ortaokuldaki sekizinci Sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Araştırmaya 64 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda 32 öğrenci kontrol grubunda ise 32 öğrenci yer almıştır. Araştırmada üç adet ölçme aracı kullanılmıştır. Nicel ölçme aracı olarak başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Nitel ölçüm aracı olarak öğrenci görüşme formu kullanılmıştır. Test çoktan seçmeli 39 sorudan oluşmaktadır. Fen ve teknoloji başarı testi soruları “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin müfredatta belirtilen kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri

testi 26 çoktan seçmeli madde elde edilmiştir. Teknoloji destekli öğretim konusunda öğrencilerin görüşlerini almak için deney grubunda beş öğrenci ile görüşülmüştür. Yöntemin olumlu veya olumsuz yönlerini tespit edebilmek için araştırmacı tarafından üç açık uçlu soru hazırlanmıştır. Bilimsel süreç becerileri ve başarı testinden elde edilen sonuçların çözümlenmesinde doğru cevaplar bir ile yanlış cevaplar ise sıfır ile kodlanmıştır. Uygulama 2012-2013 bahar dönemi Fen ve Teknoloji dersinde yapılmıştır. Derse toplam 64 öğrenci katılmış ve uygulama dört hafta sürmüştür. Deney grubunda “Canlılar ve Enerji ilişkileri” Ünitesi mevcut programdaki etkinlikler teknoloji destekli öğretim ile desteklenerek öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına (yapılandırmacı yaklaşım) göre konular işlenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımda belirtilen etkinliklere ek olarak teknolojik destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut programda (yapılandırmacı yaklaşım) belirtilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun „Canlılar ve Enerji İlişkileri“ Ünitesinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Ullah, Ali, Rabbi, Alam (2014), çalışmalarında öğrencilerin öğrenme gelişiminde sanal kimya laboratuvarının etkisini araştırmışlardır. Çalışmada hepsi lise 10. sınıfta öğrenim gören 14 öğrenci (16-18 yaş arası) yer almıştır. Bu araştırma kimya deneylerinin sanal laboratuvarında öğrenilmesini içermektedir. Bu sanal laboratuvarların kullanıcının gerçek kimya laboratuvarındaymış gibi kimya deneylerini yapabildiği bir ortam sunduğu belirtilmiştir. Kullanıcı üç boyutlu yüzeyler aracılığı ile sanal deneylerle kolayca iletişim kurduğu kimyasal obje hakkında ses ve görsel bilginin kullanıcıya sağlandığı söylenmiştir. Sistem kimya eğitiminde öğrencilerin öğrenme kapasitesini geliştirmiştir. Analiz sonucunda bu eğitimi almayan öğrencilerin ortalaması %32,7 iken, eğitimi alan öğrencilerin ortalaması %83,5’dir. Deneyler, sanal laboratuvar eğitimi almış öğrencilerin almayanlardan çok daha iyi olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Ercan, Ural ve Özateş (2015), çalışmalarında, “Kimyager’in Sınıfı” adlı web destekli öğretim materyalinin, lise dokuzuncu Sınıf öğrencilerinin kimya dersi karışımlar ünitesindeki akademik başarılarına (AB), kimya dersine ilişkin tutumlarına (KT) ve bilgisayara ilişkin (BT) tutumlarına etkisi araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini, 2012-2013 Öğretim Yılı’nda Kahramanmaraş İli’nde öğrenim gören 54 lise dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu amaçla 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Kahramanmaraş ilinde bir lisede basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle yansız olarak bir deney (27 öğrenci) ve bir kontrol grubu (27 öğrenci) oluşturularak araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerden 31’i kız, 23’ü ise erkektir. Deney ve kontrol grubuna karışımlar ünitesine geçilmeden “Bilgisayar Tutum Ölçeği” (BTÖ), “Kimya Tutum Ölçeği” (KTÖ) ve “Akademik Başarı Testi”nden (ABT) oluşan ön testler uygulanmıştır. Kontrol grubuna Kimya ders kitabında (MEB, 2012) yer alan işleniş sırasına göre geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Kontrol grubunda öğretmen, düz anlatım tekniği ile konuları anlatmış, gerekli gördüğü yerlerde öğrencilere notlar aldırılmıştır. Ders işleniş sırasında, soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin derse katılımını sağlamaya çalışmıştır. Deney grubunda ise dersler web destekli öğretime göre araştırmacılar tarafından hazırlanan “Kimyagerin Sınıfı” adlı yazılıma uygun şekilde işlenmiştir. Dersler anlatılırken, ders planları hazırlanmış ve söz konusu ders planlarının içerisinde başka hiçbir değişikliğe yer verilmeden araştırmacılar tarafından belirlenen yöntemler uygulanmıştır. dört hafta süren uygulama kısmı tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubuna BTÖ, KTÖ ve ABT son test olarak uygulanmıştır. Bir hafta ön testler, dört hafta uygulama ve bir hafta son testler olmak üzere çalışma altı hafta sürmüştür. Karışımlar konusunda hazırlanan “Akademik Başarı Testi” öğrencilerin bilgi düzeylerini uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından

geliştirilmiştir. Araştırma başlangıcında 20 soru ifadesi olarak belirlenen test maddeleri, alanında uzman iki öğretim üyesi ve görev yapan üç öğretmen tarafından incelenmiştir. Çalışmanın bulguları, uygulamanın sonunda web destekli eğitimle uygulamayı gerçekleştiren grubun kimya başarısının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuç, uygulamada kullanılan yazılımın öğrencilerin akademik başarıları üzerine olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

Ay ve Yılmaz (2015), bu çalışma da, öğrencilerin başarı ve tavırları üzerinde fen öğrenimi için sanal deneylerin etkileri araştırılmıştır. Fen laboratuvarında yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik başarısı sanal deney tekniğinin etkilerini ve tutumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma yarı-deneysel olup Sincan ilçesinde bir devlet okulundaki iki sınıftan toplam 69 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Kontrol grubu (n=33) öğrencileri fiziksel deneyler, deney grubu (n=36) öğrencileri ise sanal deneyler yapmışlardır. Gruplar rastgele şekilde belirlenmiştir. Öğrencilerin 37'si erkek, 32'si kız ve tamamı 14 yaşındadır. Başarı testi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi ile ilgili olup toplam 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Tutum ölçeği, beş noktalı Likert tipi bir ölçme aracı olup, fen laboratuvarı çalışmalarına karşı öğrencilerin tutumlarını araştırmak için kullanılmış ve 20 sorudan oluşmuştur. Başarı testi ve tutum ölçekleri önce ön-test olarak dört hafta sonra da son-test olarak uygulanmıştır. Çalışmada, sanal deney yöntemi, her öğrenciye, kapalı bir deney sayfasını vererek derse entegre edilmiştir ve her öğrenci öğretmen yardım ve gözetimi ile ayrı ayrı sanal deney yapmıştır. Her iki çalışma için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, sanal deneyler öğrenciler için güvenli bir ortam ve interaktif gerçek modeller sunarak eğitimde önemli bir role sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sebeple sanal deneylerin eğitimin çeşitli aşamalarında kullanılabileceği öne sürülmüştür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma deseni, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve teknikleri, veri toplama süreci, uygulama süreci, veri analizleriyle ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada ön-test son-test kontrol gruplu yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Bu modelin ilk aşamasında deney ve kontrol grubu birbirine eşit olacak şekilde yansız olarak oluşturulur. Daha sonra her iki grup da ön-test işlemine tabi tutulur ve uygulama öncesi başlangıç durumları belirlenir. Bir sonraki aşamada ise deney grubuna istenilen uygulama yapılırken, kontrol grubuna müfredattaki haliyle uygulama devam eder. Deney ve kontrol grubu için bütün değişkenler aynı tutulup, sadece iki grup arasında farklı uygulama yapılır. Daha sonra da her iki gruptan bağımlı değişken ile ilgili ölçümler (son-test, kalıcılık-testi) yapılır (Baştürk, 2009). Değişken, durumdan duruma, gözlemden gözleme farklı değerler alabilen özelliklere denir. Bunun da ötesinde değişken, en az iki sonucu olan veya değişebilme özelliğine sahip olan her şey olarak ifade edilebilir. Bağımsız değişken, başka bir değişkenden etkilenmeyen ya da başka bir değişkene bağlı olmadan değerler alabilen değişkenlere bağımsız değişken denir. Bağımlı değişken, başka bir değişkenden etkilenerek veya değişkenlere bağlı olarak farklı değerler alabilen değişkenlere bağımlı değişken denir.

Bu çalışmada bağımsız değişken olarak deneylerin yapılış teknikleri (sanal deneyler, gerçek malzemelerle yapılan deneyler), bağımlı değişken olarak da öğrencilerin “başarı puanları” ile “bilimsel süreç beceri puanları” belirlenmiştir. Ön-test, son-test ve kalıcılık-testi puanları kullanılarak gruplar-arası ve grup-içi karşılaştırmalar yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan ön-test – son-test kontrol gruplu deneme deseni Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1

Çalışmanın Araştırma Deseni

Grup	Ön-test	Kullanılan Öğretim Tekniği	Son-test	Kalıcılık-testi
Deney	BT-1, BT-2, BT-3; BSBT	Sanal Deneyler, Yapılandırmacı yak.	BT-1, BT-2, BT-3; BSBT	BT-1, BT-2, BT-3
Kontrol	BT-1, BT-2, BT-3; BSBT	Gerçek Malzemelerle Yapılan Deneyler, Yapılandırmacı yak.	BT-1, BT-2, BT-3; BSBT	BT-1, BT-2, BT-3

BT-1: Başarı Testi-1 (Kuvvet ve Hareket Ünitesi),

BT-2: Başarı Testi-2 (Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi),

BT-3: Başarı Testi-3 (Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi),

BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Bunun için deney grubunda interaktif etkinlikler, kontrol grubunda ise benzer kazanımları yoklayan gerçek malzemelerle deneyler yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Yarı-deneysel araştırmalarda evren ve örneklem seçimine gidilmemelidir (Sönmez, 2005). Bu nedenle araştırmada evren genellenebilirliği göz ardı edilerek ulaşılabilir olması için bir çalışma grubu seçilmiştir. Çalışma grubunu, 2013-2014 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Denizli ilinin bir ilçesindeki bir devlet Ortaokulunun iki şubesinde öğrenim gören 50 öğrenci oluşturmaktadır. 7-A şubesi deney grubu (kız=14, erkek=11), 7-B şubesi de kontrol grubu (kız=12, erkek=13) olarak rastgele atanmıştır. Deneylerin uygulaması fen ve teknoloji öğretmeni olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Veri toplama amacıyla Başarı Testleri [Başarı Testi-1 (Kuvvet ve Hareket Ünitesi), Başarı Testi-2 (Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi), Başarı Testi-3 (Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi)] ile Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır.

3.3.1. Başarı Testleri

Başarı testleri, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersindeki kazanımlara yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Her ünite için, iki bölümden oluşan toplam 16 soruluk (sekiz doğru-yanlış, gerekçesi; sekiz çoktan seçmeli soru, gerekçesi) iki aşamalı başarı testi oluşturulmuştur (**Ek-1, Ek-2, Ek-3**). Başarı testleri iki öğretim üyesi ve iki öğretmen tarafından kapsam ve öğrenci seviyesine uygunluğu bakımından kontrol edilmiş ve öneriler dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Birinci aşamada öğrenciye iki veya üç seçenek sunulmuş, ikinci aşamada cevabın gerekçesini açıklayan bir doğru gerekçe ile iki veya üç çeldirici yerleştirilmiştir. Doğru cevap bir puan ve doğru gerekçe bir puan, yanlış cevap, yanlış gerekçe veya boş bırakma sıfır puan olarak değerlendirilmiştir. Başarı testinde 16 soru bulunduğu için bir testten alınabilecek puan, sıfır ile 32 arasındadır. Üç ünite için (üç başarı testi) toplam başarı puanlarının, sıfır ile 96 puan arasında değişeceği öngörülmüştür. Başarı testlerinde yer alan soruların hangi kazanımlara karşılık geldiği **Ek-4, Ek-5, Ek-6**'da verilmiştir.

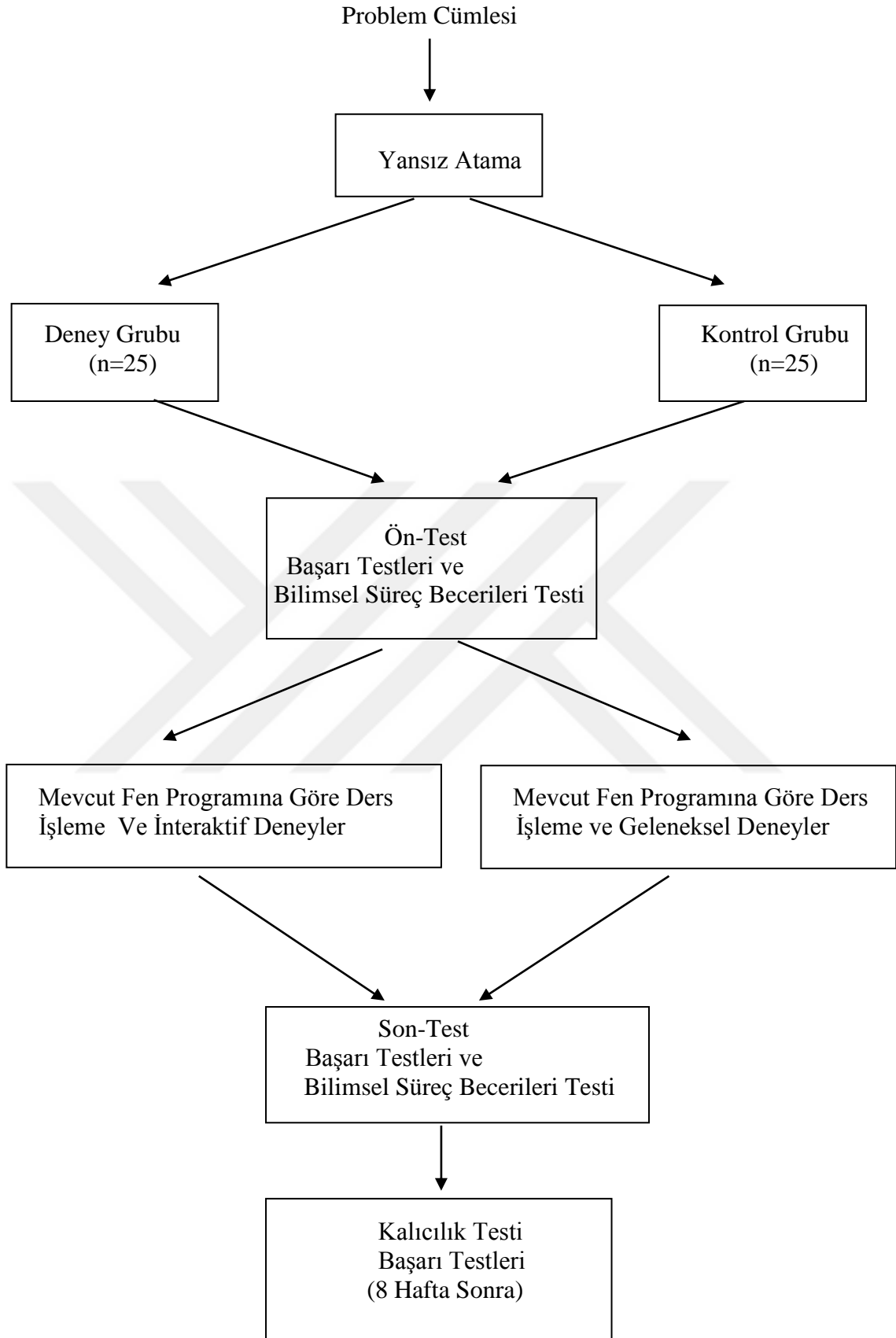
3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini tespit etmek için kullanılan bilimsel süreç beceri testinin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns (1985) tarafından geliştirilmiş ve Türkçe'ye çeviri ve uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban (1994) tarafından yapılmıştır (Yavuz, 1998). Orijinalinde 36 madde bulunan test,

sınıf düzeyine uygun hale getirmek için önce 28 maddeye indirilmiş ve yedinci sınıf öğrencilerine (n=336) uygulanmış, gerekli istatistiksel analizler yapılarak üç madde çıkarılmış ve 25 maddelik BSB Testi oluşturulmuştur (Aydoğdu, 2006). Çalışmada kullanılan dört seçenekli çoktan seçmeli BSB Testi **Ek-7**'de, BSB Testinin kullanılması için gerekli izin metni de **Ek-8**'de verilmiştir. Test maddesine verilen doğru cevap, bir puan ve yanlış cevap sıfır puan ile değerlendirilmiştir. Bu testten öğrencinin alabileceği bilimsel süreç becerileri puanları en düşük sıfır ve en yüksek 25 olabilir. Milli eğitim bakanlığının 2005 yılında hazırlamış olduğu bilimsel süreç becerileri sınıflandırması göz önüne alınarak, bu beceriler ve bu becerileri içeren soru numaraları **Ek-9**'da verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Başarı testleri her iki gruba; ilgili üniteye başlamadan önce ön-test, ünitenin bitiminde son-test ve her ünitenin bitiminden yaklaşık iki ay sonra kalıcılık testi olarak üç kez uygulanmıştır. Birinci ünitenin işlenmesine başlamadan önce her iki gruba Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön-test olarak, dördüncü ünite tamamlandığında ise son-test olarak tekrar uygulanmıştır. Testlerinin cevaplanması için öğrencilere bir ders saati süre verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmanın uygulama ve veri toplama süreci akış diyagramı

3.5. Uygulama Süreci

Araştırmanın amacına yönelik olarak deney ve kontrol grubu ile dersin işlenmesine aynı hafta içerisinde başlanmış derslerde ki ünite kazanımları iki grupta da paralel olacak şekilde yürütülmüştür. Dersler iki gruba da aynı şekilde işlenmiş fakat konuların içerisinde ki deneyler farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Deney grubuyla interaktif etkinlikler yapılırken, kontrol grubunda ise gerçek malzemelerle geleneksel deneyler yapılmıştır. Dersler gruplarda bir ders saati 40 dakika olmak üzere, haftada dört ders saati olarak 22 hafta boyunca (88 ders saati) gerçekleştirilmiştir. İşlenen derslere ilişkin yıllık planlar **Ek-10**'de verilmiştir. Haftanın iki ders saati deneyler için ayrılmıştır (44 ders saati), iki saatinde ise gruplara ünite konuları mevcut Fen Bilimleri Öğretim Programına (2006) göre yapılandırmacı yaklaşımla işlenmiştir.

İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde toplamda yedi ünite bulunmaktadır. Çalışma, güz döneminde işlenen dört ünite ile gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta çalışmalar laboratuvar ortamında, deney grubunda interaktif etkinlikler ve kontrol grubunda ise gerçek malzemelerle geleneksel deneyler gerçekleştirilmiştir. Tüm deneyler her iki yöntemde de 5-E modeline göre işlenmiş olup deneylere ait planlar **Ek-11**'de verilmiştir. İnteraktif etkinliklerle yapılan deneylere ait detaylı bir deney örneği aşağıda verilmiştir;

Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Ohm Kanunu

Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.

Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB–17, 18)

Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB–17)

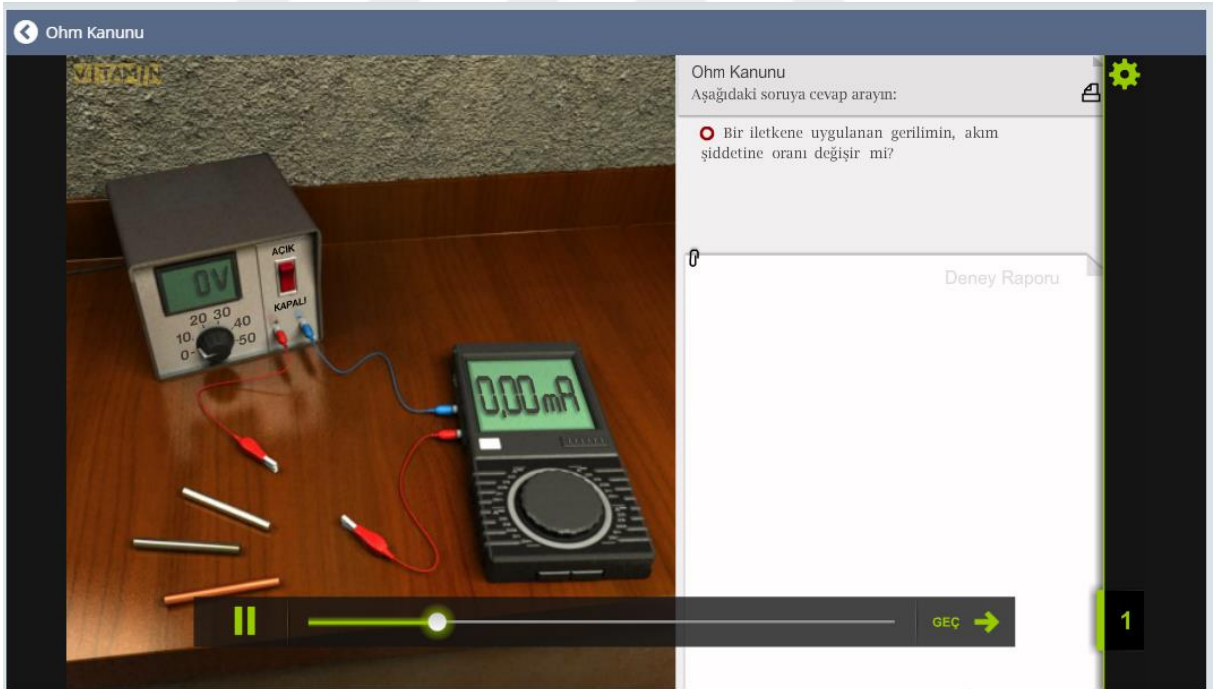
Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB–17, 18)

Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder. (BSB–8, 9, 30, 31)

Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.

Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.

Girme: İnteraktif etkinlik ekranı açıldığında yapılacak deney ile ilgili bilgi ekranı gelir. Bu ekranda “Bu deneyde bir iletkenin üzerinden geçen akımın, o iletkenin yapıldığı madde ve uygulanan gerilimle ilişkisi gözlemlenecektir. Deneyde kullanılacak malzemeler farklı maddelerden yapılmış iletkenler (demir, tungsten, bakır), bir güç kaynağı ve bir ampermetredir.” Bilgisi sözel olarak ifade edilir. Ardından ekranda bu bilgiyi tekrar dinleyebilme ve ya etkinliğe başlamak için gerekli butonlar aktif hale gelir.



Ardından açılan ekranda sırası ile;

- 1- İletkenlerden herhangi birini tıklayarak seçin. Seçtiğiniz iletken bağlantı kablolarının arasına yerleştirilecektir.
- 2- Güç kaynağını kullanarak gerilimin büyüklüğünü ayarlayın.
- 3- Güç kaynağını açma-kapama düğmesine tıklayarak açın.
- 4- Devreden geçen akım şiddetini ampermetreden gözlemleyebilirsiniz.

Yönergeleri sırası ile ekrana hem yazılı hem de sözel olarak alt alta ekrana gelir. Bu yönergelerin numarası yapılması istenen görevin yanında belirir. Ardından yönergeler kapatılarak etkinliğe geçilir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletken seçilince akım şiddetinde bir değişim gözlemlenir mi?

- 1 İletkenlerden herhangi birini tıklayarak seçin. Seçtiğiniz iletken bağlantı kablolarının arasına yerleşecektir.
- 2 Güç kaynağını kullanarak gerilimin büyüklüğünü ayarlayın.
- 3 Güç kaynağını açma-kapama düğmesine tıklayarak açın. Akım şiddetini (mA) gözlemleyebilirsiniz.
- 4 Devreden geçen akım şiddetini ampermetreden gözlemleyebilirsiniz.

Keşfetme: Etkinlikte bulunan üç iletken istediğimiz birinin seçilmesi beklenmektedir. Biz iletkeni seçmek yerine başka bir işlem yaptığımızda sayfa bizi “Devreden geçen akımı gözlemleyebilmeniz için kapalı bir devre kurmanız gerekmektedir.” İfadesi ile hem yazılı hem de sözlü bir şekilde uyarmaktadır.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim

Devreden geçen akımı gözlemleyebilmeniz için kapalı bir devre kurmanız gerekmektedir.

İletkenlerin üzerine geldiğimizde isimleri çıkmakta ve istediğimiz birine tıklayarak kapalı devreyi oluşturabilmekteyiz.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim

1

Sonraki aşamada gerilim miktarını belirlememiz beklenmektedir. Bunu yapmak yerine başka bir işlem yaptığımızda “Devreden geçen akımı gözlemleyebilmeniz için gerilim uygulamalısınız.” Cümlesi ile hem yazılı hem de sözlü bir şekilde uyarılmaktadır.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim

Devreden geçen akımı gözlemleyebilmeniz için gerilim uygulamalısınız.

1

0-10-20-30-40-50 volttan istediğimizi seçerek gerilimi belirliyoruz. Ardından güç kaynağını açık konuma getirmek için gerekli yere tıklıyoruz. Böylece ampermetremizin

üzerinde akım değerini görüyoruz ve sayfa bizi “Şimdi demir için farklı gerilim değerinin bu oranı değiştirip değiştirmediğini gözlemleyin.” İfadesi yine hem yazılı ve hem sözlü biçimde ekrana yansımaktadır.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim/Akım Şiddeti (V/A)
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,08}$

Şimdi, demir için, farklı gerilim değerinin bu oranı değiştirip değiştirmediğini gözlemleyin.

Seçtiğimiz iletken türü, gerilim, akım şiddeti, gerilim/akım şiddeti ekranın sağ kısmında deney raporu olarak not edilmektedir. Etkinliğe demiri seçmek yerine başka bir iletken seçtiğimizde sayfa “Farklı iletkenlerle gözlem yaparak bir sonuca ulaşamazsınız. Demire, farklı değerlerde gerilim uygulamalısınız.” Uyarısı vermektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim/Akım Şiddeti (V/A)
0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{10}{0,08 \times 10^{-3}} = 125 \times 10^3 \text{ (C)}$

Farklı iletkenlerle gözlem yaparak bir sonuca ulaşamazsınız. Demire, farklı değerlerde gerilim uygulamalısınız.

Güç kaynağına farklı bir gerilim değeri girdiğimizde ampermetrede yeni değer görünmekte ve ekrana “Bu iletkene farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişir mi?” sorusu gelmekte sorunun hemen altına da “A) Değişmez, sabit kalır. B) Değişir” seçenekleri gelmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

A Değişmez, sabit kalır.

B Değişir.

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim/Akım Şiddeti
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{10}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{30}{0,24}$

1

B şıkkını seçtiğimizde altına “Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı bir gerilim uygulayın.” İfadesi gelmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

A Değişmez, sabit kalır.

B Değişir.

Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı bir gerilim uygulayın.

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim/Akım Şiddeti
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{10}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{30}{0,24}$

1

Etkinliği yine demir iletkenini seçip bu sefer farklı bir gerilim için denediğimizde ampermetrede yeni değer görünmekte ve “Doğru sonuca ulaşamadınız. Bu iletkendeki gerilimin, akım şiddetine oranı her gerilim için sabit kaldı.” İfadesi ekrana gelmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım şiddeti (mA)	Akım şiddeti (A)	Gerilim/Akım şiddeti
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3}$ A	$\frac{10}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3}$ A	$\frac{30}{0,24}$
Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3}$ A	$\frac{50}{0,40}$

Doğru sonuca ulaşamadınız. Bu iletkendeki gerilimin, akım şiddetine oranı her gerilim için sabit kaldı.

A şıkkını seçtiğimiz de altına “Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı bir gerilim uygulayın.” İfadesi gelmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım şiddeti (mA)	Akım şiddeti (A)	Gerilim/Akım şiddeti
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3}$ A	$\frac{10}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3}$ A	$\frac{30}{0,24}$

Bu iletkene, farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişir mi?

Değişmez, sabit kalır.

Değişir.

Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı bir gerilim uygulayın.

Etkinliği yine demir iletkenini seçip bu sefer farklı bir gerilim için denediğimizde ampermetrede yeni değer görünmekte ve “Doğru sonuca ulaştınız. Bu iletkendeki gerilimin, akım şiddetine oranı her gerilim için sabit kaldı.” Cümlesi ekrana gelmektedir.

Ohm Kanunu
Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım şiddeti (mA)	Akım şiddeti (A)	Gerilim/Akım şiddeti
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{3}{0,24}$
Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{5}{0,40}$

Doğru sonuca ulaştınız. Bu iletkendeki gerilimin, akım şiddetine oranı her gerilim için sabit kaldı.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmalarını istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Etkinliği her tekrarlayışımızda seçtiğimiz iletkenin adı, gerilim, akım şiddeti ve gerilim/akım şiddeti sağ taraftaki deney raporu bölümünü eklenmektedir. Her iki şık sonucunda da ekrana “Bu deneyi farklı bir iletken için de yapsaydınız aynı sabit değere ulaşabilir miydiniz? Sorusu sorulmaktadır.

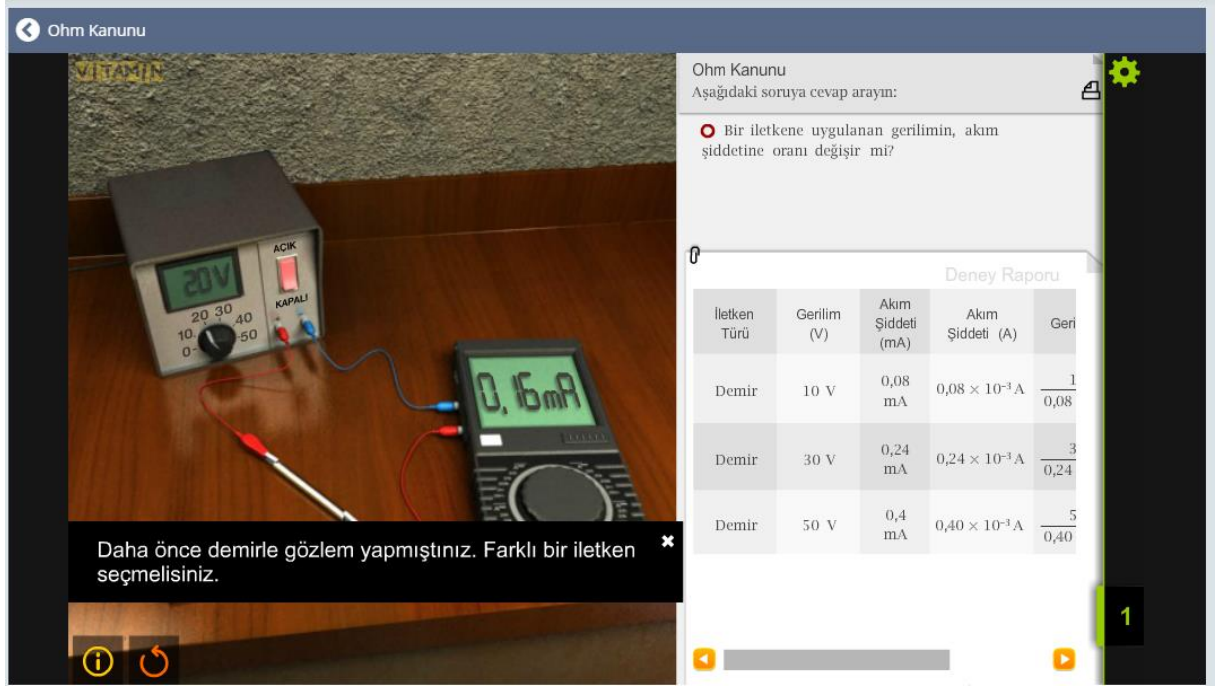
Ohm Kanunu
Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım şiddeti (mA)	Akım şiddeti (A)	Gerilim/Akım şiddeti
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{3}{0,24}$
Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{5}{0,40}$

Bu deneyi, farklı bir iletken için de yapsaydınız aynı sabit değerere ulaşabilir miydiniz?

Etkinliği yaparken başka bir iletken yerine yine demir iletkenin seçtiğimiz de ekrana “Daha önce demirle gözlem yaptınız. Farklı bir iletken seçmelisiniz.” İfadesi yansımaktadır.



Ohm Kanunu
Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim Oranı
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{3}{0,24}$
Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{5}{0,40}$

Daha önce demirle gözlem yaptınız. Farklı bir iletken seçmelisiniz.

Bakır iletkenini devreye ekleyip gerilim değerini girdiğimizde ampermetrede yeni değer gözükme ve ekrana “Şimdi, bakır için farklı gerilim değerinin bu oranı değiştirip değiştirmediğini gözlemleyin” cümlesi gelmektedir.



Ohm Kanunu
Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

İletken Türü	Gerilim (V)	Akım Şiddeti (mA)	Akım Şiddeti (A)	Gerilim Oranı
Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{3}{0,24}$
Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{5}{0,40}$
Bakır	20 V	1 mA	$1,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{2}{1,00}$

Şimdi, bakır için, farklı gerilim değerinin bu oranı değiştirip değiştirmediğini gözlemleyin.

Tekrar bakır iletkenini seçip farklı bir değer girdiğimizde “Herhangi bir iletkene farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı her zaman sabit kalır mı? Sorusu

ekrana gelmekte hemen altında da “A) Evet, sabit kalır. B) Hayır, değişir.” Seçenekleri gelmektedir. A şıkkını seçtiğimiz de altına “Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletken farklı bir gerilim uygulayın.” İfadesi gelmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletken uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Herhangi bir iletken farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı her zaman sabit kalır mı?

A) Evet, sabit kalır.

B) Hayır, değişir.

Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletken farklı bir gerilim uygulayın.

Deney Raporu

Demir	10 V	0,08 mA	$0,08 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,08}$
Demir	30 V	0,24 mA	$0,24 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{3}{0,24}$
Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{5}{0,40}$
Bakır	20 V	1 mA	$1,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{2}{1,00}$
Bakır	40 V	2 mA	$2,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{4}{2,00}$

1

Etkinliği yine bakır iletkenini seçip bu sefer farklı bir gerilim için denediğimizde ampermetrede yeni değer görünmekte ve “Doğru sonuca ulaştınız.” Cümlesi ekrana gelmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletken uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Doğru sonuca ulaştınız.

Deney Raporu

Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{5}{0,40}$
Bakır	20 V	1 mA	$1,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{2}{1,00}$
Bakır	40 V	2 mA	$2,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{4}{2,00}$
Bakır	10 V	0,5 mA	$0,50 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{1}{0,50}$

Sonuç: Bir iletken, farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişmez, her zaman sabit kalır.

1

B şıkkını seçtiğimiz de ise altına “Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı bir gerilim uygulayın.” İfadesi gelmektedir. Etkinliği yine bakır iletkenini seçip bu sefer farklı bir gerilim için denediğimizde ampermetrede yeni değer görünmekte ve “Doğru sonuca ulaşamadınız.” Cümlesi ekrana gelmektedir. Her iki cevap sonucunda ekrana çıkan cümleyi kapattığımızda ekranda video ekranı çıkmakta ve bu ekranda “Bir iletkene uygulanan gerilimin akım şiddetine oranı her zaman sabittir. Bu sabit değere iletkenin direnci denir ve direncin birimi ohm’dur. Farklı iletkenlere aynı gerilim uygulandığında direnç, iletken değiştikçe değişir. Bir iletkene uygulanan gerilimle, o iletkenden geçen akım arasında ki oranın sabit olmasına ohm kanunu adı verilmektedir.” İfadeleri yer almaktadır.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Bakır

10 V	Gerilim/Akım Şiddeti = 20×10^3 V/A
20 V	Gerilim/Akım Şiddeti = 20×10^3 V/A
30 V	Gerilim/Akım Şiddeti = 20×10^3 V/A

Demir **Direnç (Ω)**

10 V	Gerilim/Akım Şiddeti = 125×10^3 V/A
30 V	Gerilim/Akım Şiddeti = 125×10^3 V/A
50 V	Gerilim/Akım Şiddeti = 125×10^3 V/A

Deney Raporu

Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3}$ A	$\frac{50}{0,40}$
Bakır	20 V	1 mA	$1,00 \times 10^{-3}$ A	$\frac{20}{1,00}$
Bakır	40 V	2 mA	$2,00 \times 10^{-3}$ A	$\frac{40}{2,00}$
Bakır	10 V	0,5 mA	$0,50 \times 10^{-3}$ A	$\frac{10}{0,50}$

Sonuç: Bir iletkene, farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişmez, her zaman sabit kalır.

Değerlendirme: Ekran kapatıldığında “Deneyi tamamladınız. İsterseniz denemelerinize devam edebilirsiniz. Bundan sonra yapmış olduğunuz gözlemler, deney raporuna yansıtılmayacaktır.” İfadesi yer almaktadır.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{50}{0,40}$
Bakır	20 V	1 mA	$1,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{20}{1,00}$
Bakır	40 V	2 mA	$2,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{40}{2,00}$
Bakır	10 V	0,5 mA	$0,50 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{10}{0,50}$

Sonuç: Bir iletkene, farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişmez, her zaman sabit kalır.

Deneyi tamamladınız. İsterseniz denemelerinize devam edebilirsiniz. Bundan sonra yapmış olduğunuz gözlemler, deney raporuna yansitilmeyecektir.

Böylece etkinlik tamamlanmış olup istenirse sağ üst köşedeki simgeden deney boyunca yaptığımız adımlar kendi ad ve soyadımız ile etkinliği yaptığımız tarihinde olduğu çıktı sayfası olarak alınabilmektedir.

Ohm Kanunu

Aşağıdaki soruya cevap arayın:

Bir iletkene uygulanan gerilimin, akım şiddetine oranı değişir mi?

Deney Raporu

Demir	50 V	0,4 mA	$0,40 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{50}{0,40}$
Bakır	20 V	1 mA	$1,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{20}{1,00}$
Bakır	40 V	2 mA	$2,00 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{40}{2,00}$
Bakır	10 V	0,5 mA	$0,50 \times 10^{-3} \text{ A}$	$\frac{10}{0,50}$

Sonuç: Bir iletkene, farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişmez, her zaman sabit kalır.

Raporu Yazdır

Gerçek malzemelerle yapılan deneylere ait detaylı bir örnek aşağıda verilmiştir;

Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Ohm Kanunu

Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.

Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB–17, 18)

Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB–17)

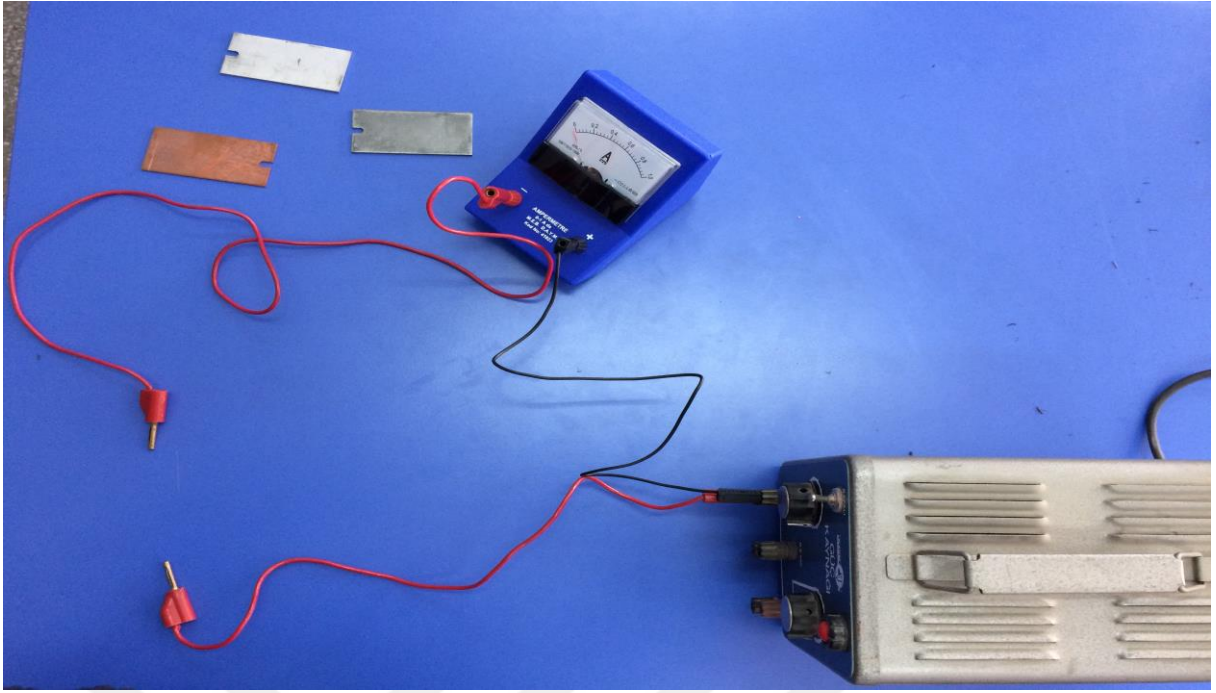
Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB–17, 18)

Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder. (BSB–8, 9, 30, 31)

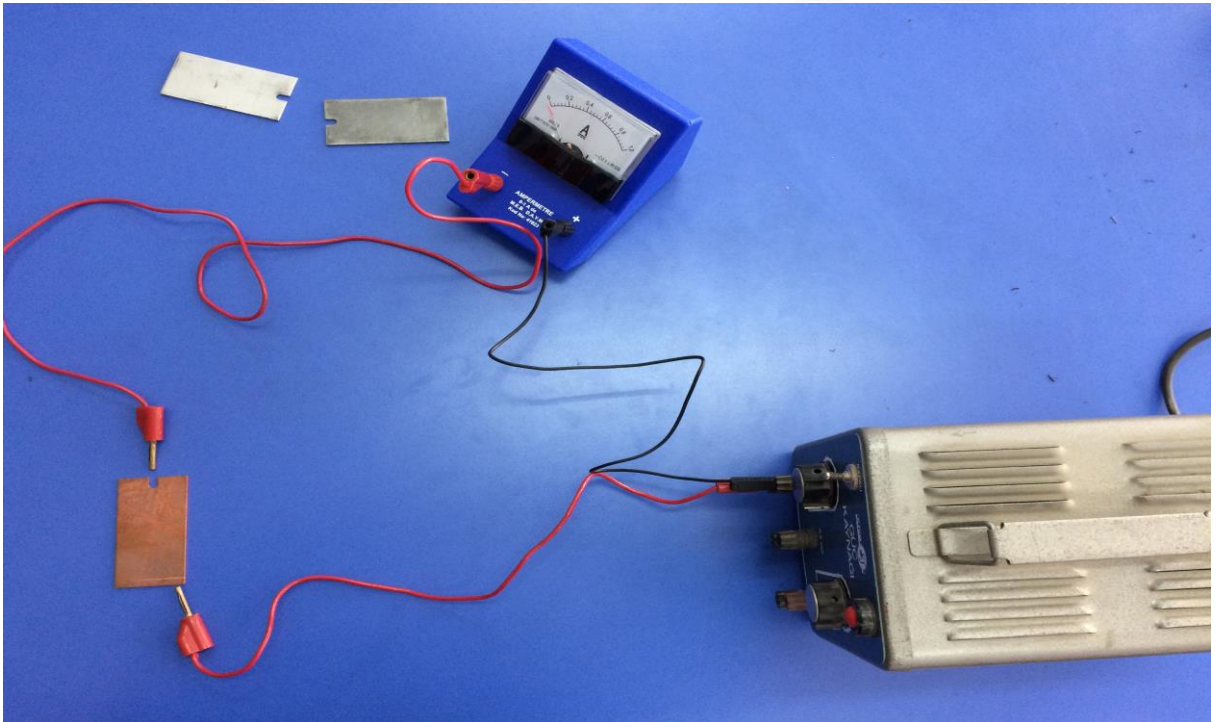
Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.

Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.

Girme: Öğrencilerin deneyde kullanacakları malzemeler masalarının üstünde bulunmaktadır fakat deney düzeneği kurulu değildir. Öğretmen tarafından öğrencilere “Bu deneyde bir iletkenin üzerinden geçen akımın, o iletkenin yapıldığı madde ve uygulanan gerilimle ilişkisi gözlemlenecektir. Deneyde kullanılacak malzemeler farklı maddelerden yapılmış iletkenler (demir, tungsten, bakır), bir güç kaynağı ve bir ampermetredir.” Bilgisi sözel olarak ifade edilir. Ardından bu cümle anlamayanlar ve unutanların tekrar görebilmesi için herkesin görebileceği şekilde tahtaya yazılır.



Ardından deney basamakları ile ilgili öğrencilere; iletkenlerden herhangi birini seçmeleri ve seçtikleri iletkeni bağlantı kablolarının arasına yerleştirmeleri istenir. Ardından güç kaynağını kullanarak gerilimin büyüklüğünü ayarlamaları ve ardından güç kaynağını açmaları söylenir. Böylece devreden geçen akım şiddetini ampermetreden gözlemleyebilecekleri belirtilir.



Keşfetme: Öğrencilerden etkinlikte bulunan üç iletkenin istedikleri birinin seçilmesi beklenmektedir. İletkenlerin isimleri öğretmen tarafından deneyden önce öğrencilere ifade edilir. İstedikleri birini alarak kapalı devreyi oluşturabilirler. Sonraki aşamada gerilim

miktarının belirlenmesi beklenmektedir. Öğrenciler 0-10-20-30-40-50 volttan istediklerini seçerek gerilimi belirleyebilirler. Ardından güç kaynağını açık konuma getirilir. Böylece ampermetrenin üzerinde akım değerini görürler ve herkes aynı işlemi yaptığında “Şimdi seçtiğimiz iletken için farklı gerilim değerinin bu oranı değiştirip değiştirmediğini gözlemleyin.” İfadesi öğrencilere söylenir. Seçtikleri iletken türü, gerilim, akım şiddeti, gerilim/akım şiddetini ayrı bir kağıda not etmeleri istenir. Bu aşamada seçtiğimiz iletkeni değiştirmemeleri gerektiği aksi halde deneylerinin hedefinden sapacağı vurgulanır. Güç kaynağına farklı bir gerilim değeri girdiğimizde ampermetrede yeni değer görünmektedir. Öğrencilere “Bu iletkene farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı değişir mi?” sorusu öğretmen tarafından sözel olarak ifade edilir ve öğrencilerden “Değişmez” ve ya “Değişir” gibi cevaplar beklenir. Öğrenciler cevaplarını tek tek ifade eder. Ardından “Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı bir gerilim uygulayın.” İfadesi öğrencilere söylenir. Farklı bir gerilim için denediğimizde ampermetrede yeni değer görünmekte ve öğrencilere önceki sonuçlarla bu sonucu karşılaştırmaları istenir ve “Değişir” cevabını veren öğrencilere “Doğru sonuca ulaşamadınız. Bu iletkendeki gerilimin, akım şiddetine oranı her gerilim için sabit kaldı.” İfadesi söylenir. “Değişmez” cevabını veren öğrencilere ise “Doğru sonuca ulaştınız. Bu iletkendeki gerilimin, akım şiddetine oranı her gerilim için sabit kaldı.” İfadesi söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve deney sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Deneyi her tekrarlayışımızda seçtiğimiz iletkenin adı, gerilim, akım şiddeti ve gerilim/akım şiddetini ayrı bir kağıda not etmeleri istenir. Bu aşamanın ardından öğrencilere “Bu deneyi farklı bir iletken için de yapsaydınız aynı sabit değere ulaşabilir miydiniz?” Sorusu sorulur. Deneyi yaparken ilk aşamada kullandığımız iletken yerine farklı bir iletkeni seçmeleri öğrencilere ifade edilir. Diğer iletkenlerden birini devreye ekleyip gerilim değerini girdiğimizde ampermetrede yeni değer gözükmektedir. Ardından “Şimdi, yine aynı iletken için farklı gerilim değerinin bu oranı değiştirip değiştirmediğini gözlemleyin” cümlesi söylenmektedir. Tekrar aynı iletkeni seçip farklı bir değer girdiğimizde “Herhangi bir iletkene farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranı her zaman sabit kalır mı? Sorusu öğrencilere sorulur. Öğrencilerden “Evet, sabit kalır.” ve ya “Hayır, değişir.” Gibi cevaplar beklenir. Tüm öğrencilerin cevapları alındıktan sonra “Bu sonuçtan emin olmak için aynı iletkene farklı

bir gerilim uygulayın.” İfadesi söylenir. Etkinliği yine aynı iletkeni seçip bu sefer farklı bir gerilim için denediklerinde ampermetrede yeni değer görünmektedir. Öğrencilerden önceki sonuçlar ile yeni sonucu karşılaştırmaları ve “Evet, sabit kalır” cevabını veren öğrencilere, doğru sonuca ulaştıkları. , “Hayır, değişir” cevabını veren öğrencilere ise doğru sonuca ulaşamadıkları” ifade edilir. Ardından öğrencilere “Bir iletkene uygulanan gerilimin akım şiddetine oranı her zaman sabittir. Bu sabit değere iletkenin direnci denir ve direncin birimi ohm’dur. Farklı iletkenlere aynı gerilim uygulandığında direnç, iletken değiştikçe değişir. Bir iletkene uygulanan gerilimle, o iletkenden geçen akım arasında ki oranın sabit olmasına ohm kanunu adı verilmektedir.” İfadeleri söylenir.

Değerlendirme: Öğrencilere, deneyi tamamladıkları. İsterlerse denemelerine devam edebilecekleri söylenir.

Çalışmanın ilk ünitesi (Kuvvet ve Hareket) toplam 26 kazanımdan oluşmaktadır. Ünite ile ilgili dört tane interaktif ortamda ve dört tane gerçek malzemelerle aşığıdaki kazanımları amaçlayan deneyler yapılmıştır.

1. Deney: Dinamometre
2. Deney: Potansiyel Enerji Değişimi
3. Deney: Eğik düzlem
4. Deney: Sürtünme kuvveti

Çalışmanın ikinci ünitesi (Yaşamımızdaki Elektrik) toplam 32 kazanımdan oluşmaktadır. Ünite ile ilgili dört tane interaktif ortamda ve dört tane gerçek malzemelerle aşığıdaki kazanımları amaçlayan deneyler yapılmıştır.

5. Deney: Elektroskop
6. Deney: Ampullerin seri bağlanması
7. Deney: Ampullerin paralel bağlanması
8. Deney: Ohm kanunu

Çalışmanın üçüncü ünitesi (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) toplam 46 kazanımdan oluşmaktadır. Ünite ile ilgili dört tane interaktif ortamda ve dört tane gerçek malzemelerle aşağıdaki kazanımları amaçlayan deneyler yapılmıştır.

9. Deney: Ampullerin ışık verdiği sıvılar
10. Deney: Karışımları ayırılım
11. Deney: Çözünme hızına etki eden faktörler
12. Deney: Seyreltik ve derişik çözelti

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan tüm ölçme araçlarından elde edilen nicel veriler SPSS 16,0 programı kullanılarak çözümlenmiştir. Veri analizinde parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples T-Test) ve bağımlı örneklem t-testi (Paired Samples T-Test) ile karşılaştırılmıştır. Yapılan tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi olarak 0,05 alınmıştır. Üçüncü bölümde açıklanan öğretim sürecinde toplanan verilerin istatistiksel analiz sonucu elde edilen bulgular dördüncü bölümde tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde; alt problemlerle ilgili deney ve kontrol gruplarına ait bulgular sunulmuştur. Ölçme araçları ile elde edilen verilerin basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmış ve normal dağılım gösterdiği anlaşılmıştır (Kuvvet ve hareket ünitesi deney grubu başarı testleri: ön-test için basıklık=0,518, çarpıklık=-0,598, son-test için basıklık=-0,412, çarpıklık=-0,471; kalıcılık için basıklık=0,218, çarpıklık=-0,734; Kuvvet ve hareket ünitesi kontrol grubu başarı testleri: ön-test için basıklık=-0,549, çarpıklık=0,345, son-test için basıklık=-0,789, çarpıklık=-0,209; kalıcılık için basıklık=-0,543, çarpıklık=-0,337; Yaşamımızdaki elektrik ünitesi deney grubu başarı testleri: ön-test için basıklık=0,405, çarpıklık=-0,808, son-test için basıklık=-0,783, çarpıklık=-0,124; kalıcılık için basıklık=-0,436, çarpıklık=-0,235; Yaşamımızdaki elektrik ünitesi kontrol grubu başarı testleri: ön-test için basıklık=-0,566, çarpıklık=0,173, son-test için basıklık=-0,830, çarpıklık=-0,234; kalıcılık için basıklık=-0,519, çarpıklık=-0,278; Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi deney grubu başarı testleri: ön-test için basıklık=-0,695, çarpıklık=0,071, son-test için basıklık=-0,341, çarpıklık=-0,333; kalıcılık için basıklık=-0,227, çarpıklık=-0,352; Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kontrol grubu başarı testleri: ön-test için basıklık=0,224, çarpıklık=-0,427, son-test için basıklık=-0,141, çarpıklık=-0,333; kalıcılık için basıklık=0,090, çarpıklık=-0,460; Bilimsel süreç becerileri testi deney grubu: ön-test için basıklık=-0,558, çarpıklık=-0,301; son-test için basıklık=-0,787, çarpıklık=-0,361; Bilimsel süreç becerileri testi kontrol grubu: ön-test için basıklık=-0,292, çarpıklık=-0,395; son-test için basıklık=-0,637, çarpıklık=-0,465) **Ek-12**. Bu nedenle parametrik istatistiksel analiz tekniği olarak *t*-testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde ile karşılaştırmalar yapılarak çizelgeler halinde düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Veri analizinde parametrik testlerden bağımsız örneklem *t*-testi (Independent Samples T-Test) ve bağımlı örneklem *t*-testi (Paired Samples T-Test) ile karşılaştırılmış bulgular

dördüncü bölümde tablolar halinde verilmiştir. Ayrıca veriler tekrarlanan ölçümler anova (Repeated Measure Anova) testi ile de karşılaştırılmış olup bulgular **Ek-13**'de yer almaktadır. Veri çözümlenmesinde SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Başarı testlerinin tüm soruları için madde güçlük indisi bulunmuş olup, bu değer en düşük 0,24, en yüksek ise 0,74 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre maddeler orta güçlükte olarak kabul edilmektedir.

4.1. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Alt Problemleri

4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Birinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun kuvvet ve hareket ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testleri, deney grubu öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesini işlemeden önce ön-test, işlendikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Paired-samples t-test sonucu Çizelge 4.1.1’de yer almaktadır.

Çizelge 4.1.1.

Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paired-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	P
Ön-test	25	18,40	4,92	24	-13,152	0,000
Son-test	25	26,96	2,64			

Çizelge 4.1.1’de görüldüğü üzere, interaktif ortamda sanal deneylerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulamalar öncesi ve sonrasındaki başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Öğrencilerin, kuvvet ve

hareket başarı testinden aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde ön-test başarı puan ortalaması $X=18,40$ iken, son-test başarı puan ortalaması $X=26,96$ olmuştur. Buradan ortalamanın son-test lehine yükseldiği görülmektedir. Bu sonuç, interaktif ortamda sanal deneylerin, öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi akademik başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

İkinci alt problem “*Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testleri, kontrol grubu öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesini işlemeden önce ön-test, işlendikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Paired-samples t-test sonucu Çizelge 4.1.2’de yer almaktadır.

Çizelge 4.1.2.

Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paired-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	p
Ön-test	25	18,64	2,10	24	-13,037	0,000
Son-test	25	27,16	2,34			

Çizelge 4.1.2’ye göre, kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi yapılan ön-test puan ortalaması $X=18,64$ iken, uygulama sonrası yapılan son-test puan ortalaması $X=27,16$ olmuştur. Buna

göre, gerçek malzemelerle deneyler yapan öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi akademik başarılarında da anlamlı bir artış görülmüştür. Bu bulgular ışığında gerçek malzemeler kullanılarak yapılan deney tekniğinin de öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Çalışma öncesinde, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere kuvvet ve hareket ünitesi başarı testleri ön-test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının işlenecek ünitelerle ilgili ön bilgileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.1.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.1.3.

Grupların Başarı Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	p
Deney Grubu	25	18,40	4,92	48	-0,224	0,824
Kontrol Grubu	25	18,64	2,10			

Tablo 4.1.3’te görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön-test puanları ortalaması $X=18,64$ iken, deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön-test puanları ortalaması $X=18,40$ ’tır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bunda şubeler oluşturulurken akademik başarıya göre

seviye sınıfı yapılmamasının ve sınıflar arasında akademik başarıya göre öğrenci geçişine izin verilmemesinin etkisi büyüktür. Araştırma öncesinde her iki grubun işlenecek ünitelerle ilgili ön bilgilerinin eşit olduğu söylenebilir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Dördüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testleri, deney ve kontrol gruplarına deneysel çalışma sonrası kuvvet ve hareket ünitesi için son-test olarak uygulanmıştır. Elde edilen kuvvet ve hareket ünitesi son-test puanlarına ait veriler, gruplar arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.1.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.1.4

Grupların Başarı Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-testi Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	P
Deney Grubu	25	26,96	2,64	48	-0,284	0,778
Kontrol Grubu	25	27,16	2,34			

Çizelge 4.1.4’te görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$). Başarı son-test puanları ortalaması kontrol grubu öğrencilerinde $X=27,16$; deney grubu öğrencilerinde $X=26,96$ olmuştur. Kuvvet ve hareket ünitesi son test puan ortalamalarına göre uygulanan deney teknikleri grupların başarı puanlarında anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Beşinci alt problem “İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun kuvvet ve hareket ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Başarı testleri deney grubu öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesi bitiminde son-test, ünitenin tamamlanmasından yaklaşık iki ay sonra ise kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerin son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için *Paried-samples t-test* analizi sonucu Çizelge 4.1.5’de yer almaktadır.

Çizelge 4.1.5.

Deney Grubunun Son-test ve Kalıcılık-testi Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	P
Son-test	25	26,96	2,64	24	1,445	0,161
Kalıcılık-testi	25	26,88	2,68			

Çizelge 4.1.5’de görüldüğü üzere, interaktif ortamda sanal deneyler yapan deney grubu öğrencilerinin, son-test ve kalıcılık başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Öğrencilerin, kuvvet ve hareket başarı testlerinden aldıkları ortalama puanları incelendiğinde son-test başarı puan ortalaması $X=26,96$ iken, kalıcılık-testi başarı puan ortalaması $X=26,88$ olmuştur. Buna göre interaktif ortamda yapılan sanal deneylerin, öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir.

4.1.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Altıncı alt problem “Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Başarı testleri kontrol grubu öğrencilerine kuvvet ve hareket ünitesi bitiminde son-test, ünitenin tamamlanmasından yaklaşık iki ay sonra ise kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerin son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için *Paried-samples t-test* analizi sonucu Çizelge 4.1.6’da yer almaktadır.

Çizelge 4.1.6.

Kontrol Grubunun Son-test ve Kalıcılık-testi Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	P
Son-test	25	27,16	2,34	24	1,809	0,083
Kalıcılık-testi	25	27,04	2,48			

Çizelge 4.1.6’da görüldüğü üzere, gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubu öğrencilerinin, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Öğrencilerin, son başarı testi puan ortalaması $X=27,16$ iken, kalıcılık-testi başarı puan ortalaması $X=27,04$ olmuştur. Uygulanan gerçek malzemelerle deneylerin öğrencilerin öğrenmelerinde kalıcı etkisinin olduğu söylenebilir.

4.1.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Yedinci alt problem “İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun kuvvet ve hareket ünitesi kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testleri, deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel çalışmadan

yaklaşık iki ay sonra kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun kalıcılık-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.1.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.7.

Grupların Başarı Kalıcılık-testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	P
Deney Grubu	25	26,88	2,68	48	-0,219	0,827
Kontrol Grubu	25	27,04	2,48			

Çizelge 4.1.7’de görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi kalıcılık-testi puanları ortalaması $X=27,04$ iken, deney grubu öğrencilerinin başarı kalıcılık-testi puanları ortalaması $X=26,88$ ’dir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı kalıcılık-testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bu analiz sonucunda ünitelerin işlenmesinden iki ay sonra her iki grubun da işlenen üniteler hakkındaki bilgileri hatırlama düzeyi bakımından eşit olduğu görülmektedir.

4.2. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Alt Problemleri

4.2.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Birinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testleri, deney grubu öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesini işlemeyen önce ön-test, işlendikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında

anlamli fark olup olmadigini ortaya koymak için yapılan Paired-samples t-test sonucu Çizelge 4.2.1’de yer almaktadır.

Çizelge 4.2.1.

Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paired-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	P
Ön-test	25	18,44	4,89	24	-14,095	0,000
Son-test	25	28,96	1,79			

Çizelge 4.2.1’de görüldüğü üzere, interaktif ortamda sanal deneylerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulamalar öncesi ve sonrasındaki başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). Öğrencilerin, yaşamımızdaki elektrik başarı testinden aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde ön-test başarı puan ortalaması $X=18,44$ iken, son-test başarı puan ortalaması $X=28,96$ olmuştur. Buradan ortalamanın son-test lehine yükseldiği görülmektedir. Bu sonuç, interaktif ortamda sanal deneylerin, öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.2.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

İkinci alt problem “Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testleri, kontrol grubu öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesini işlemeyden önce ön-test, işlendikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Paired-samples t-test sonucu Çizelge 4.2.2’de yer almaktadır.

Çizelge 4.2.2.

Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	p
Ön-test	25	18,16	2,82	24	-16,328	0,000
Son-test	25	28,92	1,73			

Çizelge 4.2.2'ye göre, kontrol grubu öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi yapılan ön-test puan ortalaması $X=18,16$ iken, uygulama sonrası yapılan son-test puan ortalaması $X=28,92$ olmuştur. Buna göre, gerçek malzemelerle deneyler yapan öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesi akademik başarılarında da anlamlı bir artış görülmüştür. Bu bulgular ışığında gerçek malzemeler kullanılarak yapılan deney tekniğinin de öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir.

4.2.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Çalışma öncesinde, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testleri ön-test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının işlenecek ünitelerle ilgili ön bilgileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.2.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.3.

Grupların Başarı Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	p
Deney Grubu	25	18,44	4,89	48	0,248	0,805
Kontrol Grubu	25	18,16	2,82			

Tablo 4.2.3'te görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı ön-test puanları ortalaması $X=18,16$ iken, deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön-test puanları ortalaması $X=18,44$ 'tür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı ön-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bunda şubeler oluşturulurken akademik başarıya göre seviye sınıfı yapılmamasının ve sınıflar arasında akademik başarıya göre öğrenci geçişine izin verilmemesinin etkisi büyüktür. Araştırma öncesinde her iki grubun işlenecek ünitelerle ilgili ön bilgilerinin eşit olduğu söylenebilir.

4.2.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Dördüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testleri, deney ve kontrol gruplarına deneysel çalışma sonrası kuvvet ve hareket ünitesi için son-test olarak uygulanmıştır. Elde edilen yaşamımızdaki elektrik ünitesi son-test puanlarına ait veriler, gruplar arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.2.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.2.4

Grupların Başarı Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-testi Sonucu

Grup	n	X	SS	Sd	t	P
Deney Grubu	25	28,96	1,79	48	0,080	0,936
Kontrol Grubu	25	28,92	1,73			

Çizelge 4.2.4'te görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$). Başarı son-test puanları ortalaması kontrol grubu öğrencilerinde $X=28,92$; deney grubu öğrencilerinde $X=28,96$ olmuştur. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi son test puan ortalamalarına göre uygulanan deney teknikleri grupların başarı puanlarında anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

4.2.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Beşinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Başarı testleri deney grubu öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesi bitiminde son-test, ünitenin tamamlanmasından yaklaşık iki ay sonra ise kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerin son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için *Paired-samples t-test* analizi sonucu Çizelge 4.2.5’de yer almaktadır.

Çizelge 4.2.5.

Deney Grubunun Son-test ve Kalıcılık-testi Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paired-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	P
Son-test	25	28,96	1,79	24	1,445	0,161
Kalıcılık-testi	25	28,88	1,86			

Çizelge 4.2.5’de görüldüğü üzere, interaktif ortamda sanal deneyler yapan deney grubu öğrencilerinin, son-test ve kalıcılık başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Öğrencilerin, yaşamımızdaki elektrik başarı testlerinden aldıkları ortalama puanları incelendiğinde son-test başarı puan ortalaması $X=28,96$ iken, kalıcılık-testi başarı puan ortalaması $X=28,88$ olmuştur. Buna göre interaktif ortamda yapılan sanal deneylerin, öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir.

4.2.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Altıncı alt problem “Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Başarı testleri kontrol grubu öğrencilerine yaşamımızdaki elektrik ünitesi bitiminde son-test, ünitenin tamamlanmasından yaklaşık iki ay sonra ise kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerin son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için *Paired-samples t-test* analizi sonucu Çizelge 4.2.6’da yer almaktadır.

Çizelge 4.2.6.

Kontrol Grubunun Son-test ve Kalıcılık-testi Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paired-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	P
Son-test	25	28,92	1,73	24	1,809	0,083
Kalıcılık-testi	25	28,80	1,80			

Çizelge 4.2.6’da görüldüğü üzere, gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubu öğrencilerinin, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Öğrencilerin, son başarı testi puan ortalaması $X=28,92$ iken, kalıcılık-testi başarı puan ortalaması $X=28,80$ olmuştur. Uygulanan gerçek malzemelerle deneylerin öğrencilerin öğrenmelerinde kalıcı etkisinin olduğu söylenebilir.

4.2.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Yedinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun yaşamımızdaki elektrik ünitesi kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testleri, deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel çalışmadan yaklaşık iki ay sonra kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun kalıcılık-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.2.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.7.

Grupların Başarı Kalıcılık-testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	Sd	t	P
Deney Grubu	25	28,88	1,86	48	0,155	0,878
Kontrol Grubu	25	28,80	1,80			

Çizelge 4.2.7’de görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kalıcılık-testi puanları ortalaması $X=28,80$ iken, deney grubu öğrencilerinin başarı kalıcılık-testi puanları ortalaması $X=28,88$ ’dir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı kalıcılık-testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bu analiz sonucunda ünitelerin işlenmesinden iki ay sonra her iki grubun da işlenen üniteler hakkındaki bilgileri hatırlama düzeyi bakımından eşit olduğu görülmektedir.

4.3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Alt Problemleri

4.3.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Birinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testleri, deney grubu öğrencilerine maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini işlemeden önce ön-test, işlendikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Paired-samples t-test sonucu Çizelge 4.3.1’de yer almaktadır.

Çizelge 4.3.1.

Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	P
Ön-test	25	18,88	3,47	24	-13,866	0,000
Son-test	25	28,76	2,17			

Çizelge 4.3.1’de görüldüğü üzere, interaktif ortamda sanal deneylerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, uygulamalar öncesi ve sonrasındaki başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Öğrencilerin, maddenin yapısı ve özellikleri başarı testinden aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde ön-test başarı puan ortalaması $X=18,88$ iken, son-test başarı puan ortalaması $X=28,76$ olmuştur. Buradan ortalamanın son-test lehine yükseldiği görülmektedir. Bu sonuç, interaktif ortamda sanal deneylerin, öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi akademik başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir.

4.3.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

İkinci alt problem “Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testleri, kontrol grubu öğrencilerine maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini işlemeden önce ön-test, işlendikten sonra son-test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Paried-samples t-test sonucu Çizelge 4.3.2’de yer almaktadır.

Çizelge 4.3.2.

Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	p
Ön-test	25	18,64	3,90	24	-13,894	0,000
Son-test	25	28,56	2,04			

Çizelge 4.3.2'ye göre, kontrol grubu öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test ve son-test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi yapılan ön-test puan ortalaması $X=18,64$ iken, uygulama sonrası yapılan son-test puan ortalaması $X=28,56$ olmuştur. Buna göre, gerçek malzemelerle deneyler yapan öğrencilerin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi akademik başarılarında da anlamlı bir artış görülmüştür. Bu bulgular ışığında gerçek malzemeler kullanılarak yapılan deney tekniğinin de öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir.

4.3.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi ön-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Çalışma öncesinde, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testleri ön-test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının işlenecek ünitelerle ilgili ön bilgileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.3.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.3.

Grupların Başarı Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	Sd	t	p
Deney Grubu	25	18,88	3,47	48	0,230	0,819
Kontrol Grubu	25	18,64	3,90			

Tablo 4.3.3'te görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı ön-test puanları ortalaması $X=18,64$ iken, deney grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön-test puanları ortalaması $X=18,88$ 'dir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi başarı ön-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bunda şubeler oluşturulurken akademik başarıya göre seviye sınıfı yapılmamasının ve sınıflar arasında akademik başarıya göre öğrenci geçişine izin verilmemesinin etkisi büyüktür. Araştırma öncesinde her iki grubun işlenecek ünitelerle ilgili ön bilgilerinin eşit olduğu söylenebilir.

4.3.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Dördüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testleri, deney ve kontrol gruplarına deneysel çalışma sonrası maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için son-test olarak uygulanmıştır. Elde edilen maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi son-test puanlarına ait veriler, gruplar arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.3.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.4

Grupların Başarı Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-testi Sonucu

Grup	n	X	SS	Sd	t	P
Deney Grubu	25	28,76	2,17	48	0,336	0,738
Kontrol Grubu	25	28,56	2,04			

Çizelge 4.3.4'te görüldüğü üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$). Başarı son-test puanları ortalaması kontrol grubu öğrencilerinde $X=28,56$; deney grubu öğrencilerinde $X=28,76$ olmuştur. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi son test puan ortalamalarına göre uygulanan deney teknikleri grupların başarı puanlarında anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

4.3.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Beşinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Başarı testleri deney grubu öğrencilerine maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bitiminde son-test, ünitenin tamamlanmasından yaklaşık iki ay sonra ise kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerin son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için *Paired-samples t-test* analizi sonucu Çizelge 4.3.5’de yer almaktadır.

Çizelge 4.3.5.

Deney Grubunun Son-test ve Kalıcılık-testi Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	Sd	t	P
Son-test	25	28,76	2,17	24	1,809	0,083
Kalıcılık-testi	25	28,64	2,08			

Çizelge 4.3.5’de görüldüğü üzere, interaktif ortamda sanal deneyler yapan deney grubu öğrencilerinin, son-test ve kalıcılık başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0,05$). Öğrencilerin, maddenin yapısı ve özellikleri başarı testlerinden aldıkları ortalama puanları incelendiğinde son-test başarı puan ortalaması $X=28,76$ iken, kalıcılık-testi başarı puan ortalaması $X=28,64$ olmuştur. Buna göre interaktif ortamda yapılan sanal deneylerin, öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcı olmasını sağladığı söylenebilir.

4.3.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Altıncı alt problem “Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Başarı testleri kontrol grubu öğrencilerine maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bitiminde son-test, ünitenin tamamlanmasından yaklaşık iki ay sonra ise kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerin son-test ve kalıcılık-testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak için *Paried-samples t-test* analizi sonucu Çizelge 4.3.6’da yer almaktadır.

Çizelge 4.3.6.

Kontrol Grubunun Son-test ve Kalıcılık-testi Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paired-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	P
Son-test	25	28,56	2,04	24	1,809	0,083
Kalıcılık-testi	25	28,44	1,92			

Çizelge 4.3.6’da görüldüğü üzere, gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubu öğrencilerinin, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Öğrencilerin, son başarı testi puan ortalaması $X=28,56$ iken, kalıcılık-testi başarı puan ortalaması $X=28,44$ olmuştur. Uygulanan gerçek malzemelerle deneylerin öğrencilerin öğrenmelerinde kalıcı etkisinin olduğu söylenebilir.

4.3.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Yedinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi başarı testleri, deney ve kontrol grubu öğrencilerine deneysel çalışmadan yaklaşık iki ay sonra kalıcılık-testi olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunun kalıcılık-testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.3.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.7.

Grupların Başarı Kalıcılık-testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	P
Deney Grubu	25	28,64	2,08	48	0,354	0,725
Kontrol Grubu	25	28,44	1,92			

Çizelge 4.3.7’de görüldüğü üzere, kontrol grubu öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kalıcılık-testi puanları ortalaması $X=28,44$ iken, deney grubu öğrencilerinin başarı kalıcılık-testi puanları ortalaması $X=28,64$ ’dir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı kalıcılık-testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bu analiz sonucunda ünitelerin işlenmesinden iki ay sonra her iki grubun da işlenen üniteler hakkındaki bilgileri hatırlama düzeyi bakımından eşit olduğu görülmektedir.

4.4. Bilimsel Süreç Becerileri Alt Problemleri**4.4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum**

Birinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Uygulama öncesi, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere BSB Testi ön-test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen bilimsel süreç becerileri ön-test puanları Independent-samples t-testinde değerlendirilerek sonucu Çizelge 4.4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.4.1.

Grupların Bilimsel Süreç Becerileri Ön-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili

Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	P
Deney Grubu	25	10,04	3,18	48	-0,145	0,885
Kontrol Grubu	25	10,16	2,64			

Çizelge 4.4.1'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bu bulguya göre, uygulama öncesinde kontrol grubunun ortalaması ($X=10,16$) ile deney grubunun ortalamasına ($X=10,04$) bakılarak iki grubun bilimsel süreç becerileri ön-test puanlarının aynı düzeyde olduğu söylenilebilir.

4.4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

İkinci alt problem “*İnteraktif etkinliklerle sanal deneyler yapan deney grubu ile gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. BSB Testi, deney ve kontrol gruplarına çalışma sonrasında son-test olarak uygulanmıştır. Grupların bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Independent-samples t-test sonucu Çizelge 4.4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.2.

Grupların Bilimsel Süreç Becerileri Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili

Independent-samples t-test Sonucu

Grup	n	X	SS	sd	t	P
Deney Grubu	25	19,76	2,60	48	0,158	0,875
Kontrol Grubu	25	19,64	2,77			

Çizelge 4.4.2’de görüldüğü üzere deney grubu ve kontrol grubu son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark göstermemektedir ($p>0,05$). Deney grubu öğrencilerinin BSB son-test puan ortalaması ($X=19,76$), kontrol grubu öğrencilerinin son-test puan ortalamasına ($X=19,64$) yakın bir değerde olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre her iki deney tekniğinin her iki grubun bilimsel süreç beceri puanlarını aynı düzeyde artırdığı gözlenmiştir.

4.4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Üçüncü alt problem “*İnteraktif etkinliklerle deneyler yapan deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?*” olarak belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri testi, deney grubu öğrencilerine çalışma sonrasında son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puan ortalamalarının, *Paried-samples t-test* sonucu Çizelge 4.4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.3.

Deney Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	P
Ön-test	25	10,04	3,18	24	-13,544	0,000
Son-test	25	19,76	2,60			

Çizelge 4.4.3’e göre; deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları arasında, son-test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön-test puanlarının ortalaması $X=10,04$; son-test puanlarının ortalaması $X=19,76$ ’dir. Buna göre, interaktif ortamda sanal deneyler

yapan deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanlarında anlamlı bir artışı söylenebilir.

4.4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Dördüncü alt problem “Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. BSB testi, deney grubu öğrencilerine çalışma sonrasında son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunun BSB ön-test ve son-test puan ortalamalarının, *Paried-samples t-test* sonucu Çizelge 4.4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.4.

Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Ön-test ve Son-test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Paried-samples t-test Sonucu

Test	n	X	SS	sd	t	P
Ön-test	25	10,16	2,64	24	-26,252	0,000
Son-test	25	19,64	2,77			

Çizelge 4.4.4’e göre kontrol grubu ön-test puanları ile son-test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Gerçek malzemelerle deneyler yapan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri puan ortalaması $X=10,24$ ’den $X=19,64$ değerine yükselmiştir. Kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test puanları ile son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunması gerçek malzemelerle yapılan deney tekniğinin bilimsel süreç becerilerine olumlu katkı sağladığı söylenebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada, yedinci sınıf öğrencilerinin Fen bilimleri dersinde interaktif etkinlikler ve gerçek malzemelerle yapılan deneylerin öğrenci başarısına, başarının kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu bölümde, uygulamadan elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlarla alan yazındaki bilgiler tartışılarak sunulmuştur. Ayrıca sonuçlar doğrultusunda geliştirilen ve daha sonra yapılacak araştırmalara da ışık tutabileceği düşünülen bazı önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, kontrol grubu ile deney grubunun son-test ve kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. İki deney tekniğinin de öğrencilerin öğrenme düzeylerine ve öğrenilen bilgileri hatırlamasına benzer oranda katkı yaptığı anlaşılmıştır. Alan yazındaki araştırma sonuçları aşağıdaki gibidir. Akgün (2005), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubuna (n=18) önceden hazırlanmış gösterim deneyi videolarını izletmiş, kontrol grubuna (n=19) ise fen laboratuvarında gösterim deneyleri yaptırmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeği çalışmanın öncesinde ve sonrasında gruplara uygulanmıştır. Gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı anlaşılmıştır. Daşdemir (2012), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri ile “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesini deney grubunda (n=20) animasyon tekniğini kullanarak, kontrol grubunda (n=20) ise öğrenci merkezli öğretim yaklaşımı kullanarak işlemiştir. Çalışmanın sonucunda animasyon tekniği ile yapılan öğretimin daha başarılı sonuç verdiği gözlenmiştir. Öğreten ve Sağır (2012), dördüncü sınıf öğrencileri ile “Maddeyi Tanıyalım” konusunu deney grubunda (n=19) öğretmenlerin kullanımına ücretsiz sunulan Vitamin ve Okulistik interaktif platformlar ile, kontrol grubuna (n=21) ise dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi programının hazırlandığı yapılandırmacı yaklaşıma

uygun etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Çalışma sonucunda, interaktif öğretim yöntemi yapılandırmacı öğretim etkinliklerine göre akademik başarıyı daha fazla artırmaktadır. Güven ve Sülün (2012), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencileri ile “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesini kontrol grubuna (n=30) geleneksel yöntem, deney grubuna (n=33) ise bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile işlemiştir. Araştırma sonuca göre bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği gözlenmektedir. Akgün ve arkadaşları (2014), sekizinci sınıf öğrencileri ile “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesini deney grubunda (n=32) teknoloji destekli öğretim, kontrol grubunda (n=32) ise mevcut öğretim programına işlenmiştir. Çalışma sonucunda kontrol grubunun akademik başarıları ile deney grubunun akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Tambade ve Wagh (2011), Pune Üniversitesindeki fizik derslerini alan üçüncü Sınıf öğrencileri ile statik elektrik konusunu deney grubunda (n=53) interaktif bilgisayar simülasyonları ve animasyonları ile deney grubunda (n=53) ise geleneksel öğretim yöntemi işlemiştir. Çalışma sonucunda, bilgisayar temelli öğrenme sayesinde öğrencilerin öğrenme sevilerinin arttığı görülmüştür.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, kontrol grubu ile deney grubunun bilimsel süreç becerileri son-test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Sanal deneyler ve gerçek malzemelerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede benzer etkiyi yaptığı sonucuna varılmıştır.

5.2. Sonuç

Bu araştırma kapsamında, alt problemlerden elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. Önce deney tekniklerinin öğrenci başarısına ve bilginin hatırlanmasına etkisi ile ilgili sonuçlara yer verilecek, daha sonra bilimsel süreç becerilerine etkisine ilişkin sonuca değinilecektir.

Kuvvet ve hareket ünitesi için; deney grubunun başarı ön-test ve son-test puanları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1.1). Kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem t -testi ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1.2). Benzer şekilde, grupların ön-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem t -testi ile karşılaştırıldığında da aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p=0,824;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1.3). Başka bir ifade ile grupların ön-test son-test puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırıldığında, her iki grubun da akademik başarısı anlamlı düzeyde artmıştır. Bundan dolayı her iki deney tekniğinin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin başarı son-test puan ortalaması ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-test puan ortalaması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p=0,778;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1.4). Deney grubu ve kontrol grubunun son-test ile kalıcılık-testi puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırıldığında anlamlı fark yoktur ($p=0,161;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1.5.), ($p=0,083;p>0,05$) (Çizelge 4.1.6). Benzer şekilde grupların kalıcılık-testi puanları arasında da anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,827;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.1.7). Bu sonuç uygulanan deney tekniklerinin, öğrenci başarısını ve hatırlama düzeylerini anlamlı miktarda artırmakta ancak gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için; deney grubunun başarı ön-test ve son-test puanları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.1). Kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem t -testi ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.2). Benzer şekilde, grupların ön-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem t -testi ile karşılaştırıldığında da aralarında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p=0,805;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.3). Başka bir ifade ile grupların ön-test son-test puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırıldığında, her iki grubun da akademik başarısı anlamlı düzeyde artmıştır. Bundan dolayı her iki deney tekniğinin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin başarı son-test puan ortalaması ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-test puan ortalaması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p=0,936;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.4). Deney grubu ve kontrol grubunun son-test ile kalıcılık-testi puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırıldığında anlamlı fark yoktur ($p=0,161;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.5), ($p=0,083;p>0,05$) (Çizelge 4.2.6). Benzer şekilde grupların kalıcılık-testi puanları arasında da anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,878;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.7). Bu sonuç uygulanan deney tekniklerinin, öğrenci başarısını ve hatırlama düzeylerini anlamlı miktarda artırmakta ancak gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi için; deney grubunun başarı ön-test ve son-test puanları incelendiğinde anlamlı bir fark olduğu anlaşılmıştır ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.3.1). Kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem *t*-testi ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.3.2). Benzer şekilde, grupların ön-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem *t*-testi ile karşılaştırıldığında da aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p=0,819;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.3.3). Başka bir ifade ile grupların ön-test son-test puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırıldığında, her iki grubun da akademik başarısı anlamlı düzeyde artmıştır. Bundan dolayı her iki deney tekniğinin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin başarı son-test puan ortalaması ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-test puan ortalaması arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur

($p=0,738;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.3.4). Deney grubu ve kontrol grubunun son-test ile kalıcılık-testi puan ortalamaları kendi içinde karşılaştırıldığında anlamlı fark yoktur ($p=0,083;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.3.5), ($p=0,083;p>0,05$) (Çizelge 4.3.6). Benzer şekilde grupların kalıcılık-testi puanları arasında da anlamlı fark bulunamamıştır ($p=0,725;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.3.7). Bu sonuç uygulanan deney tekniklerinin, öğrenci başarısını ve hatırlama düzeylerini anlamlı miktarda artırmakta ancak gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

Uygulama öncesinde grupların bilimsel süreç becerilerinin aynı düzeyde olduğu anlaşılmıştır ($p=0,885;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.4.1). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSB son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,875;p>0,05$) (Bkz. Çizelge 4.4.2). Deney grubunun ön-test ve son-test BSB testi puan ortalamaları bağımlı örneklem *t*-testi ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.4.3). Benzer şekilde, kontrol grubunun ön-test ve son-test başarı puan ortalamaları bağımlı örneklem *t*-testi ile karşılaştırıldığında da aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($p=0,000;p<0,05$) (Bkz. Çizelge 4.4.4). Elde edilen BSB test puan ortalamaları, uygulanan deney teknikleriyle anlamlı düzeyde arttığına göre her iki deney tekniğinin de bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Ancak herhangi biri lehine fark oluşturmamaktadır. BSB testi MEB'in (2005) bilimsel süreç becerileri sınıflandırmasına **(Ek-10)** göre detaylı incelendiğinde, deney grubunun "Planlama ve başlama" ile "Analiz ve sonuç çıkarma" becerileri konusunda, kontrol grubunun ise "Yapma" becerisinde diğer gruba göre daha üstün olduğu görülmüştür.

5.3. Öneriler

Araştırma bulgularından hareketle laboratuvar deneylerini gerçekleştirecek meslektaşlara aşağıdaki düşüncelerimizi paylaşmakta yarar görmekteyiz. Fen öğretiminin deneylerle birlikte yapılması fen dersine yönelik başarıyı artıracaktır. Ancak okullarımızdaki laboratuvar yetersizliği, mevcut araçların ve gereçlerin fen kavramlarını açıklayacak yeterlilikte olmayışı, sınıflardaki aşırı kalabalık ve fen öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ile ilgili yeterli eğitime sahip olmayışından dolayı deneyler gerektiği gibi yapılamamaktadır. Ayrıca liselere geçiş için uygulanan sınavı sistemi laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci tutumlarını olumsuz etkilemektedir. Fen öğretiminde fen deney simülasyonları öğrencilere interaktif öğrenme imkanı sunmaktadır. Buda öğrenci motivasyonunu artırmakta, dersi kolaylaştırmakta, zevkli hale getirmekte, daha hızlı öğrenmeyi ve bilgilerin daha uzun zaman korunmasını gerçekleştirmektedir. Simülasyonların animasyon ve video gibi diğer programlardan farklılığı kullanıcının deney parametrelerini değiştirerek olayları kontrol edebilmesine olanak sağlamasıdır. Fen öğretimini interaktif etkinlikler ile gerçekleştirmek, gerçek malzemelerle geleneksel deneyler yapmaya göre sınıf ortamına taşınamayacak daha zengin, görsel, işitsel metin ve materyal kullanımı sağladığı, simülasyonların öğrencilere dersi, sevdirdiği, eğlenceli, ilgi çekici, ilginç ve çekici hale getirdiği düşünülmektedir. Öğrencilerin bağımsız öğrenmelerine katkı sağladığı, öğrenme ortamlarına esneklik ve öğrencilere farklı bakış açıları kazandırdığı düşünülmektedir. Laboratuvar deneyleri için okullarda her zaman ayrı bir derslik ayrılması ve deney malzemeleri temin etme gerekliliği bulunmaktadır. Deney malzemelerinin kullanımı ve deneylerin yapımı sırasında çeşitli kazalar yaşanabilmektedir. Bazı deneylerde zorunlu olarak kullanılan kimyasal maddelerin sağlığa ve çevreye zararlı etkileri olabilmektedir. Ders öğretmenin deneyle ilgili ön hazırlık ve deneylerin tekrarlanması halinde zaman harcaması gerekmektedir. İnteraktif deneyler Milli Eğitim

Bakanlığının FATİH projesi kapsamında her sınıfa akıllı tahtalar, öğrencilere de tablet bilgisayarlar dağıtması ile daha kolay internete veya bilgisayar ortamına erişim sağlamaktadır. Bu donanımların olmadığı okullarda ise bilgisayar ve projeksiyon cihazı ile interaktif deneyler kolaylıkla sınıf ortamında yapılabilmektedir. İnteraktif deneyler, internet ortamından çeşitli sitelere girilerek yapılabileceği gibi CD, DVD, flash bellek gibi dijital veri depolama araçlarına kayıt edilerek internet olmadan da yapılabilmektedir. İnteraktif deneyler zaman açısından önemli bir kazanım sağlamaktadır. Öğretmenlerin derste deney için hazırlık yapma süresi ve tekrarlanan deneylerin zaman ve sarf malzemesine gereksinim duyulmadan tekrarlanabilmesi açısından ders saatlerinin etkin kullanımını sağlamaktadır. Ayrıca interaktif etkinliklerde, bir kez mali kaynak gereklidir. Bu deneyler sanal ortamlara taşınıp defalarca birçok okulda gösterilebilirken, laboratuvar deneylerinde her deney, kullanılan ve tüketilen her malzeme için her seferinde yeni bir mali kaynak gerektirmekte ve deneylerin diğer sınıf ve okullara taşınması mümkün olmamaktadır. İnteraktif etkinlikler öğrencilerin evlerinde de tekrar yapma olanağı verirken, gerçek malzemelerle yapılan deneyler genellikle sadece laboratuvarda gerçekleştirme imkanı sağlamaktadır.

Yapılacak araştırmalara yönelik öneriler;

- Çalışmada ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket, Yaşamımızdaki Elektrik, Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ile sınırlı olup fen bilimleri dersinin diğer üniteleri ve konularında interaktif deney yöntemi ile ilgili çalışmalar yapılabilir.
- Araştırma ortaokul yedinci sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Bunun dışındaki farklı öğretim kademelerinde ya da farklı sınıflarda yöntemin etkili olup olmayacağına dair çalışmalar yapılabilir.

- Araştırma süresi 30 hafta ile sınırlıdır. Bu sürenin daha uzun olduğu çalışmalar yapılabilir.
- Araştırmada yöntemin öğrenci başarısına, kalıcılığa ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Yapılacak çalışmalarda cinsiyet farkı gibi farklı değişkenler açısından incelenebilir.
- Yöntemin hangi yaş gruplarında daha etkili olduğuna dair çalışmalar yapılabilir.
- Yöntemin öğrenci tutumlarına etkisi incelenebilir.
- Bu araştırmalarda, daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak için farklı okullarda uygulamalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akdeniz, A. R., Çepni, S., Azar, A. (1999). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım. *III. Ulusal fen bilimleri sempozyumu*, Trabzon.
- Akgün A., Özden, M., Çinici, A., Aslan, A., Berber, S. (2014). Teknoloji destekli öğretimin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarıya etkisinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(48), 27-46.
- Akgün , Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. (7. baskı), Giresun: Nasa Yayıncılık.
- Akgün, Ö. E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilgisi başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Ay, Ö. S., Yılmaz, S. (2015), Effects of virtual experiments oriented science instruction on students achievement and attitude. *İlköğretim Online*, 14(2), 609-620.
- Ayas, A., Çepni, S., ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi; tarihsel bir bakış. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 204, 21-25.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Azizoğlu, N., ve Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya laboratuvarı endiŐe olçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 30, 55-62.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araŐtırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51.
- Bağcı, N. ve Şimşek, S. (1999). Fizik konularının öğretiminde farklı öğretim metotlarının öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 19(3) 79-88.
- BaŐçıftçı, F., Sunay, C. (2011). Bilgisayar destekli öğretimin teknik lise öğrencilerinin bilişim teknolojilerinin temelleri dersindeki akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 329-335.
- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi? *Ahmet KeleŐođlu Eğitim Fakóltesi Dergisi*, (25), 89-100.
- Civelek, T. (2008). *Bilgisayar destekli fizik deney simülasyonlarının öğrenme üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). BahçeŐehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Çepni, S. ve Ayvacı, H. Ő. (2006). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s:158-188) (5. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., ve Ayvacı, H. Ş. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (4. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Daşdemir, İ. (2013). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1287-1304.
- DeBoer, E. G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Ercan, O., Ural, E., Özateş, D. (2015). Web destekli öğretimin karışımlar konusunda öğrencilerin akademik başarılarına ve kimyaya karşı tutumlarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 31(1), 163-179.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor Kitapevi.
- Ergün, M. ve Özdaş, A. (1997). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. İstanbul: Kaya Matbaacılık.
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal-Germi, N, ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 1-11.
- Güneş, T., Çelikler D., Güneş M. H. (2011). Asitler ve bazlar konusunun bilgisayar destekli öğretimin kalıcı öğrenme ve öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7, 21-36.
- Gürdal, A. (1988). *Fen öğretimi*. Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları, Yayın No: 21, pp34-49.
- Gürdal, A., (1997). Fen öğretiminde laboratuvar etkinliğinin başarıya etkisi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 55, 14-16.

- Gürdal, A., Çağlar, A., ve Şahin, F. (2001). *Fen eğitimi: İlkeler, stratejiler ve yöntemler*. Marmara Üniversitesi, İstanbul; Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Gürol, M. (1990). Eğitim Aracı Olarak Bilgisayara İlişkin Öğretmen Görüş ve Tutumları, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Güven, G., Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(9), 68-79.
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2002). Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara (16-18 Eylül 2002).
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., Yıldırım H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6(1), 129-144.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education; thirty years of experience with developments, implementation and research. *Chemistry Education Research and Practice*, 5(3), 247-264.
- Hofstein, A. & Lunetta, N. V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 210-217.
- Hofstein, A. & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107.

- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*. 24(8), 803-822.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., Özmen H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: Basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(4), 67-81.
- Karatay, R., Timur, S., Timur, B., (2013), 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Kaya, D. B., Oral, B. (2013). Kimya laboratuvarı dersinin web ortamı ile desteklenmesinin öğrencilerin ders başarısına etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 176-181.
- Koç, Y., Şimşek, Ü., Has C. (2013). Işık ünitesinin öğretiminde bilgisayar animasyonlarının etkisi. *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 145-156.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köse, S., Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı M. (2007). 5. Sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. Addison-Wesley, New York.
- Öğreten, B., Sağır, Ş.U. (2012). 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 1-18.
- Özdemir, M., Çoşkun, A. (2009). ‘Yeryüzünde Hareket’ konusunda bilgisayar desteği eğitimin (ortaöğretim öğrencilerinde) öğrenci başarısına etkisi. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(3), 45-50.
- Parkinson, J. (1998). *The effective teaching of secondary school*. Longman Group UK Limited.
- Saat, R. M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science and Technological Education*, 22(1), 23-40.
- Serin, G. (2001). Fen eğitiminde laboratuvar. *Yeni binyılın başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Singer, S., Hilton, M., & Schweingruber, H. (2005). Needing a new approach to science labs. *The Science Teacher*, 72(7), 10.
- Sönmez, V. (2005). Bilimsel araştırmalarda yapılan yanlışlıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 18, 150- 170.

- Şahin, N., Şahin, B., ve Özmen, H. (2000). Liselerdeki biyoloji öğretmenlerinin derslerini deneylerle işleyebilme ve laboratuvar kullanma olanaklarının incelenmesi. *IV. Fen Bilimleri Kongresi*, 29-30. MEB Basımevi, Ankara
- Şahin, S.Y. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji öğretimi programı 7. sınıf insan ve çevre ünitesinin uygulama süreçlerinde oluşan içeriğin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şen, A. İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar, *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.
- Tanrıoğen, A. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* içinde Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tekbıyık, A., ve Akdeniz A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37.
- Telli, A., Yıldırım, İ. H., Şensoy, Ö., ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makineler konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 291-305.
- Tüysüz, C., Aydın, H. (2007). Web tabanlı öğrenmenin ilköğretim okulu düzeyindeki öğrencilerin tutumuna etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 73-88.
- Ulukök, Ş., Çelik, H., & Sarı, U. (2012). The effects of computer-assisted instruction of simple circuits on experimental process skills. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(1), 77-101.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Nobel Yayıncılık, Ankara.

- Yavuz, A. (1998). *Effect of conceptual change texts accompanied with laboratory activities based on constructivist approach on understanding of acid-base concepts.* (Unpublished master's thesis). The Middle East Technical University, Ankara.
- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C., Erbil, E. (2003). Fen Bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 152-158.



EKLER**EK-1. Başarı Testi-1: Kuvvet ve Hareket**

ADI SOYADI:..... NO:..... ŞUBE: TARİH:

A. Aşağıdaki soruların doğru seçeneklerini ve gerekçelerini işaretleyiniz.

1. Bir cismin hızı attıkça kinetik enerjisi de artar.
I. Doğru II. Yanlış
A. Cisimlerin sürati ile kinetik enerjisinin ilişkisi yoktur.
B. Süratin karesi oranında kinetik enerji artar.
C. Sürate bağlı olarak kinetik enerji azalır.
2. Bütün yayların esnekliği aynıdır.
I. Doğru II. Yanlış
A. Tüm yayların esneklik katsayıları aynıdır.
B. Yayların yapıldıkları maddelerin cinsi, kalınlığı ve sarım sayısı farklı oldukça esneklikleri de farklı olur.
C. Yaylar sıkıştırıldığı zaman esneklik katsayıları artar.
3. Durakta hareketsiz şekilde otobüsü bekleyen öğrenci iş yapmış sayılır.
I. Doğru II. Yanlış
A. Öğrenci durakta beklerken enerji harcar ve iş yapmış sayılır.
B. Öğrencinin bir amacı olduğu için iş yapmış sayılır.
C. Öğrenci kuvvet uygulamayıp, yer değiştirme gerçekleştirmediği için iş yapmış sayılmaz.
4. İş birimi Newton'dur.
I. Doğru II. Yanlış
A. İş birimsel olarak ifade edilmez.
B. İş birimi, kütle ve alınan yola bağlı olup birimi "Joule"dür.
C. İş birimi, sürat ve zamana bağlı olup birimi "Newton"dur.
5. Cismin yüksekliği arttıkça kütle çekim potansiyel enerjisi azalır.
I. Doğru II. Yanlış
A. Yükseklik arttıkça cismin sahip olduğu potansiyel enerji doğru orantılı olarak artar.
B. Yükseklik arttıkça cismin sahip olduğu kinetik enerji doğru orantılı olarak artar.
C. Yükseklik ile potansiyel enerji arasında ilişki yoktur.
6. Kuvvet, duran bir cismi harekete geçirebilir.
I. Doğru II. Yanlış
A. Kuvvet duran bir cismin sadece şeklini değiştirebilir.
B. Kuvvet cisimlere sürat kazandırıp harekete geçirebilir.
C. Kuvvet duran cisimlere etki etmez
7. Eğik düzlemlerde işten kazanç sağlanır.
I. Doğru II. Yanlış
A. Eğik düzlemlerde yol uzadığı için, işten kayıp sağlar.
B. Eğik düzlemlerde harcanan enerji azaldığı için, işten kazanç sağlanır.
C. Eğik düzlemlerde yapılan iş değişmez.

8. Bisiklet bir basit makinedir.

I. Doğru II. Yanlış

A. Bisiklet hayatımızı kolaylaştıran basit bir düzenek olduğu için, basit makine sınıfına girer.

B. Bisiklet karmaşık bir sistem olduğu için basit makine olamaz.

C. Bisiklet sık sık kullandığımız için basit makine sınıfına girer.

B. Aşağıdaki soruların doğru seçeneklerini ve gerekçelerini işaretleyiniz.

9. Fen anlamında iş yapılabilmesi için;

I. Cisime kuvvet uygulanmalı,

II. Cisim kuvvet doğrultusunda yol almalıdır.

Buna göre; aşağıdakilerden hangisinde fen anlamında iş yapılmamıştır?

I. Kapıyı ileriye doğru ittiği halde açamayan çocuk

II. Yere düşen emziğini alıp ağzına götüren bebek

III. Çantasını yerde sürükleyerek okula gelen öğrenci

Nedeni;

A) Yerden alınan emziğin yüksekliği arttığı için iş yapılmamıştır.

B) Kapı ileri doğru itildiğinde hareket etmeyip herhangi bir yol almadığından iş yapılmamıştır.

C) Çantasını sürükleyen çocuk çantaya gereğinden fazla kuvvet uyguladığı için iş yapılmamıştır

10. Aşağıdakilerden hangisinin sahip olduğu enerji türü diğerlerinden farklıdır?

I. Barajda biriken suyun,

II. Hareket eden otomobilin,

III. Pervaneyi döndüren rüzgârın,

Nedeni;

A) Barajda biriken sürati olmayıp sadece yüksekliği olduğu için, potansiyel enerjisi vardır.

B) Pervaneyi döndüren rüzgâr yüksekte olduğu için sadece potansiyel enerjisi vardır.

C) Hareket eden otomobilin sürati olduğu için sadece kinetik enerjisi vardır.

11. Aşağıdakilerden hangisinin hem kinetik, hem de potansiyel enerjisi vardır?

I. Dalda hareketsiz duran kuş

II. Yerden 10.000 m. yüksekte uçan uçak

III. Hareket halindeki yarış arabası

Nedeni;

A. Kuş yüksekte hareketsiz durduğu için iki enerjiye de sahiptir.

B. Uçan bir uçak hem hızı, hem de yüksekliği olduğu için iki enerjiye de sahiptir.

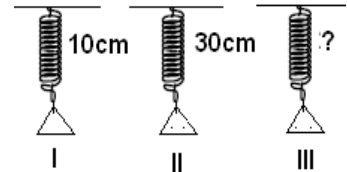
C. Yarış aracı çok hızlı olduğu için iki enerjiye de sahiptir.

12. Şekildeki yaya, boş kefe asıldığında yayın uzunluğu 10 cm. olarak ölçülüyor. Kefeye 4 misket konulduğunda yayın boyu 30cm oluyor. III. durumda kefeye 5 misket varken yayın boyu kaç cm olur?

I. 35 II. 40 III. 45

Nedeni;

A. Yaylarda doğru orantı olduğu için 5 misket 25 cm uzama sağlar, yani yayın boyu toplam 35 cm olur.



- B. Yaylarda doğru orantı olduğu için 5 misket 35 cm uzama sağlar, yani yayın boyu toplam 45 cm olur.
 C. Yaylarda doğru orantı olduğu için 5 misket 30 cm uzama sağlar, yani yayın boyu toplam 40 cm olur.

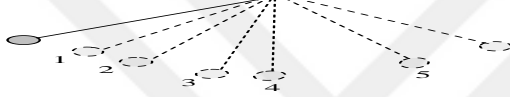
13. Enerji hakkında verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- I. Hız artan bir cismin kinetik enerjisi de artar.
 II. Gerilmiş bir yayın potansiyel enerjisi vardır.
 III. Yüksekteki cisimlerin potansiyel enerjileri vardır.
 IV. Hızı artan bir cismin potansiyel enerjisi de artar.

Nedeni;

- A) Potansiyel enerji, cismin süratine değil, yüksekliği, kütlesi ve yer çekimi ivmesi ile orantılıdır.
 B) Cisimlerin yüksekliği ile potansiyel enerji doğru orantılıdır.
 C) Yaylar gerildikçe ve sıkıştırıldıkça potansiyel enerjileri artar.
 D) Süratin karesine bağlı olarak kinetik enerji de artar.

14. Cismin hangi konumda yükseklik potansiyel enerjisi en azdır?



- I. 2 II. 1 III. 4 IV. 3

Nedeni;

- A) Cismin 1 konumunda sürati en az olduğu için potansiyel enerjisi daha azdır.
 B) Cismin 5 konumunda yüksekliği en fazla olduğu için potansiyel enerjisi daha azdır.
 C) Cismin 3 konumunda sürati en fazla olduğu için potansiyel enerjisi daha azdır.
 D) Cismin 4 konumunda yüksekliği en az olduğu için potansiyel enerjisi daha azdır.

15. Aşağıda verilen durumların hangisi bir kinetik enerji belirtir?

- I. Masada duran kalem
 II. Hareket eden araba
 III. Tavanda asılı duran lamba

Nedeni;

- A. Masada duran kalem yere kuvvet uyguladığı için kinetik enerjisi vardır.
 B. Hareket eden arabanın sürati olduğu için kinetik enerjisi vardır.
 C. Tavanda asılı duran lambanın yüksekliği olduğu için kinetik enerjisi vardır.

16. Cisimlerin hızlarından dolayı sahip olduğu enerjiye ne ad verilir?

- I. Kinetik Enerjisi
 II. Kimyasal Enerjisi
 III. Potansiyel Enerjisi

Nedeni;

- A. Cisimlerin hızları var ise yükseklikleri de vardır ve böylece potansiyel enerjileri vardır.
 B. Cisimlerin hızları var ise kinetik enerjileri vardır.
 C. Cisimlerin hızları var ise enerjileri vardır ve böylece kimyasal enerjileri vardır.

Başarı Testi-1 (Kuvvet ve Hareket) Cevap Anahtarı:

- 1) I-B, 2) II-B, 3) II-C, 4) II-B, 5) II-A, 6) I-B, 7) II-C, 8) I-A, 9) I-B, 10) I-A, 11) II-B, 12) I-A, 13) IV-D, 14) III-D, 15) II-B, 16) I-B

EK-2. Başarı Testi-2: Yaşamımızdaki Elektrik

ADI SOYADI:..... NO:..... ŞUBE: TARİH:

A. Aşağıdaki soruların doğru seçeneklerini ve gerekçelerini işaretleyiniz.

1. Bir devreye gerilimi lamba sağlar.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Devrenin sadece seri bağlı olduğunda gerilimi olur.
 - B. Devreye gerilimi pil sağlar ve lambaların yanmasını sağlar.
 - C. Pilin devreye gerilimi sağlaması için devrede reostanın da olması gerekir.
2. Seri bağlı devrede anahtar açıksa tüm lambalar yanar.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Anahtar açık olduğu zaman devrede akım dolaşır ve lambalar yanar.
 - B. Anahtar kapalı olduğu zaman devrede akım dolaşır ve lambalar yanar.
 - C.
3. Protonlar pozitif, elektronlar ise negatif yüklüdür.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Protonlar (-) yük içerdiği için pozitif, elektronlar ise (+) yük içerdiği için negatiftir.
 - B. Protonlar ve elektronlar yüksüz olup nötrdürler.
 - C. Protonlar (+) yük içerdiği için pozitif, elektronlar ise (-) yük içerdiği için negatiftir.
4. Pozitif yüklü cisimler negatif yükleri çeker.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Zıt yükler birbirini ittiği için, pozitif ve negatif yükler birbirini iter.
 - B. Zıt yükler birbirini çektiği için, pozitif ve negatif yükler birbirini çeker.
 - C. Zıt yüklü cisimler birbirine etki etmez.
5. Bir iletkenin direnci, dirençten geçen elektrik akımının direncin uçları arasındaki gerilime oranına eşittir.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Direnç, gerilimin akıma bölünmesi ile elde edilir.
 - B. Direnç, gerilim ve akımın çarpımına eşittir.
 - C. Direnç, akımın gerilime bölünmesi ile elde edilir.
6. Seri bağlı devrelerde direnç sayısı arttıkça eşdeğer direnç artar.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Seri bağlı devrelerde eşdeğer direnç, devredeki dirençlerle ters orantılıdır.
 - B. Seri bağlı devrelerde dirençler toplandığı için eşdeğer direnç artar.
 - C. Seri bağlı devrelerde direnç arttıkça eşdeğer direnç azalır.
7. Voltmetre devreye seri bağlanır.
 - I. Doğru II. Yanlış
 - A. Devreye voltmetre her zaman paralel olarak bağlanır.
 - B. Devreye voltmetre her zaman seri olarak bağlanır.
 - C. Voltmetre devreye bazen paralel, bazen de seri olarak bağlanır.

8. Elektroskop, yükünü bilmediğimiz bir cismin yükünü bulmamızı sağlayabilir.

I. Doğru II. Yanlış

A. Elektroskop başka cisimlerden etkilenmediği için cisimlerin yükünü bulmamızı sağlayamaz.

B. Elektroskopun yükünü bilirsek, elektroskopla etkileşime giren cisimlerin yükünü de bulabiliriz.

C. Elektroskop, sadece kendine dokundurulan cisimlerin yükünü bulmamızı sağlar.

B. Aşağıdaki soruların doğru seçeneklerini ve gerekçelerini işaretleyiniz.

9. Topraklanan yüklü bir cismin son yük durumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

I. Zıt yükü yüklenir.

II. Nötrlenir.

III. Yük durumunda bir değişiklik olmaz.

Nedeni;

A) Cismin yükü ile topraktaki yükler yer değiştirir.

B) Cisim topraklandığında herhangi bir yük geçişi olmaz.

C) Cismin yük durumuna göre topraktan cisme, ya da cisimden toprağa yük geçişi olur ve nötrlenir.

10. Elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi ölçmede aşağıdaki araçlardan hangisi kullanılır?

I. Ampermetre

II. Ohmmetre

III. Voltmetre

Nedeni;

A) Devredeki gerilimi ölçmemize yarayan araç voltmetredir.

B) Devredeki gerilimi ölçmemize yarayan araç ohmmetredir.

C) Devredeki gerilimi ölçmemize yarayan araç ampermetredir.

11. Aşağıda verilen durumlardan hangisi topraklama olayına örnektir?

I. Yakıt taşıyan tankerlerin arkasına yere değen zincir takılması.

II. Bina pencerelerinin güneye bakacak şekilde yapılması.

III. Doktorların muayene sırasında plastik eldiven giymesi.

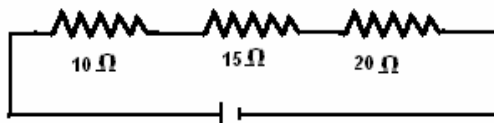
Nedeni;

A. Doktorlar dokunma ile oluşabilecek elektrik yükünün hastaya geçmemesi için plastik eldiven kullanırlar.

B. Bina daha sıcak olan güney yönüne bakacak şekilde yapılırsa yıldırımında fazla elektrik yükü oluşumunu engeller.

C. Tankerlerden yere değen zincir, oluşacak elektrik yükünü toprağa iletir.

12. Devrenin eşdeğer direnci kaçtır?



I. 45 ohm

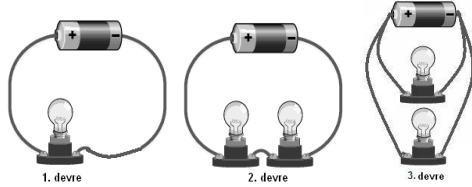
II. 15 ohm

III. 20 ohm

Nedeni;

- A. Devrenin eşdeğer direnci 20 ohm'dur, çünkü seri bağlı devrelerde eşdeğer direnç devredeki en büyük dirence eşittir.
- B. Devrenin eşdeğer direnci 15 ohm'dur, çünkü seri bağlı devrelerde eşdeğer direnç devredeki dirençlerin ortalamasına eşittir.
- C. Devrenin eşdeğer direnci 45 ohm'dur, çünkü seri bağlı devrelerde eşdeğer direnç devredeki dirençlerin toplamına eşittir.

13.



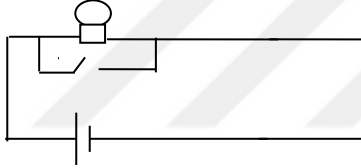
Yukarıdaki devrelere göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- I. 3 nolu devrede ampuller paralel bağlıdır.
- II. 1 nolu devrede lamba kısa devre olduğu için ışık vermez.
- III. 2 nolu devrede iki ampulden de aynı akım geçer.

Nedeni;

- A) 2 nolu devre seri olduğu için ampullerden aynı akım geçer.
- B) 1 nolu devrede akım, lambadan geçeceği için lamba kısa devre olmamıştır.
- C) 3 nolu devrede ampuller seri bağlıdır.

14.



Şekildeki X anahtarı kapatılırsa hangisi gerçekleşir?

- I. Kısa devre olacağı için lamba ışık vermez.
- II. Devredeki akım iki kola ayrılacağı için lambanın parlaklığı azalır.
- III. Boş tel pilin gücünü etkilemeyeceğinden dolayı lambanın parlaklığında değişiklik olmaz.

Nedeni;

- A) Akım her zaman dirençsiz telden geçer bu yüzden lamba kısa devre olarak ışık vermez.
- B) Boş telin direnci olmadığından dolayı akım değişmez ve lambanın parlaklığı aynı kalır.
- C) Akım paralel bağlı devrelerde kollara paylaştırılacağı için lambanın parlaklığı azalır.

15. Aşağıdaki devre elemanlarında hangisi devreye daima seri bağlanır?

- I. Voltmetre II. Ampermetre III. Ampul

Nedeni;

- A. Devreye ampuller sadece seri olarak bağlanır.
- B. Devreye voltmetre sadece seri olarak bağlanır.
- C. Devreye ampermetre sadece seri olarak bağlanır.

16. Aşağıdakilerden hangisi basit bir devrede bulunması gereken devre elemanlardan biridir?

- I. Üreteç
II. Sigorta
III. Reosta

Nedeni;

- A. Devredeki gerilimi ölçmek için reosta mutlaka bulunmalıdır.
- B. Devreye enerjiyi üreteç sağladığı için mutlaka bulunmalıdır.
- C. Devreyi gerektiğinde kapatmak için sigorta mutlaka bulunmalıdır.

Başarı Testi-2 (Yaşamımızdaki Elektrik) Cevap Anahtarı:

- 1) II-B, 2) II-B, 3) I-C, 4) I-B, 5) II-A, 6) I-B, 7) II-A, 8) I-B, 9) II-C, 10) III-A, 11) I-C, 12) I-C, 13) II-B, 14) I-A, 15) II-C, 16) I-B



EK-3. Başarı Testi-3: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

ADI SOYADI:..... NO:..... ŞUBE: TARİH:

A. Aşağıdaki soruların doğru seçeneklerini ve gerekçelerini işaretleyiniz.

1. Atomlar sadece elektron alarak kararlı olabilir.
I. Doğru II. Yanlış
A. Atomlar hem elektron alarak, hem de elektron vererek kararlı hale gelebilirler.
B. Atomların kararlı yapıları elektron alışverişi ile ilgili bir durum değildir.
C. Atomlar sadece elektron alarak oktetlerini tamamlayarak kararlı olurlar.
2. Salata bileşiktir.
I. Doğru II. Yanlış
A. Salatayı oluşturan maddeler belirli bir oranda bir araya gelmediği için salata karışımdır.
B. Salata diğer maddeler gibi formül ile gösterildiği için bileşiktir.
C. Salata sembolle gösterildiği için elementtir.
3. Atomun çekirdeğinde bulunan protonlar (-) yüklüdür.
I. Doğru II. Yanlış
A. Atomda bulunan protonlar yüksüz taneciklerdir.
B. Protonlar (+) yüklü taneciklerdir.
C. Protonlar atomun (-) yüklü tanecikleridir.
4. Elektronların kütlesi yok denecek kadar azdır.
I. Doğru II. Yanlış
A. Atomun kütlesini sadece elektronların kütlesinin toplamı oluştururlar.
B. Elektron ve nötronun kütleleri toplamı atomun kütlesini oluşturur.
C. Elektron kütlesi, protonun kütlesinden yaklaşık 1836 kat daha küçük olduğu için kütlesi yok denecek kadar azdır.
5. Kovalent bağ, sadece farklı element atomları arasında olur.
I. Doğru II. Yanlış
A. Kovalent bağ oluşabilmesi için metal ve ametal atomları gerekir.
B. Kovalent bağ oluşabilmesi için kesinlikle farklı ametal atomları gerekir.
C. Kovalent bağ oluşabilmesi için farklı veya aynı ametal atomları gerekir.
6. Çekirdekdeki proton sayısı o atomun hangi elemente ait olduğunu gösterir.
I. Doğru II. Yanlış
A. Tüm elementlerin proton sayıları farklıdır.
B. Tüm elementlerin proton sayıları aynıdır.
C. Bazı elementlerin proton sayıları aynı olabilir.
7. Çözeltilerde miktarı fazla olan madde çözünen olarak adlandırılır.
I. Doğru II. Yanlış
A. Miktarı fazla olan maddeler bazen çözücü bazen de çözünen olabilir.
B. Çözünen maddelerin miktarı her zaman çözücüden azdır.
C. Çözücü maddelerin miktarı her zaman çözünenenden azdır.

8. Bileşikler tek çeşit atom içerir.

I. Doğru II. Yanlış

A. Bileşiklerin en önemli özelliği her zaman içerisinde tek çeşit atom içermesidir.

B. Tek çeşit atom içeren maddelere karışım adı verilir.

C. Tek çeşit atom içeren maddelere element adı verilir.

B. Aşağıdaki soruların doğru seçeneklerini ve gerekçelerini işaretleyiniz.

9. Şekerli su çözeltisini seyreltmek için aşağıdaki işlemlerden hangisinin yapılması gerekir?

I. Şeker eklemek

II. Su eklemek

III. Çözeltinin yarısını başka bir kaba boşaltmak

Nedeni;

A) Çözeltiye şeker eklendiğinde çözünen madde miktarı artacağı için çözelti seyreltik olur.

B) Çözeltinin yarısı boşaltılırsa çözünen madde miktarı azalacağı için seyreltik olur.

C) Çözeltiye su eklendiği zaman çözücü miktarı artacağı için çözelti seyreltik olur.

10. (-) yüklü bir atom, nötr hâle geçerken aşağıdaki niceliklerinden hangisi değişir?

I. Nötron sayısı

II. Elektron sayısı

III. Proton sayısı

Nedeni;

A) Atom nötr hale geçerken proton sayısı azalır.

B) Nötr olmak için atomun nötron sayısını artırması gerekir.

C) Elektron vererek atom nötr hale geçer.

11. $C_6H_{12}O_6$ bileşiğinde kaç çeşit atom bulunur?

I. 1

II. 3

III. 24

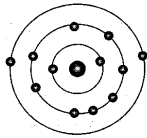
Nedeni;

A. Bileşikte tek çeşit atom bulunur.

B. Toplam 24 çeşit atom bulunur.

C. Bileşikte H, O ve C olmak üzere 3 çeşit atom vardır.

12.



Şekilde elektron dizilim şeması verilen atom ile ilgili yargılardan hangisi doğrudur?

I. Elektron almaya yatkın bir atomdur.

II. (+2) yüklü iyon oluşturması beklenir.

III. Sadece kovalent bağlı bileşik oluşturur.

Nedeni;

A. Elektron değerliği (-) olacağı için sadece kovalent bağlı bileşik yapabilir.

B. Son katmanındaki 2 elektronu verip +2 değerlikli iyon oluşturur.

C. Oktetini tamamlayıp kararlı hale geçmesi için elektron almalıdır.

13. Aşağıda verilenlerden hangisi bir çözelti oluşturur?

- I.** Talaş - Su
- II.** Zeytinyağı - Su
- III.** Şeker - Su

Nedeni;

- A)** Zeytinyağı ve su, sıvı olduğu için çözelti oluşturur.
- B)** Talaş suyun yüzeyinde kalacağı için çözelti oluşturur.
- C)** Şeker suyun içinde yeterince karıştırıldığında çözelti oluşturur.

14. Aşağıda verilenlerden hangisini elektriği iletir?

- I.** Şekerli su
- II.** Tuzlu su
- III.** Alkollü su

Nedeni;

- A)** Şekerli su, homojen bir karışım olduğu için elektriği iletir.
- B)** Tuz suda iyonlarına ayrıldığı için elektriği iletir.
- C)** Alkollü su, sıvı-sıvı karışımı olduğu için elektriği iletir.

15. Semiha annesinin hazırladığı limonatanın tadını az bulup bir miktar daha şeker katıp karıştırıyor.

Buna göre, Semiha'nın limonatasının son hali ile ilgili hangisi doğrudur?

- I.** Limonata derişmiştir
- II.** Limonata seyrelmiştir
- III.** Toplam kütle azalmıştır

Nedeni;

- A.** Katılan şeker çözüneceği için toplam kütle azalır.
- B.** Çözücü madde arttığı için seyrelmiştir.
- C.** Çözünen madde arttığı için derişmiştir.

16. Aşağıdakilerden hangisi bileşiklerin özelliklerinden biridir?

- I.** Birden fazla atomun bir araya gelmesi ile oluşmuştur.
- II.** Fiziksel yollarla ayrılabilirler.
- III.** Belli bir oranı yoktur.

Nedeni;

- A.** Belirli bir oranı yoktur, istenilen atomlar bir araya getirilerek bileşik oluşturulabilir.
- B.** Bileşikleri fiziksel yollarla kendisini oluşturan atomlara ayırabiliriz.
- C.** Bileşikler, aynı veya farklı iki veya daha fazla atomun belirli oranlarda bir araya gelmesi ile oluşur.

Başarı Testi-3 (Maddenin Yapısı ve Özellikleri) Cevap Anahtarı:

- 1) II-A, 2) II-A, 3) II-B, 4) I-C, 5) II-C, 6) I-A, 7) II-B, 8) II-C, 9) II-C, 10) II-C, 11) II-C, 12) II-B, 13) III-C, 14) II-B, 15) I-C, 16) I-C

Ek-4. Başarı Testi Sorularıyla Yoklanan “Kuvvet ve Hareket” Ünitesi Öğrenme Alt Kazanımları

Kazanımlar	Sorular
1.1. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler (BSB-1).	2, 12
1.2. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.	2, 12
1.3. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1).	2, 12
1.4. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder (BSB-16,18).	2, 12
1.5. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar (BSB-16,22,23,24,27, FTTC-9; TD-3).	2, 12
2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.	3,4,6,9,10,13
2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.	3,4,6,9,10,13
2.3. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.	3,4,6,9,10,13
2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.	3,4,6,9,10,13
2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder (BSB-1,3,8).	1,10,11,13,15,16
2.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).	1,10,11,13,15,16
2.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.	5,10,11,13,14,16
2.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).	5,10,11,13,14,16
2.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.	2,10,11,12,13,14,16
2.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-16,19,20,27,32).	2,10,11,12,13,14,16
2.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya, gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).	2,10,11,12,13,14,16
2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar (BSB-25).	5,10,11,13,14,15,16
2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu	5,10,11,13,14

çıkarır.	,15,16
2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ-7,30,33,34; TD-3).	5,10,11,13,14 ,15,16
3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder (BSB-1,9,16).	6, 7, 8
3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.	7, 8
3.3. Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder (BSB-1,16,22,23,24,32).	7, 8
3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.	7, 8
3.5. Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar (BSB-16,22,23,24,27; FTTÇ-8,9).	7, 8
3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir (FTTÇ-7,30,33,34; TD-3).	7, 8
3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder (BSB-9; FTTÇ-10).	7, 8

Ek-5. Başarı Testi Sorularıyla Yoklanan “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesi Öğrenme Alt Kazanımları

1.1. Aynı yolla elektrikleştikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).	4
1.2. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).	3
1.3. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.	3
1.4. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	4
1.5. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).	8
1.6. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.	9, 11
2.1. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.	1, 14, 16
2.2. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.	1, 2, 14
2.3. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.	1, 14
2.4. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır (BSB-17).	15
2.5. İletkenin iki ucu arasında bir akım geçmesine sebep olacak bir yük farkı varsa, bu farkı “gerilim” olarak adlandırır.	1
2.6. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer (BSB-17).	7, 15
2.7. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).	5
2.8. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.	5
2.9. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm’un eş değeri olarak ifade eder.	5
3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17).	2, 13, 14, 15
3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31).	2, 13, 14, 15
3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.	2, 13, 14
3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.	13
3.5. Ampermetrenin seri, voltmetrenin ise paralel bağlanacağını devreyi kurarak gösterir.	7, 10, 15
3.6. Ampermetre ve voltmetrenin bağlantı şekillerini devre şeması üzerinde çizerek gösterir.	7, 10
3.7. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.	13

3.8. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.	13
3.9. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.	6, 13
3.10. Devrede direnci kk olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğinin farkına varır.	6, 12, 13



Ek-6. Başarı Testi Sorularıyla Yoklanan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesi Öğrenme Alt Kazanımları

1.1. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.	3
1.2. Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır; atomun kütlesinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütleleri toplamı olduğu sonucuna ulaşır.	4
1.3. Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar (BSB- 7; TD-1).	6
1.4. Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.	6
1.5. Aynı atomda, elektronların çekirdekte farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.	4
1.6. Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.	4
1.7. Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer (FTTÇ- 4).	4
2.1. Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir.	1, 10, 12
2.2. Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.	1, 10, 12
2.3. Bir atomun, yörünge-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder (BSB- 9).	1, 10, 12
2.4. Atomların elektron verdiğinde pozitif (+), elektron aldığı anda ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar.	1, 10, 12
2.5. Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.	1, 10, 12
2.6. Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.	1, 10, 12
3.1. Atomlar arası yakınlık ile kimyasal bağ kavramını ilişkilendirir.	5, 12
3.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “iyonik bağ” olarak adlandırır.	5, 12
3.3. Bazı element atomlarının, bağ yaparken, elektron alış-verişi yerine elektron ortaklaşma yolunu seçtiğini; bu da mümkün değilse bağ oluşmayacağını tahmin eder.	5, 12
4.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder (BSB- 5).	2, 8, 11, 16
4.2. Farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşan maddeleri bileşik olarak adlandırır.	2, 8, 11, 16
4.3. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.	2, 8, 11, 16
4.4. Molekül yapıları maddelerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir (BSB-28).	11, 16
5.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder (BSB- 2, 4).	2, 13, 14
5.2. Heterojen karışım ile çözelti arasındaki farkı açıklar.	13, 14
5.3. Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.	7, 13, 14
5.4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.	7, 9, 14, 15

5.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.	9, 15
5.6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.	9, 15
5.7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır (BSB-5, 7).	9, 15
5.8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).	9, 15
5.9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini iletliğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar (BSB- 2, 5, 7).	14



Ek-7. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Adı - Soyadı:

Cinsiyet:

Sınıf:

Tarih:

1) Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği sizce nasıl ölçülür?

- Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- Her arabanın gittiği mesafe ile.
- Kullanılan benzin miktarı ile.
- Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

2) Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- Arabanın ağırlığı.
- Motorun hacmi.
- Arabanın rengi
- a ve b.

3) Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını sizce aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

4) Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce

bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyi tekerlekler takılarak tekrarlanır.

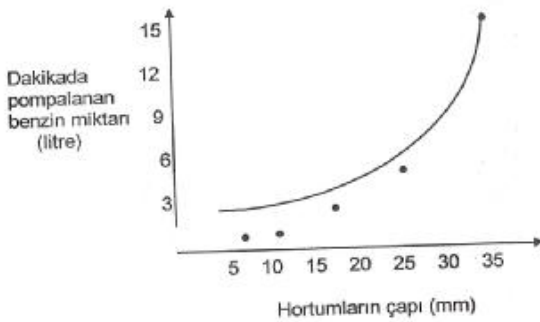
Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı sizce nasıl ölçülür?

- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

5) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Sizce Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- İçlerinde aynı miktarlardaki hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

6) Bir tankerden benzin almak için çapları farklı 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Size göre aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır.

Bunlardan birini toprakla, diğeri de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00-18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

7) Sizce bu araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- c. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısı da farklı olur.

8) Sizce bu araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

9) Sizce bu araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

10) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğeri de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

11) Bu araştırmada sizce *sınanan hipotez* hangisi olabilir?

- a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok Şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, özünen Şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

12) Bu araştırmada sizce *kontrol edilebilen değişken* hangisidir?

- a. Her bardakta özünen Şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

13) Sizce bu araştırmanın ölçülen değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta özünen Şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

14) Sizce bu araştırmadaki değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta özünen Şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

15) Bir bahçıvan domates üretimini arttırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Sizce bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

16) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının Şekli gibi faktörlerin erime

süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir. Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Sizce Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

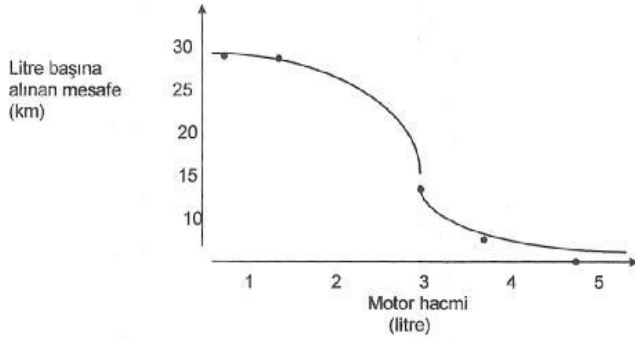
17) Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister; *Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler*. Biyolog farelerin büyüme hızını sizce nasıl ölçebilir?

- Farelerin hızını ölçer.
- Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- Her gün fareleri tartar.
- Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

18) Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini sizce aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sımayabilir?

- Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

19) Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Sizce aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.
- Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. Çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

20) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisidir?

- Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

21) Sizce bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- Saksılardaki toprak miktarı.
- Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

22) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

23) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

24) Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Sizce balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

25) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
- d. a. ve c.

EK-8. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Kullanım İzin Metni

Re: yüksek lisans BSB testi hakkında



BÜLENT AYDOĞDU <baydogdu@aku.edu.tr>

19.11.2016 (Cmt) 20:52

Kim: Utku ÜNAL (utkuunal@hotmail.com) ↗

Yanıtla | v

19.11.2016 22:36 tarihinde yanıt verdiniz.

Merhaba Utku, tarafımdan uyarılan Bilimsel Süreç Becerileri testini tezinde kullanabilirsin, kolay gelsin..

.....
Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Afyon/TÜRKİYE
05545021530

.....
Assoc. Prof. Bülent AYDOĞDU
Afyon Kocatepe University
Faculty of Education
Department of Science Education
Afyon/TURKEY
+905545021530

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: "Utku ÜNAL" <utku.unal@hotmail.com>

Kim: baydogdu@aku.edu.tr

Gönderilenler: 19 Kasım Cumartesi 2016 17:12:42

Konu: yüksek lisans BSB testi hakkında

İyi günler Bülent hocam, ben 2004-2008 yılları arasında Dokuz Eylül Üni. fen bilgisi öğretmenliğinde okudum hatta sizlerde laboratuvar derslerine girmiştiniz. Şimdi ben Pamukkale Üni. yüksek lisans yapıyorum ve tez aşamasındayım sizin 2006 yılındaki doktora tezinizde bulunan 25 maddelik 7. sınıflara uyguladığınız bilşsel süreç becerileri testinizi yine kendi okulumdaki 7. sınıflara tez için kullanmak istiyorum. Bununla ilgili olarak izninizi talep ediyorum. Saygılar sunarım...

Ek-9. Bilimsel Süreç Becerileri Testinde Yoklanan Beceriler

	BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ	SORU NO
Planlama ve Başlama	Gözlem	16
	Karşılaştırma-Sınıflama	15, 17,
	Çıkarım yapma	7, 11, 20
	Tahmin	18, 24
	Kestirme	25
	Değişkenleri belirleme	2, 9, 8, 10, 12, 13, 14, 21, 22, 23
Yapma	Deneysel tasarlama	15, 16
	Deneysel malzemeleri ve araç-gereçlerini tanıma ve kullanma	16
	Ölçme	1, 3, 5, 15, 17
	Bilgi ve veri toplama	1, 4
	Verileri kaydetme	6, 19
Analiz ve Sonuç Çıkarma	Veri işleme ve Model oluşturma	6, 19
	Yorumlama ve Sonuç çıkarma	20
	Sunma	3, 15

EK-10. Yıllık Ders Planı

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ

KASIM	10. HAFTA (25-29 KASIM)	4	2. Kuvvet, iş ve enerji ile ilgili olarak öğrenciler;	İş yapalm	[1] İş birimi joule (J) olarak vardır.	6. sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesi ile ilişkilendirilir.
			2.1 Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.			
2.2 Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.	Sürati Değişir	*→ 2.3 Hangi kuvvetlerin fiziksel anlamda iş yapacağı konusunda, sadece hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığı ve bu özel durumun dışında kalan kuvvetlerin iş yapacağı vurgulanmalı, açı yapan kuvvetlerin bileşenleri ile ilgili hesaplamalar yapılmamalıdır.				
2.3 Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.	Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?	[1] 2.4 Öğrenciler iş ve enerji kavramları arasındaki farkı ve ilişkiyi fark edebilmelidir.	2.4 Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.			
2.5 Hareketli cisimlerin kinetik enerjisi neye sahip olduğunu fark eder. (BSB-1,3,8)						
2.6 Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder. (BSB-16,19,20,27,32)			2.7 Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.			
2.8 Çekim potansiyel enerjinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder. (BSB-16,19,20,27,32)						

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANIÖĞRENME ALANI : FİZİKSEL OLAYLAR
ÜNİTE II : KUVVET VE HAREKET

SINIF: 7/A -B

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
ARALIK	11. HAFTA (02-06 ARALIK)	4	2.9 Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeniyle esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir. 2.10 Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder. (BSB-16,19,20,27,32) 2.11 Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme)miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder. (BSB-16,19,20,27,32) 2.12 Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar. (BSB-25) 2.13 Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. 2.14 Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ-7,30,33,34; TD-3)	Esnek Cisimlerin Enerjileri	*→ 2.5 Sadece hareketli cisimlerin kinetik enerjisiyle sahip olacağından bahsedilmeli, bununla ilgili matematiksel bağlantılara girilmemelidir. *→ 2.7 Burada konuyla ilgili olarak öğrenciler bir cismin yeryüzündeki yüksekliğini dikkate almalıdır. *→ 2.8 "Potansiyel enerji" kavramını öğrencilere sezdirilmeli; bununla ilgili matematiksel bağlantılar verilmemelidir. *→ 2.9 Öğrenciler kütle (m) ve yer çekimi ivmesinin (g) çekim potansiyel enerjisine etkisini, aynı açıyla değil onlara tanıdık gelen ve kütle ile yer çekimi ivmesinin çarpımının yerine geçen ağırlık olarak incelemelidir. Çünkü öğrenciler yer çekimi ivmesi ile ilgili bilgileri almadan bir cismin ağırlığını dinamometre ile belirleme becerisini 6. sınıfta kazanmıştı. *→ 2.7 Dünya-Ay ve Dünya-Güneş arasındaki çekim potansiyel enerjisine değinilmelidir. [1] 2.9 Bazı cisimlere örnek olarak balon, lastik, cetvel verilebilir. [1] Enerjinin, harcanması, tüketilmesi ve kullanılması günlük dilde sıkça geçer. Böyle durumlarda enerjinin yok olmadığı, genellikle başka bir enerjiye dönüştüğü vurgulanmalıdır.	Açık Uçuş Soru Çoktan Seçmeli Soru Kavram Haritası Yapılandırılmış Grüt Kavram Eşleştirme Problem Çözme Neler Öğrendik? D.K Sayf 81	2.14 kazanımı, Türkiye'de "Okuma" temel dil becerisi ile ilişkilendirilir.	

**2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI**

ÖĞRENME ALANI : FİZİKSEL OLAYLAR
ÜNİTE II : KUVVET VE HAREKET

SINIF: 7/A-B

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİŞİNLİKLER ATATÜRKÇÜLÜK
ARALIK	12. HAFTA (02-13 ARALIK)	4	<p>3. Basit makineler ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>3.1 Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. (BSB-1,9,16)</p> <p>3.2 Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.</p> <p>3.3 Basit makine kullanarak uygulanan "giriş" kuvvetinden daha büyük bir "çıkış" kuvveti elde edilebileceğini fark eder. (BSB-1,16,22,23,24,32)</p> <p>3.4 Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.</p> <p>3.5 Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü aturacak bir tasarım yapar (BSB-1,6,22,33,34,7; FTTÇ-8,9).</p> <p>3.6 Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir. (FTTÇ-7,30,33,34; TD-3)</p> <p>3.7 Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanılabilirdiğinden çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder. (BSB-9; FTTÇ-10)</p>	<p>Eğik Düzlemin Kolaylığı</p> <p>Hangisi Daha Kolay?</p>	<p>→ 3.2 Basit makine çeşitleri olarak eğik düzlem, kaldıraç, makara ve dişliler verilir.</p> <p>[1] 3.3 Basit makinelardan bahsederken "giriş kuvvetleri" ve "çıkış kuvvetleri" terimleri bir sistemi ifade etmesi nedeniyle tercih edilir. Ancak uygun yerlerde "uygulan kuvvet" ve "doğan kuvvet" terimleri de kullanılabilir.</p> <p>[1] Basit makinelerle ilgili matematiksel bağıntılara girmeden öğrencilerin basit makineleri tanımları ve bunların sağladığı kolaylıkları fark etmeleri sağlanmalıdır.</p> <p>[1] 3.6 Öğrencilerin araştırma yoluyla vida, çarkık, keski, takerak vb. basit makineleri tanımları sağlanır.</p> <p>[1] 3.6 Müzeler (Teknoloji, arkeoloji, etnografya ve bilim müzeleri, sanal müzeler, özel kurum ve kuruluşlara ait müzeler) ziyaret edilerek geçmişten günümüze basit makineler incelenir.</p> <p>[1] Basit makinelerin bize fazladan bir enerji sağlamadığı, yani enerji üretmedikleri, aksine sürütmeden dolayı enerji kaybına yol açtığı vurgulanmalıdır.</p> <p>[1] Fatih Sultan Mehmet'in İstanbul'u fethederek gemilerin Haliç'e nasıl indirildiği ve Arşimet'in basit makinelerle ilgili çalışmalarından söz edilebilir.</p>	<p>Neler Öğrendik? D.K Şyf 89</p> <p>LDÖNEM İLAVAZILI</p>	<p>İşin maddesi ile etkileşimiyle ilgili 5 ve 6. sınıfta öğrenilenler hatırlatılmalıdır.</p>	<p>[1] 3.6 Atatürk'ün bilim ve teknoloji konusundaki sözlerine örnekler (" Ben, manevi miras olarak hiç bir şey, hiçbir dogma, hiçbir dommuş ve kalıplaşmış kural bırakmıyorum. Benim manevi mirasım ilim ve akıldır." gibi) verilmelidir.</p> <p>[1] Atatürkçülük ile ilgili konular. (3.6-1)</p>

ARALIK	13 HAFTA (06-20 ARALIK)	4	<p>4. Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açması ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>4.1 Sürtünme yüzeylerin üsüdüğü deneylerle gösterir. (BSB-16)</p> <p>4.2 Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder. (BSB-15,16,17,18,19,20)</p> <p>4.3 Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.</p> <p>4.4 Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellenmesini yapar.</p> <p>4.5 Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar. (BSB-32)</p>	<p>Sürtünmenin Etkisi</p>	<p>→ Sürtünme kuvveti ile ilgili matematiksel bağıntılara girilmemelidir.</p> <p>→ 4.3 Sürtünmenin etkisiyle kinetik enerjinin ısı, ses ve ışık enerjilerine dönüşümünden bahsedilir.</p> <p>[1] Atmosfere giren meteorların yeryüzüne düşerken kütlelerinin neden değiştiğinden söz edilebilir.</p>	<p>Açık Uçlu Soru</p> <p>Çoktan Seçmeli Soru</p> <p>Kavram Haritası</p> <p>Yapılandırılmış Grup</p> <p>Problem Çözme</p> <p>Neler Öğrendik? D.K Şyf 92</p>	<p>4.3 /smit Canlılar ve Hayat öğrenme alanı, Vücudumuzdaki Sistemler ünitesinin gözümler yapıları komusu ile ilişkilendirilir.</p> <p>4.5 kazanımı, Türkçe dersi "Okuma" dil becerisi amaç 6, "Konusma" dil becerisi, "Yazma" dil becerisi amaç 1,2,3 ile ilişkilendirilir.</p>	<p>4. Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açması ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>4.1 Sürtünme yüzeylerin üsüdüğü deneylerle gösterir. (BSB-16)</p> <p>4.2 Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder. (BSB-15,16,17,18,19,20)</p> <p>4.3 Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.</p> <p>4.4 Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellenmesini yapar.</p> <p>4.5 Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar. (BSB-32)</p>
--------	-------------------------	---	---	---------------------------	--	--	--	---

2013 - 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI

ÖĞRENME ALANI : FİZİKSEL OLAYLAR
ÜNİTE III : YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

SINIF: 7/A -B

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARADİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
ARALIK	14. HAFTA (23-27 ARALIK)	4	<p>1. Elektrikleme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.1 Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.</p> <p>1.2 Aynı yolla elektrikleandıktan sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çaktığını deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31).</p> <p>1.3 Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır. (BSB-31).</p> <p>1.4 Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.</p> <p>1.5 Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çaktığını ifade eder.</p> <p>1.6 Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.</p> <p>1.7 Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca om aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisminin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)</p> <p>1.8 Elektrikleme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-veriş yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.</p>	<p>☞ Cisimleri Elektrikleylelim</p> <p>☞ Farklı Yükler</p> <p>☞ Dokundur, Etkile ve Gör</p>	<p>999 9999 Sürtünme, elektrikleşmeyi kolaylaştırıcı (etkileşme yüzeyini artıran) bir etkidir. Burada önemli olan temas yüzeyidir. Bu nedenle öğrenciler "Elektrikleşme sürtünme ile olur." kavramı yanlışına düşmemelidir.</p> <p>[1] Elektrikleşme ile ilgili etkinlikler namlı ortamlarda sonuç vermediğinden kuru bir ortam tercih edilmelidir.</p> <p>[2] 1.8 Negatif yüklerin elektronlar, pozitif yüklerin ise protonlar olduğu 4. Ünite olan "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesinde verilecektir.</p> <p>[3] Elektrikleşme konusundaki (+, -) sembolleri matematikteki toplama ve çıkarma işlemleri ile karıştırılmamalıdır.</p>	<p>Boşluk Doldurma</p> <p>Kavramlar Arası İlişki Ağ</p>	<p>1.7 Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisminin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)</p> <p>1.8 Elektrikleşme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-veriş yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.</p>	<p>1. Elektrikleşme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.1 Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.</p> <p>1.2 Aynı yolla elektrikleandıktan sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çaktığını deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31).</p> <p>1.3 Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır. (BSB-31).</p> <p>1.4 Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.</p> <p>1.5 Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çaktığını ifade eder.</p> <p>1.6 Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.</p>
ARALIK- OCAK	15. HAFTA (30-03 OCAK)	4	<p>1.9 Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir. (BSB-18, FTTÇ-5)</p> <p>1.10 Yüklü cisimlerden toprağa toprakta yükü cisimlere negatif yük akışını "topraklama" olarak adlandırır.</p> <p>1.11 Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleşerek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)</p> <p>1.12 Elektrikleşmenin teknolojik ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır. (FTTÇ-5)</p> <p>2. Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>2.1 Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu farkına varır.</p> <p>2.2 Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.</p> <p>2.3 Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.</p> <p>2.4 Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.</p>	<p>☞ Elektroskop Yapalım</p> <p>☞ Yükler Nereye gider?</p> <p>☞ Ampule Ne oldu?</p>	<p>[1] 1.10 Toprağı yani yerkinin aslında çok büyük bir nötr cisim olduğu hatırlatılmalıdır.</p> <p>[2] 1.11 Cisimleri etki ile yüklemek için topraklama yapılması gerektiği vurgulanmalıdır.</p> <p>[3] Öğretmen su tesisatı modalinin sadece bir benzetme olduğunu ve elektrikleşmenin bu olduğunu vurgulanmalıdır.</p> <p>[4] Öğrencilere, toplum tarihsel gelişimi ile ilgili bir okuma metni verilerek akımın yönünün negatif yüklerin akış yönünün tersi olarak kabul edildiği verilmelidir.</p> <p>[5] 2.1. Öğrencilere, bir devrede elektrik enerjisi kaynağı nedeniyle yüklerin kinetik enerjilerini birbirlerine aktarmaları sonucu elektrik akımının oluştuğu, yüklerin kapalı devre boyunca iletkenin bir ucundan diğer ucuca gitmediği vurgulanmalıdır.</p>	<p>Boşluk Doldurma</p> <p>Grafik Çizme</p> <p>Neler Öğrendik? D.K Syf112</p>	<p>☞ Afetten Korunma ve Güvenli Yaşam (1.12-9)</p>	

OCAK	16. HAFTA (06 – 10 OCAK)	4	2.5 Ampmetrenin devreye nasıl bağlanacağı devreyi kurarak gösterir. (BSB-17,18)	Ampermetreli Devre	[!] 2.6-2.8 Voltmetrenin iki uç arasındaki gerilimi, ampmetrenin ise iletkenin üzerinden geçen akımı ölçtüğünden farklı bağlandığı vurgulanmalıdır.	Boşluk Doküman	Neler Öğrendik? D.K Sayf 117
			2.6 Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampmetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB-17)		[!] Şehir geriliminin ölçümünün tehlikeli olacağı vurgulanmalıdır.		
			2.7 Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade eder.				
			2.8 Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağı devreyi kurarak gösterir. (BSB-17,18)	Volmetreli Devre			
			2.9 Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB-17)				
			2.10 Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31)				
			2.11 Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.				
			2.12 Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'ın eş değeri olarak ifade eder.	Akım Gerilim İlişkisi			

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI

ÖĞRENME ALANI : FİZİKSEL OLAYLAR
ÜNİTE III : YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

SINIF: 7A-B

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATURKÇÜLÜK				
OCAK	17. HAFTA (13,17 OCAK)	4	3. Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;	Seri Bağlama	[!] 3.1 Etkinlikler ampul yerine direnç (reosta vb.), pil yerine güç kaynağı kullanılarak yapılabilir.	1. Anlatım 2. Tüme varım 3. Tümden gelim 4. Grup tartışması 5. Gösteri 6. Soru yanıt 7. Örnek olay 8. Beyin fırtınası 9. Canlandırma 10. Grup çalışmaları 11. Proje 12. Keşfetme 13. Oyun oynama	Neler Öğrendik? D.K Sayf 122	3. Ünite Değerlendirmesi 1.DÖNEM 3.YAZILI				
			3.1 Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir. (BSB 17)		→ 3.2 Pillerin paralel bağlanması konusuna bu düzeyde girilmeyecektir.				3. Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;			
			3.2 Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredaki farklılıkları deneyerek keşfeder. (BSB-8,9,30,31)		[!] 3.6 Voltmetrenin iki uç arasındaki gerilimi ampmetrenin ise iletkenin üzerinden geçen akımı ölçtüğünden farklı bağlandığı vurgulanmalıdır.				3.1 Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir. (BSB 17)			
			3.3 Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.		→ 3.7 Seri bağlanan dirençlerin eş değeri direncinin arttığı, paralel bağlı dirençlerde ise azaldığı, formüllere girilmeden verilecektir.				3.2 Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredaki farklılıkları deneyerek keşfeder. (BSB-8,9,30,31)			
			3.4 Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.	Paralel Bağlama	3. Ünite Değerlendirmesi 1.DÖNEM 3.YAZILI				Neler Öğrendik? D.K Sayf 122	3. Ünite Değerlendirmesi 1.DÖNEM 3.YAZILI	3.5 Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.	3.3 Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.
			3.6 Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.								3.4 Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.	
			3.7 Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.								3.5 Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.	
			3.8 Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.								3.6 Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.	
			3.7 Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.									
			3.8 Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.									

OCAK	18. HAFTA (20.01-24 OCAK)	4	ÖĞRENME ALANI : MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTE IV: MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ 1. Element ve elementlerin sembolleri ile ilgili olarak öğrenciler; 1.1 Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder. (BSB-28) 1.2 Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer. (BSB-5,6) 1.3 Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler. 1.4 Elementleri sembolle gösteren bilimsel iletişimi kolaylaştırıldığını fark eder. (FTÇ-4) 1.5 İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.	Farklı Atomlar, Farklı Elementler	→ 1.1 Element kavramının ilk tanıtımının, küresel modeller üzerinde ve atomların özdeşliği temelinde sezdirilmesi amaçlanmıştır. Bu kavramın tanımı, fiziksel ve kimyasal olayların tanıtımından sonra "kandından daha basit maddelere ayrışmama" esasına göre verilecektir. [!] 1.3 Demir, bakır, alüminyum, çinko, kalya, kurşun, çamaşır ve krom yaygın elementlerin başlıcalarıdır. [!] 1.3 Elementlerin numaralandırılması, atom numarası kavramına bir hazırlıktır. [!] 1.3 Yaygın kullanılan elementlerin isimlerinden sembollerinin türetmesine örnekler verilir. [!] 1.3 Periyodik cetvel üzerinde ilk 20 element ve en yaygın 10 element gösterilir. [!] 1.3 Burada amaç; elementlerin isimleri ile sembolleri arasında ilişki kurmaktır. Element özellikleri ve keşfi ile ilgili bilgiler aslı bilgiler gibi düşünülmemelidir. [!] 1.4; 1.5 Element sembollerinin bellekte yerleşimi için bu dönem öğrencilerinin yaşı uygundur. "İsmi, şekli, bulmaca" benzeri oyunlar, bu bağlamda çok yararlıdır. [!] 1.4; 1.5 Sembol ve formül kavramları arasındaki fark vurgulanmalıdır. [!] 1.4; 1.5 Rusça, Çince, Japonca vb. metinlerde element sembollerinin aynı olduğu metin örnekleriyle gösterilir. Farklı alfabeleri kullanmaların neden aynı sembolleri seçtiği irdelenir.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grid Neler Öğrendik? D.K. Syf 143	1.1 Atom, molekül, element, bileşik, saf madde ve karışım kavramları 6. sınıfa edinilmiş olup bu kazanım, bir hatırlatma olarak düşünülmemelidir.

YARIYIL TATİLİ (25 OCAK 2013 – 09 ŞUBAT 2014)

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI

ÖĞRENME ALANI : MADDE VE DEĞİŞİM
 ÜNİTE IV : MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

SINIF : 7/A -B

AY	HAFTA	SAAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİŞİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
ŞUBAT	19. HAFTA (02.02-ŞUBAT)	4	2. Atomun yapısı ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1 Birbiri ile temas halinde olan atomları "bağlı atomlar" şeklinde niteler. 2.2 Sürme ile elektrikleme olayına dayanarak atomun kandan daha basit öğelerden oluştuğunu çıkarımını yapar (BSB-3) 2.3 Atomun çekirdeğini çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları tanımlar. resimler üzerinde gösterir.	Kazandı mı oldu? Elektroonlar Aynı Durur	[!] 2.2 Sürme ile elektriklemeden hareketle atomdan küçük temel parçacıklar bulunması gerektiği çıkarımına varmak, dolaylı ve öğrencinin çok da tanımadığı bir akıl yürütme süreci gerektirir. Ayrıca negatif yük, pozitif yük, nötral gibi kavramlar da 7. sınıf "Elektrik" ünitesinde verilmiş olmakla birlikte, henüz tam anlaşılmasını sağlayabilir. Bu konuda sabırlı ve ısrarlı olmak esastır.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grid Neler Öğrendik? D.K. Syf 150	2.1 Öğrenci, 6 sınıfa öğrendikleriyle atomu, "yakpare ve içi dolu" algılamış olabilir. Modeller üzerinde çalışırken, "Acaba atomlar gerçekten böyle içi dolu küreler şeklinde midir?" sorusunu sormak ve bu konuda bir şüphesi uyandırmak çok önemlidir. Sürme ile elektrikleme tartışırken, bağlı atomların veya atom gruplarının değiş-tokuş edilmesi de gündeme geleceği için, bağ kavramı ile ilgili ilk senilerin de öğrenmesi faydalıdır.	
			2.4 Elektromi, protonu ve nötroni kütle ve yük açısından karşılaştırır. 2.5 Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar. (BSB- 7; TD-1) 2.6 Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.		[!] 2.3; 2.4 Proton, elektron ve nötronun kütlesi verilmeyecektir. Sadece "Proton ve nötron kütlesi birbirine çok yakındır."; "Proton ve nötron tartılmayacak kadar küçük taneceklerdir."; "Elektron kütlesi, proton kütlesinin yaklaşık 1/2000'i kadardır" ifadeleri yeterlidir. [!] 2.4 Atomun kütlesinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütlesi toplamı olduğu vurgulanır. [!] 2.4; 2.5 Artı yüklü protonların çekirdekte yan yana nasıl durabildiği, bazı öğrencilerde merak oluşturabilir. "Çekirdekteki parçacıklar arasında, başka yerde görmediğimiz özel çekim kuvvetleri vardır." doğru ve bu düzey için uygun bir açıklama olacaktır. → 2.6 "Kütle numarası" kavramı bu düzeyde gerekli değildir. [!] 2.3; 2.8 Katman kavramı, yörünge kavramına tercih edilmelidir.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grid		

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI

ÖĞRENME ALANI : MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTE IV : MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ		SINIF: 7/A-B						
AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİŞİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
ŞUBAT	21. HAFTA (24.02-28 ŞUBAT)	4	2.7 Aynı atomda, elektronların çekirdekten farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.		[1] 2.6-2.9 Atomun gerçekçi boyutlu olduğu, resim-modellerin yanında bir küreyi gösterdiği, ilgisiz çözümler için ek bilgi olarak verilebilir. San öğrenciler, bu durumda katmanların bir çember değil, bir küre yüzeyi olduğu çıkarımını yapabilir. Eğitici filmler veya internet ortamı kullanılarak dinamik (hareketli) atom modelleri göstermek, bu bağlamda yararlıdır. [1] 2.7-2.9 Güneş sistemiyle atom modeli arasında ilişki kurmak, atomun iki boyutlu olduğunu çabıncımsız bakımından iyi bir benzetme değildir. Ayrıca öğrencilerde hemiz yerleşik bir "Güneş sistemi" kavramı olduğu da kesin değildir. --> 2.9 İzotop kavramı ve "Atomun özelliklerini belirleyici olan proton sayısını" bilgisi bu düzey için eskidir. [1] 2.9 Bu seviyede, s. p. d. f. orbitallerine girilmeyecektir. Elektronlar, 2, 8, 8, 18 düzeninde katmanlara yerleşirlerdir. [1] 2.10; 2.11 Eski atom modellerinin bugün terk edilmiş olan, o modelleri geliştiren bilim adamlarının iyi düşünmediği anlamına gelmez. Doğru olan, bildiklerinin bugünküne göre çok az olduğunu düşünün. Bu anlamda bilimsel başarı katılınca, o modeli geliştirenin "Bilim Modeli"nden daha basit olmayacağı açıktır. İnanç bilgisinin zamanla genişlediği ve derinleştiği, bugün geçerli bazı modellerin gelecekte terk edileceği, ama bugünkü modelin günümüzdeki problemleri çözebiliş seçti yoluyla da olsa verilmelidir. [1] 2.10 Elektron bulur modeline dayandırarak atomla ilgili bu düzeyde verilebilir fazla bir bilgi yoktur. Ancak gerçeğe daha yakın olduğu düşüncümler bir modelin vadişim bilimsesi yararlıdır.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grij		
			2.8 Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.					
MART	22. HAFTA (03.03-07 MART)	4	3. Katman - elektron dizilimi ile kimyasal özellikleri ilişkilendirmek bakımından öğrenciler; 3.1 Dış katmanda 8 elektron bulduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir. 3.2 Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirtir. 3.3 Bir atomun, katman-elektron diziliminden çıkarık kaş; elektron verdiğini veya alacağını tahmin eder. (BSE-9) 3.4 Atomların elektron verdiğinde pozitif (+), elektron aldığında ise negatif (-) yük ile yüklenmiş olduğunu yapar. 3.5 Yüklü atomları "iyon" olarak adlandırır. 3.6 Pozitif/yüklü iyonları "kation", negatif yüklü iyonları ise "anyon" olarak adlandırır. 3.7 Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.	Atom Modelleri	--> 3.1-3.6 Ökret çiftlet iyon, anyon ve katyon kavramları birbirini ile ilişkili olarak verilecektir. [1] 3.1 Her atomun dış katmanını neden 8'e tamamlamak istediği sorusunu burada ele almak gerekmez. Ancak atomların elektron dizilimlerini soy gazlara benzetme eğiliminden bahsedilebilir. "Oklet kuralı" altında bir kural değil, istisnasız var olan bir düzenliliktir. Bu seviyede istisnalarından söz etmek gereksizdir. --> 3.7 Çok atomlu iyonlardan karbonat, nitrat, sülfat, fosfat, hidroksit ve amonyum iyonları tanıtılacak diğer iyonlardan söz edilmeyecektir.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grij Neler Öğrendik? D.K Şyf 154		

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI

ÖĞRENME ALANI : MADDE VE DEĞİŞİM ÜNİTE IV : MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ		SINIF: 7/A-B						
AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİŞİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
MART	23. HAFTA (10.03-14 MART)	4	4. Kimyasal bağ ile ilgili olarak öğrenciler; 4.1 Atomlar arası yakınlık ile kimyasal bağ kavramını ilişkilendirir. 4.2 İyonlar arası çekim/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini "iyonik bağ" olarak adlandırır. 4.3 Elektron ortaklaşma yolu ile yapılan bağ "kovalent bağ" olarak adlandırır. 4.4 Asal gazların neden bağ yapmadığını açıklar. 4.5 Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H_2 , O_2 , N_2 moleküllerinin modelini çizer. 4.6 Moleküllü yapı katı element kristal modeli veya modelin resmi üzerinde moleküllü ve atomu gösterir. (BSE-28) 4.7 Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar. (TD-1)		[1] 4.1 Kimyasal bağ kavramını ilişkilendirilebileceği görsel öge. "Birbirine yakın çabın atomları" diye iki atom, teğet veya kuzman iç içe çizilmiş ise arada bir bağ olacağı fikri hem basit oluşu hem de gerçeği yansıtmaya bakımından uygundur. [1] 4.2; 4.3 Elektron alıp-verişinin hangi hallerde ve hangi yönde olacağı tartışılırken oklet ve çiftlet kurallarına sık sık gönderme yapmak yararlıdır. [1] 4.3 Ünitanın bu bölümünde sadece iyonik bağ tanıtılacak, iyonik bileşikler "Bileşikler ve Formülleri" başlığı altında incelenirken burada verilenler pekiştirilecektir. [1] 4.4 Kovalent bağ, bir çift elektron ile iki aynı atom çekirdeği arasındaki çekim olarak da tanımlanabilir. Fakat bu düzeyde, elektron ortaklaşma kavramı daha kolay anlaşılır. --> 4.6 Kovalent bağların polarelik sınıflandırılması ve koordinasyon bağları burada verilmeyecektir.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grij Neler Öğrendik? D.K Şyf 158		
MART	24. HAFTA (17.03-21 MART)	4	5. Öğrenciler, bileşikler ve formülleri ile ilgili olarak; 5.1 Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder. (BSE-5) 5.2 Her bileşikçe en az iki element bulunduğunu fark eder. 5.3 Moleküllü yapı bileşiklerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir. (BSE-28) 5.4 Moleküllerde, her elementin atom sayısının, örgü yapılarında, elementlerin atom sayılarının oranını belirtir. 5.5 Günlük hayatta sıkça karşılaşılan basit iyonik ve bazı kovalent bileşiklerin formüllerini yazar. (FTTÇ-4) 5.6 Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.	Atomlar dan Farklı Maddeler	[1] 5.1-5.4 Laboratuvar ortamında demir ve kükürt elementlerinden hareketle bir bileşik elde etmek öğrenciler için gizel bir deneyim olabilir. Ancak bu deneyi kendisi yapma bile öğrenci, bileşik ve element kavramları ile ilgili kavıncı bir seçti edinememektedir. Modeller, kavramsal sezgiler için daha uygun görsel malzemeler olarak düşünülmüştür. [1] 5.4 Moleküllü modelleri ile çalışılırken, her atomun farklı renklerde ve/veya farklı boylarda seçmek ve küreler üzerine element sembollerini okunabilir şekilde yazmak faydalıdır. [1] 5.5 $NaCl$, CaO gibi basit iyonik ve H_2O , CO_2 , SO_2 , NH_3 , CH_4 , O_3 gibi kovalent bileşiklerin formülleri üzerinde durulur. [1] 5.6 "Elementler atomlardan, bileşikler moleküllerden oluşmuştur." genellemesinden kaçınılmalıdır. Çünkü bu kuralın geçerli olduğu durumlar kadar istisnalar da vardır. --> Polimerler, proteinler, karbohidratlar gibi çok büyük moleküllere bu düzeyde girilmeyecektir.	Kavram Haritası Yapılandırılmış Grij Neler Öğrendik? D.K Şyf 162 2.DÖNEM 1.YAZILI		18 MART ÇANAKKALE ŞEHİTLERİNİ ANMA GÜNÜ

2013 – 2014 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI SÜLLER ORTAOKULU 7. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ
ÜNTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI

ÖĞRENME ALANI : MADDE VE DEĞİŞİM

ÜNİTE IV : MADDENİN YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

SINIF : 7/A-B

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	AÇIKLAMALAR	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRME	ARA DİSİPLİNLER ATATÜRKÇÜLÜK
MART	25. HAFTA (24-28 MART)	4	<p>6. Karışımlar ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>6.1 Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder. (BSB-2,4)</p> <p>6.2 Heterojen karışım (süspansiyon) ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı açıklar</p> <p>6.3 Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvıdaki çözeltilerine örnekler verir.</p> <p>6.4 Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.</p>	<p>Maddeleri Birleştirilim</p>	<p>→ 6.1 Kolloj, emülsiyon, süspansiyon, dispersiyon kavramlarına girilmeyecektir.</p> <p>[1] 6.4 Katı çözümler, $NaCl$ daki iyonik bağın su tarafından nasıl koparıldığını sorgulayabilir. Böyle durumlarda, iyonik çekim kuvvetlerinin ortam değişince zayıflayabileceği ve özellikle su ortamında çok zayıfladığı gerçeği, verilebilir en basit açıklamadır.</p> <p>[1] 6.4 Su ve alkol gibi sıvıların karışımlarında bir çözücü olduğu özellikle vurgulanmalıdır. Böyle çözeltilerde miktarı çok olan sıvıya çözücü, miktarı az olana çözünen demek uygundur. Ancak, sulu homojen karışımlarda, miktar az bile olsa, suyu "çözücü" kabul etmek yanlış olmaz.</p> <p>→ 6.4 Çözünme olayının molekül-iyon temelinde açıklanırken, hidratasyon, solvasyon, desolvasyon, asosiyasyon gibi terimlere ve bağ oluşumuna girilmeyecektir.</p>			
MART - NİSAN	26. HAFTA (31 MART-04 NİSAN)	4	<p>6.5 Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.</p> <p>6.6 Çözünmenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.</p> <p>6.7 Çözeltileri derişik ve seyreltik şekilde sınıflandırır. (BSB-5,7)</p> <p>6.8 Çözeltilerin nasıl seyreltilceğini ve/veya derişitileceğini deneyle gösterir. (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3)</p> <p>6.9 Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini iletliğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar. (BSB-2,5,7)</p> <p>6.10 Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar. (FTTÇ-26, 28, 29)</p>	<p>Çözünmeyi Hızlandırma</p> <p>Serbet Yapalım</p>	<p>[1] 6.7 Denişimin sayısal ifadesi burada kapsam dışıdır.</p> <p>[1] Derişik ve seyreltik kavramlarının görselci anlamları raprdış, aynı çözeltinin, ikinci çözeltilere göre seyreltik, üçüncü çözeltilere göre de derişik olabileceği vurgulanır.</p> <p>[1] 6.7 Piyasadaki tüketim mallarının etiketleri üzerinde, derişik yerine koşulları tanımlanmıştır. Öğrenciler bu terim tanımlarını fark edebilir derişik çözelti tercih edilecektir.</p> <p>→ 6.9 Kullanılan güç kaynağını ve ampulün öpüne ve daldırılmış elektrotlar arasındaki mesafeye bağı olarak, saf su ve şeker çözeltiliyle yapılan deneylerde ampul, çok somik de olsa yanabilir. Böyle durumlarda, suyun ve şeker çözeltilinin "kötü iletken" nur çözeltisini de "iyi iletken" şeklinde mitelemek, saf suda az da olsa iyonlar bulunduğı konusuna girmemek uygundur.</p> <p>→ 6.9 Burada esas olan, bany maddelerin suda iyonlaşığı, bazılarının da molekül halinde çözüldüğü fikridir. Elektrolit kavramının çağıracağı elektroliz ve zayıf elektrolit, kuvvetli elektrolit gibi kavramlar bu ünitenin tamamen dışında düşünülmelidir.</p> <p>→ 6.9 H_2CO_3, H_2SO_4 gibi aslında molekül yapıya bany maddelerin de suda tamamen iyonlaşabileceği gör önüne alınarak "Molekül yapıya maddeler suda iyonlaşmaz" şeklinde bir genellemeye girmemek gerekir.</p> <p>[1] 6.10 Yüzey sularının iyonik maddeler çözümlü olabileceği fikrinin yerleşmesi için, toprağın oluşumu ve yapısı hakkında özet bir bilgi gereklidir.</p>	<p>1. Anlatım 2. Tüme varım 3. Tümden gelim 4. Grup tartışma 5. Gösteri 6. Soru yanıt 7. Örnek olay 8. Beyin fırtınası 9. Canlandırma 10. Grup çalışmaları 11. Proje 12. Keşfetme 13. Oyun oynama</p> <p>Neler Öğrendik? D.K. Şyf 171</p> <p>4. Ünite Değerlendirmesi</p>	<p>6. sınıf "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi ile ilişkilendirilebilir.</p>	

EK-11. Deney Planları

Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Ampullerin Seri Bağlanması

Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir. (BSB 17)

Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder. (BSB–8,9,30,31)

Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.

Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.

Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Sizce elektrik olmasaydı ne gibi zorluklar yaşardık? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte devre elemanları ve bu elemanları gösteren sembolleri kullanarak bir elektrik devresindeki ampulleri bağlaması gerektiği belirtilir. Devre elemanlarını kullanarak ışık veren iki ampul içeren bir devre kurmaları gerektiği ifade edilir. Bunu yaparken devre elemanlarını kullanabilecekleri gibi devre elemanlarının sembollerini kullanarak şematik olarakta devreyi kurabilecekleri söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmalarını istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler birkaç farklı devre şeklinde aynı etkinliği gerçekleştirirler ve seri bağlı devrelerde akımın oluşabileceği tek bir yol bulunduğu

sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden devre elemanlarından biri devreden çıkarıldığında akımın gideceği yol kesildiği için devrenin tamamlanamayacağı sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere evin elektrik tesisatı döşenirken seri bağlı devrelerden kurmanın mantıklı olup olmayacağı sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Ampullerin Paralel Bağlanması

Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir. (BSB 17)

Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder. (BSB–8,9,30,31)

Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.

Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.

Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.

Girme: Öğrenciler etkinlik için grup olarak değil bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Elektrik sizin hayatınızda hangi kolaylıkları sağladı? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte devre elemanları ve bu elemanları gösteren sembolleri kullanarak bir elektrik devresindeki ampulleri seri olarak bağlaması gerektiği belirtilir. Devre elemanlarını kullanarak ışık veren iki ampul içeren bir devre kurmaları gerektiği ifade edilir. Bunu yaparken devre elemanlarını kullanabilecekleri gibi devre elemanlarının sembollerini kullanarak şematik olarak da devreyi kurabilecekleri söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler birkaç farklı devre şeklinde aynı etkinliği gerçekleştirirler ve paralel bağlı devrelerde akımın oluşabileceği birden farklı yol bulunduğu sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden devre elemanlarından biri devreden çıkarıldığında akımın izleyeceği başka yollar sayesinde devrenin tamamlanacağı sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere evin elektrik tesisatı döşenirken paralel bağlı devrelerden kurmanın mantıklı olup olmayacağı sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Ohm Kanunu

Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.

Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB–17, 18)

Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB–17)

Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. (BSB–17, 18)

Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder. (BSB–8, 9, 30, 31)

Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.

Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Elektrik enerjisi santrallerden evimize gelene kadar kayba uğrar mı? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte bir iletkenin üzerinden geçen akımın o iletkenin yapıldığı madde ve uygulanan gerilimle ilişkisini gözlemlemesi gerektiği belirtilir. Bunu yaparken farklı maddelerden yapılmış iletkenlerden faydalanması gerektiği ifade edilir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmalarını istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler farklı maddelerden yapılmış iletkenleri ve farklı gerilim değerlerini kullanarak etkinliği gerçekleştirirler ve gerilimin akım şiddetine oranının kullanılan o iletken madde için sabit olduğu sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden

herhangi bir iletkene farklı gerilimler uygulandığında gerilimin akım şiddetine oranının o iletken için her zaman sabit kaldığı ve her madde için gerilim akım oranının birbirinden farklı olduğu sonucuna varır. Bu sabit değere direnç adı verildiğini biriminin ohm olduğunu, gerilim ve direnç arasında ki oranın sabit olmasına ohm kanunu adı verildiğini öğrenir.

Değerlendirme: Öğrencilere elektrik santrallerinden evlerimize kadar gelen elektrik hatlarında ki iletken maddeleri seçerken nelere dikkat edilmesi gerektiği sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Elektroskop

Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.

Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB–8, 9, 30, 31)

Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder

Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir. (BSB–18, FTTÇ–5)

Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.

Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder. (BSB–8, 9, 30, 31)

Elektriklenmenin teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır. (FTTÇ–5)

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Kışın kazaklarımızı çıkarırken çıtırtı sesini neden duyarız? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte elektroskopları ve diğer malzemeleri kullanarak elektroskopların yapraklarını elektrik yükü ile yüklemeleri gerektiği belirtilir. Ebonit çubuğu elektrikleterek elektroskopun topuzuna yaklaştırmaları istenir. Bunu yaparken elektroskopun yapraklarının elektrik yükü sayesinde hareket ettiğini keşfetmeleri sağlanır.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler ebonit çubuğu elektrikleştirip elektroskopun topuzuna yaklaştırdıklarında elektroskopun yaprakların da açılma meydana geldiği sonucuna ulaşırlar. Ebonit çubuğu farklı uzaklıklarda elektroskopun topuzuna yaklaştırdıklarında elektroskopun yapraklarında meydana gelen açılma miktarının farklı oranlarda olduğu sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere kalemi saçımıza sürtüp küçük kağıt parçalarına dokundurduğumuzda, kağıt parçalarının neden kaleme yapıştığı sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Dinamometre

Ünite: Kuvvet ve Hareket

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler. (BSB-1)

Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.

Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder. (BSB-1)

Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder. (BSB-16,18)

Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar. (BSB-16,22,23,24,27, FTTC-9; TD-3)

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Kuvvet cisimlerin şeklini değiştirebilir mi? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte lastiklerin esneklik özelliğini kullanarak uçlarına farklı miktarda yükler asmaları gerektiği belirtilir. Yüklerin asılması sonucunda lastikte meydana gelen uzama miktarlarını belirlemeleri gerektiğini ifade edilir. Bunu yaparken lastiği bir yere sabitledikten sonra ölçümler yapmalarının daha kolay olacağı söylenir. Yük miktarı arttıkça lastikte meydana gelen uzama miktarının da artacağını keşfetmeleri sağlanır.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler lastiklere astıkları yükler arttıkça meydana gelen uzamanın da doğru orantılı olarak arttığı sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden her yükün lastiğe farklı oranda kuvvet uygulayacağını ve bu kuvvet doğrultusunda lastikte uzama

meydana geleceği sonucuna varırlar. Günlük hayatta yayların esnekliklerinden faydalanarak dinamometrelerin kullanıldđđını bilirler.

Değerlendirme: Öğrencilere dinamometrelerin bazılarının neden hassas ölüm yaparken, bazılarının neden daha büyük kuvvetleri ölçebildiği, bu dinamometrelerin ne gibi farkları olabileceği sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Eğik Düzlem

Ünite: Kuvvet ve Hareket

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. (BSB–1,9,16)

Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.

Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder. (BSB–1,16,22,23,24,32)

Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.

Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar. (BSB-16,22,23,24,27; FTTC–8,9).

Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir. (FTTC–7,30,33,34; TD–3)

Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder. (BSB–9; FTTC–10)

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Elektrik ile çalışmayıp hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler nelerdir? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte farklı eğimlere sahip eğik düzlemler kurarak aynı yükü, ucuna dinamometre takarak çekmeleri gerektiği belirtilir. Bunu yaparken eğik düzlemlerin aynı maddeden olması gerektiği söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler aynı madde için birden fazla eğik düzlem kurarlar ve bu etkinliği farklı yüzeyler için deneyerek gerçekleştirirler ve eğik düzlem de eğim azaldıkça yükü çıkarmak için daha az kuvvet uygulanması gerektiği sonucuna ulaşırlar. Dinamometrenin gösterdiği değere bakılarak eğim değıştikçe uygulanan kuvvetin değıştiği sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere yokuşlu yollara yapılan uzun ve kıvrımlı yolların sürücülere ne gibi katkılar sağlayacağı sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Potansiyel Enerji Değişimi

Ünite: Kuvvet ve Hareket

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.

Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.

Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “İp cambazları ip üstünde yürürken güvenlik önlemi almasa ne gibi sonuçlar doğabilirdi? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte aynı cismi kum dolu bir kabın içine farklı yüksekliklerden bırakmaları ve cisimlerin kabın içinde açtığı çukurların derinliklerini ölçmeleri gerektiği belirtilir. Yüksekten bırakılan cisimlerin özdeş olmasına ve bırakıldıkları yüksekliklerin farklı olmasına dikkat etmeleri gerektiği ifade edilir. Bunu yaparken cisimleri bıraktıkları yükseklikleri ve cisimlerin toprak zeminde açtıkları derinlikleri ölçmeleri söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler cisimlerin bırakıldıkları yükseklikleri ve toprak zemine düşünce oluşan çukurun derinliğini kıyasladıklarında, yükseklik arttıkça zeminde oluşan çukurun derinliğinin de arttığı sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden potansiyel enerji de cisimlerin yüksekliklerinin önemli olduğu sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere aynı yükseklikten ağırlıkları farklı cisimleri bıraktığımızda toprak zeminde oluşacak çukurun derinliğinin kıyaslaması sorulur. Onlardan sınıf ile

düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Sürtünme Kuvveti

Ünite: Kuvvet ve Hareket

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir. (BSB–16)

Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder. (BSB–15,16,17,18,19,20)

Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.

Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.

Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar. (BSB–32)

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Araçların lastikleri neden yıpranır ve belli bir süre sonra değiştirmek zorunda kalırız? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte farklı yüzeylerin cisimlere etkilediği sürtünme kuvvetini gözlemlemesi gerektiği belirtilir. Eğik düzlem kurmaları her defasında bu eğik düzlemin belirli bir noktasından aynı cismi bırakmaları ve cismin eğik düzlem üzerinde ne kadar yol alacağını ölçmeleri gerektiği ifade edilir. Bunu yaparken eğik düzlemden cismi bırakırken ilave kuvvet uygulamadan bırakmaları söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler birkaç farklı yüzey üzerinde aynı etkinliği gerçekleştirirler ve sürtünme kuvvetinin farklı maddeler için aynı olmadığı sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden eğik düzlemden bırakılan cismin farklı yüzeylerde farklı miktarlarda yol aldığı sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere sürtünme kuvveti hayatımızda olmasaydı ne gibi sorunlar yaşayabilirdik diye sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Seyreltik ve Derişik Çözeltiler

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır. (BSB–5, 7)

Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir. (BSB–15, 16, 17, 18; TD–3)

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Çayımıza sürekli şeker atıp karıştırdıkça atılan bütün şekerler çay içinde çözünür mü? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte aynı miktar su bulunan kapların içine farklı miktarlarda şeker atıp çözünene kadar karıştırmaları gerektiği belirtilir. Kaplardaki suların sıcaklıklarının aynı olması gerektiği ifade edilir. Bunu yaparken aynı sıcaklık ile aynı miktarlarda su içeren ve farklı miktarlarda şeker ilave edilen istedikleri kadar düzenek kurabilecekleri söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmalarını istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler birkaç farklı düzenek kurduktan sonra içerisine daha fazla şeker atılan kabın daha derişik olduğu sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden çözücü içerisine koyulan çözünen miktarı arttıkça çözeltilerin derişiklik, çözünen miktarı azaldıkça çözeltilerin seyreltik olduğu sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere içerisine yanlışlıkla fazla miktarda şeker atılıp karıştırılan çayı seyreltik hale getirmek için neler yapabileceğimiz sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.

Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Çözünme Hızına Etki Eden Faktörler

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.

Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.

Çözücü içine çözünen atılıp karıştırıldığında çözünme hızının arttığını gözlemler.

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte aynı miktarda ve aynı sıcaklıkta su içeren kaplara eşit miktarda şeker koymaları gerektiği belirtilir. Kapların birine toz halde şeker konulurken diğerine küp şeker konulması gerektiği ifade edilir. Ardından kaplarda ki şekerlerin çözünme hızını gözlemlemeleri istenir. Sonra aynı miktarda su içeren fakat sıcaklıkları farklı kapların içerisine eşit miktarda toz şeker koyularak çözünme sürelerini gözlemlemeleri söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmalarını istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler etkinliği farklı çözünen ve çözücülerle denerler. Temas yüzeyi daha fazla olan çözünenlerle, sıcaklığı daha fazla olan çözücülerin daha hızlı çözüldüğü sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden çözünme hızının sabit olmadığı ve değişebileceği sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere aynı miktarda ve aynı sıcaklıktaki çayın içerisine atılan eşit miktardaki toz şekerlerin birinin karıştırılıp diğerinin karıştırılmadan çözünmesi beklendiğinde çözünme hızlarında değişiklik olup olmayacağı sorulur. Onlardan sınıf ile

düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.



Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Karışımları Ayırma

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder. (BSB- 2, 4)
Heterojen karışım (adi karışım) ile homojen karışım (çözelti) arasındaki farkı açıklar
Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Buğdayın sap ve samanının birbirinden ayrılması için neden rüzgardan yararlanılır? Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte kum, çakıl taşı, demir tozu, talaş ve sudan oluşan bir karışım yapmaları gerektiği belirtilir. Ardından bu karışımı bileşenlerine ayırması, bunu yaparken karışımları ayırma yöntemlerini kullanması gerektiği ifade edilir. Karışımı oluşturan bileşenlerin belli bir sırayla ayrılması gerektiği söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler karışımı ayırmak için sırası ile mıknatısla ayırma, yüzdürme, eleme ve çöktürme (dindendirme) yöntemlerini kullanır ve her maddenin farklı bir yolla ayrılabilceği sonucuna ulaşırlar. Doğru yöntemler ve doğru sıra izlenerek karışımların kendisini oluşturan bileşenlere fiziksel yollarla ayrılıp ilk hallerine dönebileceği sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere çıkarılan ham petrolün rafinelerde benzin, gaz yağı, motorin, asfalt gibi maddelere nasıl dönüştüğü sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.

Ders: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Konu Alanı: Ampullerin Işık verdiği Sıvılar

Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Süre: 40 dakika

Kazanımlar:

Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini ilettiğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar. (BSB- 2, 5, 7)

Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar. (FTTÇ- 26, 28, 29)

Girme: Öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Daha sonra “Şimşekli ve yağışlı havalarda uçaklar alkolle neden yıkanır?” Sorusu yöneltilir. Öğrencilerden ne düşündüklerini sözel olarak ifade etmeleri ve bunu diğer arkadaşlarıyla da paylaşmaları istenir. Öğrencilerden alınan yanıtlar sınıfa sunulur ve tartışılır.

Keşfetme: Öğrencilere, bu etkinlikte basit bir elektrik devresi kurmaları gerektiği belirtilir. Bu devrenin iki ucunu şekerli suya, tuzlu suya, şebeke suyuna ve saf suya koymaları gerektiği ifade edilir. Bunu yaparken devrenin iki ucunun birbirine değmemesi ve devrenin uçlarını her sıvıdan çıkarttıktan sonra silmeleri gerektiği söylenir.

Açıklama: Öğrencilerden gözlemlerini tanımlamaları ve etkinlik sonucunda edindikleri bulgulardan yola çıkarak bir sonuca varmaları istenir.

Ayrıntıya girme-Derinleştirme: Öğrenciler aynı etkinliği limonlu su ve alkollü su içinde gerçekleştirirler ve bazı sıvıların elektriği ilettiği, bazı sıvıların ise elektriği iletmediği sonucuna ulaşırlar. Bu yüzden her sıvının elektrik iletkenliğinin aynı olmayacağı sonucuna varırlar.

Değerlendirme: Öğrencilere elektrik akımı ile balık avının yasaklandığı, bunun sebebini ne olabileceği sorulur. Onlardan sınıf ile düşüncelerini paylaşmaları istenir. Öğrencilerden gelen cevaplara olumlu dönütler verilerek öğrenciler doğruya yönlendirilir.

Ek-12. Verilere Ait İstatistiksel Analizler**Kuvvet ve Hareket Ünitesi Deney Grubu Ön Test Analizleri;**

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Ön test Kuvvet ve Hareket	Mean	18,40	,985
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	16,37
		Upper Bound	20,43
	5% Trimmed Mean	18,51	
	Median	19,00	
	Variance	24,250	
	Std. Deviation	4,924	
	Minimum	7	
	Maximum	28	
	Range	21	
	Interquartile Range	5	
	Skewness	-,598	,464
	Kurtosis	,518	,902

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Deney Grubu Son Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Son test Kuvvet ve Hareket	Mean	26,96	,528
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25,87
		Upper Bound	28,05
	5% Trimmed Mean	27,04	
	Median	28,00	
	Variance	6,957	
	Std. Deviation	2,638	
	Minimum	21	
	Maximum	31	
	Range	10	
	Interquartile Range	4	
	Skewness	-,471	,464
	Kurtosis	-,412	,902

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Deney Grubu Kalıcılık Testi Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Kalıcılık testi	Mean		26,88	,536
Kuvvet ve Hareket	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25,77	
		Upper Bound	27,99	
	5% Trimmed Mean	27,01		
	Median	28,00		
	Variance	7,193		
	Std. Deviation	2,682		
	Minimum	20		
	Maximum	31		
	Range	11		
	Interquartile Range	4		
	Skewness	-,734	,464	
	Kurtosis	,218	,902	

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kontrol Grubu Ön Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Ön test	Mean		18,64	,420
Kuvvet ve Hareket	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	17,77	
		Upper Bound	19,51	
	5% Trimmed Mean	18,60		
	Median	18,00		
	Variance	4,407		
	Std. Deviation	2,099		
	Minimum	15		
	Maximum	23		
	Range	8		
	Interquartile Range	3		
	Skewness	,345	,464	
	Kurtosis	-,549	,902	

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kontrol Grubu Son Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Son test	Mean	27,16	,468
Kuvvet ve Hareket	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	26,19
		Upper Bound	28,13
	5% Trimmed Mean	27,18	
	Median	28,00	
	Variance	5,473	
	Std. Deviation	2,340	
	Minimum	23	
	Maximum	31	
	Range	8	
	Interquartile Range	4	
	Skewness	-,209	,464
	Kurtosis	-,789	,902

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Kalıcılık testi	Mean	27,04	,495
Kuvvet ve Hareket	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	26,02
		Upper Bound	28,06
	5% Trimmed Mean	27,09	
	Median	27,00	
	Variance	6,123	
	Std. Deviation	2,475	
	Minimum	22	
	Maximum	31	
	Range	9	
	Interquartile Range	4	
	Skewness	-,337	,464
	Kurtosis	-,543	,902

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Deney Grubu Ön Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Ön test	Mean		18,44	,978
Yaşamımızdaki Elektrik	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	16,42	
		Upper Bound	20,46	
	5% Trimmed Mean		18,73	
	Median		18,00	
	Variance		23,923	
	Std. Deviation		4,891	
	Minimum		6	
	Maximum		25	
	Range		19	
	Interquartile Range		8	
	Skewness		-,808	,464
	Kurtosis		,405	,902

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Deney Grubu Son Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Son test	Mean		28,96	,358
Yaşamımızdaki Elektrik	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28,22	
		Upper Bound	29,70	
	5% Trimmed Mean		28,96	
	Median		29,00	
	Variance		3,207	
	Std. Deviation		1,791	
	Minimum		26	
	Maximum		32	
	Range		6	
	Interquartile Range		2	
	Skewness		-,124	,464
	Kurtosis		-,783	,902

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Deney Grubu Kalıcılık Testi Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Kalıcılık testi	Mean		28,88	,371
Yaşamımızdaki Elektrik	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28,11	
		Upper Bound	29,65	
	5% Trimmed Mean		28,91	
	Median		29,00	
	Variance		3,443	
	Std. Deviation		1,856	
	Minimum		25	
	Maximum		32	
	Range		7	
	Interquartile Range		2	
	Skewness		-,235	,464
	Kurtosis		-,436	,902

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kontrol Grubu Ön Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Ön test	Mean		18,16	,565
Yaşamımızdaki Elektrik	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	16,99	
		Upper Bound	19,33	
	5% Trimmed Mean		18,12	
	Median		18,00	
	Variance		7,973	
	Std. Deviation		2,824	
	Minimum		13	
	Maximum		24	
	Range		11	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		,173	,464
	Kurtosis		-,566	,902

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kontrol Grubu Son Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Son test	Mean		28,92	,346
Yaşamımızdaki Elektrik	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28,21	
		Upper Bound	29,63	
	5% Trimmed Mean	28,92		
	Median	29,00		
	Variance	2,993		
	Std. Deviation	1,730		
	Minimum	26		
	Maximum	32		
	Range	6		
	Interquartile Range	2		
	Skewness	-,234	,464	
	Kurtosis	-,830	,902	

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Kalıcılık testi	Mean		28,80	,361
Yaşamımızdaki Elektrik	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28,06	
		Upper Bound	29,54	
	5% Trimmed Mean	28,83		
	Median	29,00		
	Variance	3,250		
	Std. Deviation	1,803		
	Minimum	25		
	Maximum	32		
	Range	7		
	Interquartile Range	2		
	Skewness	-,278	,464	
	Kurtosis	-,519	,902	

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Deney Grubu Ön Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Ön test	Mean	18,88	,694
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	17,45
		Upper Bound	20,31
	5% Trimmed Mean	18,82	
	Median	20,00	
	Variance	12,027	
	Std. Deviation	3,468	
	Minimum	13	
	Maximum	26	
	Range	13	
	Interquartile Range	6	
	Skewness	,071	,464
	Kurtosis	-,695	,902

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Deney Grubu Son Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Son test	Mean	28,76	,433
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,87
		Upper Bound	29,65
	5% Trimmed Mean	28,83	
	Median	29,00	
	Variance	4,690	
	Std. Deviation	2,166	
	Minimum	24	
	Maximum	32	
	Range	8	
	Interquartile Range	3	
	Skewness	-,333	,464
	Kurtosis	-,341	,902

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Deney Grubu Kalıcılık Testi Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Kalıcılık testi	Mean		28,64	,416
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,78	
		Upper Bound	29,50	
	5% Trimmed Mean	28,70		
	Median	29,00		
	Variance	4,323		
	Std. Deviation	2,079		
	Minimum	24		
	Maximum	32		
	Range	8		
	Interquartile Range	2		
	Skewness	-,352	,464	
	Kurtosis	-,227	,902	

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kontrol Grubu Ön Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Ön test	Mean		18,64	,781
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	17,03	
		Upper Bound	20,25	
	5% Trimmed Mean	18,74		
	Median	20,00		
	Variance	15,240		
	Std. Deviation	3,904		
	Minimum	9		
	Maximum	26		
	Range	17		
	Interquartile Range	6		
	Skewness	-,427	,464	
	Kurtosis	,224	,902	

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kontrol Grubu Son Test Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Son test	Mean		28,56	,409
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,72	
		Upper Bound	29,40	
	5% Trimmed Mean	28,61		
	Median	29,00		
	Variance	4,173		
	Std. Deviation	2,043		
	Minimum	24		
	Maximum	32		
	Range	8		
	Interquartile Range	3		
	Skewness	-,333	,464	
	Kurtosis	-,141	,902	

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Analizleri;

Descriptives			Statistic	Std. Error
Kalıcılık testi	Mean		28,44	,383
Maddenin Yapısı ve Özellikleri	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,65	
		Upper Bound	29,23	
	5% Trimmed Mean	28,49		
	Median	29,00		
	Variance	3,673		
	Std. Deviation	1,917		
	Minimum	24		
	Maximum	32		
	Range	8		
	Interquartile Range	3		
	Skewness	-,460	,464	
	Kurtosis	,090	,902	

Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney Grubu Ön Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
BSB testi	Mean	10,04	,636
Ön test	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8,73
		Upper Bound	11,35
	5% Trimmed Mean	10,10	
	Median	11,00	
	Variance	10,123	
	Std. Deviation	3,182	
	Minimum	4	
	Maximum	15	
	Range	11	
	Interquartile Range	5	
	Skewness	-,301	,464
	Kurtosis	-,558	,902

Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deney Grubu Son Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
BSB testi	Mean	19,76	,521
Son test	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,69
		Upper Bound	20,83
	5% Trimmed Mean	19,80	
	Median	20,00	
	Variance	6,773	
	Std. Deviation	2,603	
	Minimum	15	
	Maximum	24	
	Range	9	
	Interquartile Range	4	
	Skewness	-,361	,464
	Kurtosis	-,787	,902

Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Ön Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
BSB testi	Mean	10,16	,528
Ön test	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9,07
		Upper Bound	11,25
	5% Trimmed Mean	10,27	
	Median	10,00	
	Variance	6,973	
	Std. Deviation	2,641	
	Minimum	4	
	Maximum	14	
	Range	10	
	Interquartile Range	4	
	Skewness	-,395	,464
	Kurtosis	-,292	,902

Bilimsel Süreç Becerileri Testi Kontrol Grubu Son Test Analizleri;

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
BSB testi	Mean	19,64	,553
Son test	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,50
		Upper Bound	20,78
	5% Trimmed Mean	19,71	
	Median	20,00	
	Variance	7,657	
	Std. Deviation	2,767	
	Minimum	14	
	Maximum	24	
	Range	10	
	Interquartile Range	4	
	Skewness	-,465	,464
	Kurtosis	-,637	,902

Ek-13. Tekrarlı Ölçüm Anova (Repeated Measure Anova) Testi Sonuçları

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Deney Grubu Analizleri:

Descriptive Statistics							
	Mean	Std. Deviation	N				
öntestkuvvet	18,40	4,924	25				
sontestkuvvet	26,96	2,638	25				
kalıcılıkkuvvet	26,88	2,682	25				

Mauchly's Test of Sphericityb							
Measure:MEASURE							
				Epsilon			
Within Subject Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower bound
zaman	,020	89,614	2	,000	,505	,506	,500

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure:MEASURE						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
zaman	Sphericity Assumed	1209,920	2	604,960	174,844	,000
	Greenhouse-Geisser	1209,920	1,010	1197,628	174,844	,000
	Huynh-Feldt	1209,920	1,012	1196,037	174,844	,000
	Lower-bound	1209,920	1,000	1209,920	174,844	,000

Multivariate Testsb						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
zaman	Pillai's Trace	,883	86,887a	2,000	23,000	,000
	Wilks' Lambda	,117	86,887a	2,000	23,000	,000
	Hotelling's Trace	7,555	86,887a	2,000	23,000	,000
	Roy's Largest Root	7,555	86,887a	2,000	23,000	,000

Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE						
(I) zaman	(J) zaman	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-8,560*	,651	,000	-10,235	-6,885
	3	-8,480*	,635	,000	-10,115	-6,845
2	1	8,560*	,651	,000	6,885	10,235
	3	,080	,055	,484	-,063	,223
3	1	8,480*	,635	,000	6,845	10,115
	2	-,080	,055	,484	-,223	,063

Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kontrol Grubu Analizleri:

Descriptive Statistics							
		Std.					
		Mean	Deviation	N			
öntestkuvvet		18,64	2,099	25			
sontestkuvvet		27,16	2,340	25			
kalıcılıkkuvvet		27,04	2,475	25			

Mauchly's Test of Sphericity ^b							
Measure: MEASURE							
Within		Epsilon ^a					
Subject	Mauchly's	Approx. Chi-	df	Sig.	Greenhouse-	Huynh-	Lower-
s Effect	W	Square			Geisser	Feldt	bound
zaman	,031	80,250	2,000	,508	,509	,509	,500

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure: MEASURE						
Source		Type III Sum of	df	Mean	F	Sig.
		Squares		Square		
zaman	Sphericity Assumed	1193,040	2	596,520	166,833	,000
	Greenhouse-Geisser	1193,040	1,016	1174,830	166,833	,000
	Huynh-Feldt	1193,040	1,018	1172,482	166,833	,000
	Lower-bound	1193,040	1,000	1193,040	166,833	,000

Multivariate Tests ^b						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
zaman	Pillai's Trace	,877	82,014a	2,000	23,000	,000
	Wilks' Lambda	,123	82,014a	2,000	23,000	,000
	Hotelling's Trace	7,132	82,014a	2,000	23,000	,000
	Roy's Largest Root	7,132	82,014a	2,000	23,000	,000

Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE						
(I) zaman	(J) zaman	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-8,520*	,654	,000	-10,202	-6,838
	3	-8,400*	,653	,000	-10,081	-6,719
2	1	8,520*	,654	,000	6,838	10,202
	3	,120	,066	,249	-,051	,291
3	1	8,400*	,653	,000	6,719	10,081
	2	-,120	,066	,249	-,291	,051

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Deney Grubu Analizleri:

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
öntestelektrik	18,44	4,891	25
sontestelektrik	28,96	1,791	25
kalıcılıkelktrik	28,88	1,856	25

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE

Within Subject Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
zaman	,016	95,178	2,000	,504	,505	,500	

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
zaman	Sphericity Assumed	1830,587	2	915,293	199,628	,000
	Greenhouse-Geisser	1830,587	1,008	1815,986	199,628	,000
	Huynh-Feldt	1830,587	1,009	1814,093	199,628	,000
	Lower-bound	1830,587	1,000	1830,587	199,628	,000

Multivariate Tests^b

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
zaman	Pillai's Trace	,894	97,114a	2,000	23,000	,000
	Wilks' Lambda	,106	97,114a	2,000	23,000	,000
	Hotelling's Trace	8,445	97,114a	2,000	23,000	,000
	Roy's Largest Root	8,445	97,114a	2,000	23,000	,000

Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE						
(I) zaman	(J) zaman	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-10,520*	,746	,000	-12,441	-8,599
	3	-10,440*	,735	,000	-12,332	-8,548
2	1	10,520*	,746	,000	8,599	12,441
	3	,080	,055	,484	-,063	,223
3	1	10,440*	,735	,000	8,548	12,332
	2	-,080	,055	,484	-,223	,063

Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kontrol Grubu Analizleri:

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
öntestelektrik	18,16	2,824	25
sontestelektrik	28,92	1,730	25
kalicılıkelktrik	28,80	1,803	25

Mauchly's Test of Sphericity ^b							
Measure: MEASURE							
Within Subject Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Epsilon Huynh-Feldt	Lower-bound
zaman	,030	80,626	2	,000	,508	,509	,500

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure: MEASURE						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
zaman	Sphericity Assumed	1908,347	2	954,173	264,762	,000
	Greenhouse-Geisser	1908,347	1,015	1879,690	264,762	,000
	Huynh-Feldt	1908,347	1,017	1875,994	264,762	,000
	Lower-bound	1908,347	1,000	1908,347	264,762	,000

Multivariate Tests ^b						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
zaman	Pillai's Trace	,917	127,874a	2,000	23,000	,000
	Wilks' Lambda	,083	127,874a	2,000	23,000	,000
	Hotelling's Trace	11,119	127,874a	2,000	23,000	,000
	Roy's Largest Root	11,119	127,874a	2,000	23,000	,000

Pairwise Comparisons						
Measure:MEASURE						
(I) zaman	(J) zaman	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-10,760*	,659	,000	-12,456	-9,064
	3	-10,640*	,653	,000	-12,320	-8,960
2	1	10,760*	,659	,000	9,064	12,456
	3	,120	,066	,249	-,051	,291
3	1	10,640*	,653	,000	8,960	12,320
	2	-,120	,066	,249	-,291	,051

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Deney Grubu Analizleri:

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
öntestmadde	18,88	3,468	25
sonestmadde	28,76	2,166	25
kalıcılıkmadd e	28,64	2,079	25

Mauchly's Test of Sphericityb

Measure:MEASURE

Subject	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
zaman	,025	84,830	2,000	,506	,507	,500	

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE

Source	Type III Sum of Squares					
		df	Mean Square	F	Sig.	
zaman	Sphericity Assumed	1607,387	2	803,693	192,938 ,000	
	Greenhouse-Geisser	1607,387	1,013	1587,281	192,938 ,000	
	Huynh-Feldt	1607,387	1,014	1584,684	192,938 ,000	
	Lower-bound	1607,387	1,000	1607,387	192,938 ,000	

Multivariate Testsb

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
zaman Pillai's Trace	,891	93,767a	2,000	23,000	,000
Wilks' Lambda	,109	93,767a	2,000	23,000	,000
Hotelling's Trace	8,154	93,767a	2,000	23,000	,000
Roy's Largest Root	8,154	93,767a	2,000	23,000	,000

Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE						
(I) zaman	(J) zaman	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-9,880*	,713	,000	-11,714	-8,046
	3	-9,760*	,698	,000	-11,557	-7,963
2	1	9,880*	,713	,000	8,046	11,714
	3	,120	,066	,249	-,051	,291
3	1	9,760*	,698	,000	7,963	11,557
	2	-,120	,066	,249	-,291	,051

Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesi Kontrol Grubu Analizleri:

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
öntestmadde	18,64	3,904	25
sontestmadde	28,56	2,043	25
kalıcılıkmadde	28,44	1,917	25

Mauchly's Test of Sphericity ^b							
Measure: MEASURE							
Within Subject Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon _a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
zaman	,025	85,205	2,000	,506	,506	,507	,500

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure: MEASURE						
Source	Type III Sum of Squares		df	Mean Square	F	Sig.
zaman	Sphericity Assumed		1620,507	2	810,253	194,305 ,000
	Greenhouse-Geisser		1620,507	1,012	1600,565	194,305 ,000
	Huynh-Feldt		1620,507	1,014	1597,988	194,305 ,000
	Lower-bound		1620,507	1,000	1620,507	194,305 ,000

Multivariate Tests ^b						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
zaman	Pillai's Trace	,892	95,084a	2,000	23,000	,000
	Wilks' Lambda	,108	95,084a	2,000	23,000	,000
	Hotelling's Trace	8,268	95,084a	2,000	23,000	,000
	Roy's Largest Root	8,268	95,084a	2,000	23,000	,000

Pairwise Comparisons						
Measure: MEASURE						
(I) zaman	(J) zaman	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.a	95% Confidence Interval for Differencea	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-9,920*	,714	,000	-11,757	-8,083
	3	-9,800*	,698	,000	-11,595	-8,005
2	1	9,920*	,714	,000	8,083	11,757
	3	,120	,066	,249	-,051	,291
3	1	9,800*	,698	,000	8,005	11,595
	2	-,120	,066	,249	-,291	,051

Ek-14. Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler	
Adı	Utku
Soyadı	Ünal
Doğum Yeri ve Tarihi	Denizli 30.04.1987
Uyruğu	Türkiye Cumhuriyeti
İletişim Adresi ve Telefon	TOKİ Konutları K-3 Blok Daire:11 Çal/Denizli 0506 909 79 20
Eğitim	
İlköğretim	Honaz Mimar Sinan İlköğretim Okulu, Çal Gazi İlköğretim Okulu, Çal Cumhuriyet İlköğretim Okulu
Ortaöğretim	Çal Lisesi
Yükseköğretim (Lisans)	Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
Yükseköğretim (Yüksek Lisans)	-
Yabancı Dil	
İngilizce - ÜDS (Aralık 2010)	40,000
Mesleki Deneyim	
2008 - 2012	Iğdır Karakoyunlu Bulakbaşı İlköğretim Okulu
2012 - 2016	Denizli Çal Süller Ortaokulu
2016 - ...	Denizli Çal İmam-Hatip Ortaokulu