

**BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARININ VE
KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN STATİK
ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE ETKİSİ**

**Fatma Nur ERSOY
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
Doç. Dr. Refik DİLBER
2012
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARININ VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM
METİNLERİNİN STATİK ELEKTRİK KONUSUNUN
ÖĞRETİMİNE ETKİSİ

(The Effect of Computer Simulations and Conceptual Change Texts
on Teaching of Electrostatic)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma Nur ERSOY

Danışman: Doç. Dr. Refik DİLBER

ERZURUM
Ocak, 2012

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak sunduğum “Bilgisayar Simülasyonlarının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Statik Elektrik Konusunun Öğretimine Etkisi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime
- açılabilir.

03 / 01 / 2012

İmza

Ad Soyad: Fatma Nur Ersoy

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Refik DİLBER danışmanlığında, Fatma Nur ERSOY tarafından hazırlanan “Bilgisayar Simülasyonlarının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Statik Elektrik Konusunun Öğretimine Etkisi” başlıklı çalışma 02 / 01 / 2012 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, OFMAE/ Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

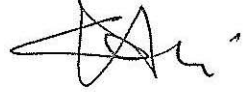
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Refik DİLBER

İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. İbrahim KARAMAN

İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ali YILDIZ

İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / ... /

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ
Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Bu araştırmaya beni yönlendiren ve bu araştırmanın her aşamasında her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Refik DİLBER'e en içten şükranlarımı sunarım.

Ayrıca çalışmalarım boyunca bana her türlü desteği veren Sayın Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL'a ve Sayın Yrd. Doç Dr. Erdal SÖNMEZ'e ve tüm fizik bölümü elemanlarına teşekkür ederim.

Destekleri ve ilgileriyle hep yanımda olan tüm aileme en içten sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum – 2012

Fatma Nur ERSOY

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR SİMÜLASYONLARININ VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN STATİK ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE ETKİSİ

Fatma Nur ERSOY

2012, 65 sayfa

Bu çalışmada, bilgisayar simülasyonları ve kavramsal değişim metinleri uygulamasının, öğrencilerin statik elektrik konusundaki başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkileri araştırılmış ve iki teknik karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Çalışma, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği bölümünde okuyan 57, Kimya Öğretmenliği bölümünde okuyan 37 öğrenci olmak üzere, toplam 94 birinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Uygulama 2010- 2011 eğitim- öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar simülasyonları kullanılarak ders anlatılan Biyoloji Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinden oluşan sınıf deney grubu, kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders anlatılan Kimya Öğretmenliği Bölümü öğrencilerinden oluşan sınıf ise kontrol grubu olarak seçilmiş ve bu seçim rastgele yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, Statik Elektrik Kavram Testi ve Fizik Dersi Tutum Ölçeğinden faydalanılmıştır.

Çalışmada hipotezlerin test edilmesine yönelik olarak, bağımlı grup t-testi ve bağımsız grup t-testi kullanılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar analiz edildiğinde, başarı bakımından hem deney grubunun hem de kontrol grubunun başarı oranlarında önemli düzeyde artış görülmüştür. Bununla birlikte, iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında, öğrencilerin tutumları açısından anlamlı düzeyde bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar simülasyonu, kavramsal değişim metinleri, fizik öğretimi, öğrenci başarısı, tutum.

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF COMPUTER SIMULATIONS AND CONCEPTUAL CHANGE TEXTS ON TEACHING OF ELECTROSTATIC

Fatma Nur ERSOY

2012, 65 page

In this study, the effects of use of computer simulations and application of conceptual change texts, on the students academic performance of electrostatic topic and attitudes towards physics were researched and both techniques were investigated in comparison.

The study were conducted with a total of 94 first-year students, who are 57 studying at the Department of Biology Education, 37 students studying at the Department of Chemistry Education, in Kazım Karabekir Education Faculty, Ataturk University. The application was held in the spring semester of 2010 - 2011 academic term. Biology Education students were assigned as experimental group and these students attended lessons with computer simulations, Chemistry Education students were assigned as control group and these students attended lessons with conceptual change text. This selection is made randomly.

Independent samples t-test and Paired samples t-test was used for testing the study hypotheses. The findings obtained from the analysis are examined a significant increase in performance rates of both the experimental group and the control group. Additionally, no significant difference was observed between the groups. Between the experimental and control groups, there has been no significant difference found with respect to students' attitudes.

Keywords: Computer simulation, conceptual change texts, physics teaching, academic performance, attitude.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	i
KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	viii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırma Problemi ve Hipotezleri.....	5
1.1.1. Alt problemler.....	5
1.1.2. Araştırmanın hipotezleri	5
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Sayıtlılar.....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	8
2.1.1. Bilgisayar destekli öğretim.....	10
2.1.1.1. Simülasyon programları.....	12
2.1.2. Kavramsal değişim yaklaşımı.....	12
2.1.2.1. Kavramsal değişim metinleri.....	14
2.1. Konuyla İlgili Araştırmalar.....	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM	21
3.1. Araştırma Yöntemi	21

3.2. Araştırma Grubu	22
3.3. Değişkenler	22
3.3.1. Bağımsız değişkenler	22
3.3.2. Bağımlı değişkenler	22
3.4. Veri Toplama Araçları.....	22
3.4.1. Statik elektrik kavram testi.....	22
3.4.2. Fizik dersi tutum ölçeği.....	23
3.5. Uygulama.....	23
3.6. Veri Analizi.....	27

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM.....	28
----------------------------------	-----------

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
5.1. Sonuç	39
5.2. Öneriler.....	41
KAYNAKLAR.....	43
EKLER.....	48
EK1	48
EK2.....	52
EK3.....	59
EK4.....	70

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Deneysel yöntem.....	21
Tablo 3.2. Deney grubuna uygulanan program.....	24
Tablo 3.3. Kontrol grubuna uygulanan program.....	26
Tablo 4.1. Kavram testi ön test verilerine göre yapılan bağımsız grup t- testi sonuçları.....	28
Tablo 4.2. Kavram testi son test verilerine göre yapılan bağımsız grup t- testi sonuçları.....	29
Tablo 4.3. Deney grubunun kavram testine ait ön test-son test doğru cevap oranları.....	29
Tablo 4.4. Kontrol grubunun kavram testine ait ön test-son test doğru cevap oranları.....	30
Tablo 4.5. Deney ve kontrol gruplarının kavram testi son-test doğru cevap oranları.....	31
Tablo 4.6. Deney grubunun kavram testine ait ön test-son test doğru cevapları emin olma oranları.....	32
Tablo 4.7. Kontrol grubunun kavram testine ait ön test-son test doğru cevapları emin olma oranları.....	33
Tablo 4.8. Deney grubu ön test ve son test verilerine göre yapılan ilişkili grup t-testi sonuçları.....	36
Tablo 4.9. Kontrol grubu ön test ve son test verilerine göre yapılan ilişkili grup t-testi sonuçları.....	36
Tablo 4.10. Tutum testi ön test verilerine göre yapılan bağımsız grup t-testi sonuçları	37
Tablo 4.11. Tutum testi son test verilerine göre yapılan bağımsız grup t-testi sonuçları	37
Tablo 4.12. Deney Grubunun Tutum Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Yapılan Bağımlı Grup t-testi Sonuçları.....	38
Tablo 4.13. Kontrol Grubunun Tutum Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Yapılan Bağımlı Grup t-testi Sonuçları.....	38

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki hızlı ve baş döndürücü gelişmeler, insanların iş ve günlük yaşamında, bireylerin eğitiminde birçok değişime, dönüşüme ve gelişmeye yol açmaktadır (Ersoy, Erdem ve Uzal, 2009).

Günümüzde bilgi toplumu ön plana çıkmaktadır. Hedef, bilgi toplumunun ihtiyaç duyduğu insan tipinin yetiştirilmesidir. Bilgi toplumunda bilgi, temel bir güç olarak görülmektedir. Böyle bir toplumun beklentilerini karşılayabilmek için, okulun kurumsal yapısını yenileştirmesi gerekmektedir. Okul, öyle bir kurumsal kültür oluşturmalıdır ki, bu kültürde yetişen öğrenci, bilgiye ulaşma yollarını bilen, bilgi teknolojilerinden ve verimlilik tekniklerinden yararlanabilen, okuyan, araştıran ve yorumlayan bir kişi olarak yetiştirilmelidir (Demirci, 2011).

Bu bağlamda M.E.B. fizik öğretim programının vizyonunu; fiziğin yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaşılabilecek problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilen, bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen, kendisi ve çevresi için olumlu tutum ve davranışlar geliştiren, bilişim toplumunun gerektirdiği bilişim okuryazarlığı becerilerine sahip, düşüncelerini yansız olarak ve en etkin şekilde ifade edebilen, kendisi ve çevresi ile barışık, üretken bireyler yetiştirmektir, şeklinde tanımlamıştır.

Bu amaçları gerçekleştirmede geleneksel öğretim yöntemlerinin zayıf kaldığı, bu güne kadar yapılan çalışmalarda açığa çıkmaktadır. Geleneksel yöntemler bilgi aktarımını ön plana çıkarırken, çağdaş eğitim yöntemleri öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı, çok miktarda konu işlemek yerine temel konuları detaylı bir

şekilde işleyerek fen bilimlerindeki temel kavramları kazandırmayı amaçlamaktadır. Bahsi geçen şartlar çerçevesinde, bu çalışmanın, çağdaş yöntemler içinde yer alan bilgisayar simülasyonlarıyla ve kavramsal değişim metinleriyle fizik öğretimi üzerine temellendirilmesi anlamlıdır.

Günümüz dünyasında eğitim ve eğitimde teknoloji kullanımı, birbirinden bağımsız düşünilemeyen iki kavram olmuştur (Komis, Ergazakiave Zogzaa, 2007; McCannon ve Crews, 2000; Simon, 1983 akt. Bakırcı, Erdemir ve Eyduran, 2009). Hızla gelişen bilim ve teknoloji, eğitim-öğretim alanında yeni araç, gereç ve donanımların kullanılmasına olanak sağlamıştır. Bunların başında kuşkusuz bilgisayarlar en önde gelir. Yapılan araştırmalar, bu yeni teknolojinin öğrencilerin ilgisini çekme, öğrenmelerini kolaylaştırıp motivasyonlarını artırmada olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Eğitim-öğretim alanında teknolojik araç-gereç olarak sıkça kullanılan bilgisayar programlarının en önemli özellikleri, her zaman her yerde kolaylıkla, fazla bir zamana ihtiyaç duyulmaksızın uygulanabilir ve çoğu kez interaktif etkileşime dayalı olmalarıdır. Bu programlar CD veya disketler üzerinde kayıtlı olduklarından gerek okul ortamında sınıfta, gerekse evde daha sakin bir ortamda yapılıp, tekrarlanabilirler. Böylece, öğrenme ortamının okul dışındaki yayılma süreci daha da artırılmış olur (Şen, 2001).

Fen bilimleri gözlem ve deneye dayalı bilimlerdir ve fen/fizik öğretiminde laboratuvar kullanımı önemli bir yer teşkil etmektedir. Yapılan araştırmalar, deneysel yöntemlerle yapılan uygulamalarda bazı sıkıntıların olduğunu göstermektedir. Bunların sebeplerini kısaca sıralayacak olursak; okullarda yeterli deney malzemesinin olmayışı, deneysel yöntemlerle ders işlemenin uzun zaman alması, öğrencilerin veri toplarken fazla zaman kaybetmesi, öğretmenler açısından deneysel çalışmaların zaman alıcı olması sebebiyle müfredattaki konuları yetiştirememeye kaygısıdır (Bozkurt ve Sarıkoç, 2008 akt. Bakırcı vd., 2009).

Bu sorunları halletme yolunda, günümüzde öğrencilerin aktif uğraşmalarını sağlamak ve çok zor koşullar altında pahalı ve zaman kaybına neden olacak deneyleri ve işlemleri kolaylaştırmak için çok sayıda bilgi ve iletişim teknolojileri mevcuttur. Bu

bilgi ve iletişim teknolojileri uygulamaları içinde bilgisayar simülasyonlarının fizik öğretim ve öğreniminde özel önemi vardır (Başaran, 2005).

Bilgisayar destekli eğitim yazılımları, kavramların görselleştirilerek somutlaştırılmasında ve pratikte yapılması için uygun ortam yaratılmayan deneylerin benzetişiminde (simülasyon) kullanılmaktadır (Altın, 2001 akt. Erdem vd., 2010). Benzetişim amaçlı uygulamaların, gerçek yaşam olaylarını bilgisayarla sunarak, bu olguların gerçek yaşamda oluşabilecek kaza ve tehlike olasılıklarını ortadan kaldırıp, maliyeti düşürdüğü bilinmektedir (Gemici, Korkusuz, Bozan ve Sarıkaya, 2001 akt. Erdem, Ersoy ve Uzal, 2010).

Bilgisayarların eğitim sistemi içinde bir eğitim-öğretim ortamı olarak kullanılması yönünde çalışmalar son zamanlarda giderek yoğunlaşmıştır (Başaran, 2005). Yapılan çalışmalarda, bilgisayar destekli eğitimin geleneksel eğitim yöntemiyle karşılaştırılmasında başarı düzeyinin bilgisayar destekli için daha yüksek olduğu bulunmuştur (Chang, 2002; Hacker ve Sova, 1998; Yalçınalp, Geban, ve Özkan, 1995 akt. Çekbaş, Yakar ve Yıldırım, 2003).

Fen öğretiminde teknolojinin kullanılmasının önemi kadar fen/fizik konularının ve kavramlarının iyi öğrenilmesi, kalıcı olması ve teknolojik gelişmelere kolayca uygulanabilir olması gerekir. Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrenciyi merkeze alan ve bilginin keşfedicisi ve yapılandırıcısı olarak öğrenciyi işaret eden, öğretmenin rehber olduğu öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması, hem öğrenci başarısının artmasını hem de kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Çaycı, 2007).

Yapılan çok sayıdaki araştırma, öğrencilerin büyük çoğunluğunun temel bilim kavramlarını bile, bilimsel anlamlarına uygun olarak anlamada zorlandıklarını, daha çok bu kavramları bilimsel anlamlarından farklı olarak yorumladıklarını ve her kavram için bilimsel anlamından farklı olan çeşitli alternatif kavramlar geliştirdikleri ortaya çıkmıştır. Yani öğrenciler okul hayatına başlamadan önce çevrelerinden doğru olan bilgilerin yanında, doğru olmayan bilgiler de edinmekte, gördükleri ile duydukları arasında kendilerine ait bir dünya kurmaktadır (Büyükkasap, Düzgün ve Ertuğrul, 2000, 2001; Büyükkasap ve Samancı, 1998; Demircioğlu G., Demircioğlu H. ve Ayas,

2004; Gilbert ve Watts, 1983; Weiss, 1994 akt. Dilber 2006). Gelişim Psikolojisi, Nöroloji, Bilişsel Psikoloji ve Fizik eğitimi alanlarındaki bilimsel çalışmaların bulguları, öğrenme sürecinde her bireyin karşımıza bir hazır bulunuşluk düzeyinde ve zihninde bir kavramsal yapıya sahip olarak geldiğini göstermektedir. Öğrencinin öğrenme ortamına getirdiği bu kavramsal yapının bireyin öğrenmesine etki eden en önemli faktörlerden biri olduğu bilinmektedir. Ayrıca bu kavramsal yapının bireyin özelliklerinden, tecrübe ve deneyimlerinden, çevresinden, öğretmenlerinden ve ders kitaplarından kaynaklanan eksik ve yanlış bilgiler ile kavram yanılgıları içerebildiği tespit edilmiştir. Özellikle kavram yanılgılarının giderilmesinin çok kolay olmadığı ve kavram yanılgılarının öğrenmenin önündeki en büyük engellerden biri olabileceği bilgisi birçok kişi tarafından kabul görmektedir (MEB, 2009).

Pek çok bilim insanı, fen öğretimi ve öğreniminin merkezinde, kavramların yeniden düzenlenmesi sürecinin yattığını fark etmeye başlamışlardır ve buna dayalı olarak da fen eğitimcilerinin kavramsal değişim süreci gerçeğini ciddi bir şekilde ele almaları gerektiği önerilmektedir (Pınarbaşı, 2002). Smith, Blakeslee ve Anderson (1993) kavramsal değişim sürecini, “kavram yanılgılarının giderilmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi için, mevcut bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin değiştirilmesi” olarak tanımlamışlardır (Çaycı, 2007).

Kavramsal değişimin gerçekleştirilmesinde, kavramsal değişim metinleri etkili bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel olarak doğru olan bilgilerle kavram yanılgıları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan bir yöntem olarak tanımlanan kavram değiştirme metinlerinde, öncelikle öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanılgılarını aktif hale getirebilecek bir soru yöneltilir. Daha sonra bu konuyla ilgili yaygın kavram yanılgıları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanır. Böylece öğrenciler, sahip oldukları kavram yanılgılarını sorgulayarak kendi bilgilerinin yetersizliğini hissederler. Son olarak yeni bilgiler örneklerle açıklanır (Dilber, 2006).

Anlamalı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmede yardımcı olan bilgisayar simülasyonları ve kavramsal değişim metinlerinin öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi bu çalışmada karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

1.1. Araştırma Problemi ve Hipotezleri

Statik elektrik konusunun öğretiminde bilgisayar simülasyonlarının (BS) kullanılmasının kavramsal değişim metinlerine (KDM), öğrencilerin akademik başarıları ve fizik dersine karşı tutumlarına olan etkileri bakımından bir üstünlüğü var mıdır?

1.1.1. Alt problemler

- 1- Statik elektrik konusunun öğretiminde KDM uygulanması ile BS kullanılması arasında öğrencilerin başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Statik elektrik konusunun BS ile işlenmesi öğrencilerin başarılarını önemli düzeyde etkilemekte midir?
- 3- Statik elektrik konusunun KDM kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
- 4- Statik elektrik konusunun işlenmesinde KDM ve BS kullanılması öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarına etkisi var mıdır?

1.1.2. Araştırmanın hipotezleri

Bu çalışmada test edilmek istenen hipotezler aşağıdaki gibidir;

H₀₁- Statik elektrik konusunun öğretiminde KDM uygulanması ile BS kullanılması arasında öğrencilerin başarıları açısından anlamlı bir fark yoktur.

H₀₂- Statik elektrik konusunun BS ile işlenmesinin öğrencilerin başarılarına önemli düzeyde etkisi yoktur.

H₀₃- Statik elektrik konusunun KDM kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına önemli düzeyde etkisi yoktur.

H₀₄- Statik elektrik konusunun işlenmesinde KDM ve BS kullanılması öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarına etkisi yoktur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; statik elektrik konusunun öğretiminde KDM ve BS tekniklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına olan etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Literatürde şimdiye kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak geleneksel öğretim yöntemleri ile geleneksel olmayan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisinin karşılaştırıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada ise geleneksel olmayan iki yöntemin yani bilgisayar simülasyonlarının ve kavramsal değişim metinlerinin, fizik konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve tutumuna etkisinin incelenmesi yanında, bu iki tekniğin etkililikleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır.

1.4. Sayıtlar

1- Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler araştırma boyunca konuyla ilgili ek çalışma yapmamışlardır.

2- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sırasındaki öğrenmeye karşı ilgileri eşittir.

3- Öğrenciler veri toplama araçlarındaki soruları ciddiye alarak cevaplandırmışlardır.

4- Uygulama aşamasında deney ve kontrol grupları arasında herhangi bir etkileşimin olmadığı ve araştırmacının deney ve kontrol gruplarına karşı tarafsız davrandığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1- Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji ve Kimya bölümünde okuyan 94 öğrenci ile sınırlıdır.

2- Araştırma statik elektrik konusu ile sınırlıdır.

3- Araştırmanın süresi sekiz hafta (16 ders saati) ile sınırlıdır.

4- Araştırma, kavramsal değişim metinlerinin ve bilgisayar simülasyonları teknikleriyle sınırlıdır.

5- Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel teknikle sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Piaget, bilginin bireyler tarafından eşyalar ve objeler üzerine yapılan aksiyonlar sonucunda içeriden yapılandırıldığını, dışarıdan hazır verilemeyeceğini ifade etmektedir. Fizik dersi teorik ve uygulamalı özelliğinden dolayı tüm öğrenme stillerindeki öğrencilerin dikkatini çekebilecek bir derstir. Bu dersi sıkıcı yapan ise öğretmenlerin kullandıkları geleneksel öğretim yönteminin öğrencileri pasif duruma düşürmesidir. Bir sınıf ortamında üç öğrenme stiline (görsel, işitsel, hareketsel) sahip öğrencilerin olabileceği ve bu durumun öğretim yöntemleri seçiminde dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (Önder, 2006).

Yirmi yıldan daha uzun süredir temel elektrik konularında yanlış kavramlar üzerine yapılan çeşitli çalışmalar birçok yöne odaklanmış ve pek çok sonuçlar ortaya çıkarmıştır (Dilber, 2002).

Bliss' e (1996) göre fizikte kullanılan modeller ikiye ayrılabilir;

1- Araştırmaya yönelik modeller (Keşifsel modeller): Mevcut bilgiyi sunan, uzmanlar tarafından oluşturulan modellerdir. Bunlar genellikle fiziksel metotları ve kuralları uyaran küçük dünyalardır. Bu tür küçük dünyalar öğrencilerin keşfetmesi, onlarla etkileşimleri, parametreleri kullanmaları ve onların sonuçlarını gözlemlemeleri için öğrencileri cesaretlendirir. Diğer bir açıklama ise genellikle bunlar fiziksel işlemleri ve kanunları simüle eden mikro dünyalardır.

Öğrencileri araştırma yapmak, keşfetmek, onlarla interaktif etkileşmeye girmek, parametreleri tutmak ve kendi sonuçlarını görmek için cesaretlendirir.

2- Anlamlı (Açıklayıcı) modeller: Öğrencilerin bir alanda kendi fikirlerini açıklamalarına izin veren modellerdir. Bunlar, öğrenenlere kavramlar arasındaki ilişkiyi tanımlamaları, bu tanımlanmış ilişkilerin sonuçlarını keşfetmeleri, kendi modellerini sunan aktif metotlar aracılığıyla öğrenmeleri için olanak sağlarlar (Başaran, 2005).

Ausebel' e (1968) göre, anlamlı öğrenmenin esasları dört madde halinde özetlenebilir;

1- Yeni öğrenilecek olan kavram, bilgi ve ilkeler önce öğrenilmiş olanlarla ilişkilendirildiğinde anlam kazanır. Öğrenci zihninde bu ilişkileri kuramazsa konuyu kavrayamaz.

2- Her bilgi ünitesi kendi içinde bir bütün oluşturur. Bu bütünde belirli bir düzende sıralanmış kavramlar, kavramlar arası ilişkiler vardır. Öğrenci bu düzeni anlayamazsa ve yeni konunun ilişkilerini göremezse konuyu kavramakta güçlük çeker.

3- Yeni öğrenilecek konu, öğrenci açısından kendi içinde tutarlı değilse veya öğrencinin önceki bilgileriyle çelişiyorsa, öğrenci konuyu kavramakta ve benimsemekte güçlük çeker.

4- Bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili olan zihin süreci tündengelemdir. Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlara başarıyla uygulayamıyorsa onu kavramamıştır (Başaran, 2005).

Çalışmamızda bu iki modele örnek teşkil edebilecek iki teknik; BS, araştırmaya yönelik modellere örnek olarak, KDM ise anlamlı, açıklayıcı modellere örnek olarak kullanılmıştır.

2.1.1. Bilgisayar destekli öğretim

Bilgi ve iletişim teknolojisinin çok hızlı bir şekilde ilerlemesi, bu teknolojik olanakların okul ve sınıf ortamında kullanılmasını kaçınılmaz kılmıştır. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı öğrencilere daha zengin öğrenme durumları sunmakta, ilgi uyandırmakta, öğrenciyi merkeze almakta ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle teknoloji kullanımı öğrenme-öğretme sürecinde önemli rol oynamaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002 akt. Aydın, Karamustafaoğlu ve Özmen, 2005).

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak özellikle bilgisayarlar; canlandırma, benzeşim gibi görsel ve işitsel materyaller geliştirmek amacıyla eğitim ortamlarında kullanılmaya başlanmış ve bunun sonucu olarak Bilgisayar Destekli Öğretim kavramı ortaya çıkmıştır. Bilgisayarlardan sınıf ortamında ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğretilenleri tekrar etme, problem çözme, çeşitli alıştırmalar yapma gibi etkinliklerde öğretim aracı olarak faydalanılmasına Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) adı verilmektedir (Özmen, 2004; Yalın, 2002 akt. Aydın vd. 2005).

Fizik, bilgisayarların yeni öğretim teknikleri için olanaklar sunduğu veya hala araştırıldığı ilk sahalardan biridir. Tablolama ve grafik programları (Dory,1988), bilgisayara dayalı laboratuvarlar (Thornton ve Sokoloff, 1990), multimedia (Crosby ve Iding, 1997; Wilson ve Redish, 1992), simülasyonlar (Andalaro, Bellomonte ve Sperandeo-M. Neo, 1997), araştırmaya (keşifsel) yönelik ortamlar (Teodoro, 1993) ve zeki özel öğretmenler (Schulze, Shelby, Treacy ve Wintersgill, 2000) gibi çeşitli bilgisayar ortamları geliştirilmiştir (Başaran, 2005).

Bilgisayar destekli öğretim yaklaşımı, eğitim-öğretim ortamlarının düzenlenmesinde öğrenci ve öğretmen açısından birçok avantaj sağlar. Kerres (1998)'e göre; öğretici (öğretmen) açısından bu teknolojik imkanların fonksiyonlarından bazıları şöyle sıralanabilir:

- Öğreticiye derste bilginin sunumu sırasında destek olmak.
- Geleneksel gösteri yöntemiyle yapılan derslerdeki başarıyı artırmak için bu derslere yapılan hazırlıklarda kullanmak.
- Problem çözümünde destek olmak ve bilginin kalıcılığını artırmak (Şen, 2001).

Bilgisayar destekli eğitim, özellikle öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri, diğer yöntemlerle anlatılması güç olan ve öğrencilerin zihninde canlandırılması veya laboratuvarında gösterilmesi zor olan kavramların öğretilmesinde etkin bir şekilde yardımcı olarak kullanılmaktadır (Baki, 1994 akt. Alev, 1997). Bilgisayar destekli öğretim, anında pekiştirme, dönüt sağlayarak, dikkat çekici, heyecanlı gösterilerle oyun ortamı yaratarak öğrenciyi öğrenmeye güdülemektedir. Bilgisayar destekli öğretimin öğrenmeyi, geleneksel öğretimden çok daha kısa sürede sağladığına ilişkin birçok araştırma bulgusu vardır (Linskie, 1977; Hergenbahn, 1988 akt. Başaran, 2005).

Harwood ve McMahon (1997) anlaşılmasında güçlük çekilen kavramların öğretiminde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesinde, öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirecek multimedya destekli öğretim etkinliklerinin geliştirilerek kullanılmasının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirtmektedirler. İlgili alanda yürütülen ulusal ve uluslararası birçok çalışmada BDÖ'nün geleneksel öğretim yöntemleriyle gerçekleştirilen öğretime oranla daha başarılı olduğu vurgulanmaktadır (Ayvaci, Özseveç ve Aydın, 2004; Chang, 2002; Hacker ve Sova, 1998; Jimoyiannis ve Komis, 2001; Özmen ve Kolomuç, 2004; Yalçınalp, Geban ve Özkan, 1995; Yiğit ve Akdeniz, 2003 akt. Aydın vd. 2005).

Bilgisayar destekli eğitimde kullanılmak üzere bazı öğretim yazılımları geliştirilmiştir. Bunlar şu şekilde sınıflanabilir;

- 1- Tekrar ve alıştıırma yazılımları
- 2- Birebir öğretim yazılımları

3- Benzeşim yazılımları (Simülasyon)

4- Öğretim amaçlı oyun yazılımları

5- Sorun çözme yazılımları

Araştırmamızda, daha etkili ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmek amacıyla bu öğretim yazılımlarından simülasyonlar (benzeşim yazılımları) kullanılmıştır. Simülasyonlar internet yoluyla herkesin temin edebileceği şekilde seçilmiş, bu şekilde öğrencilerin bu simülasyonlara kolayca ulaşması sağlanmıştır.

2.1.1.1. Simülasyon programları

Simülasyon programlarındaki çeşitli müdahale olanakları, örneğin kullanıcının bilgisayar ortamındaki deneyde değişik başlangıç değerleri verebilmesi, öğrencilere öğrenmenin değişik yöntemlerinden biri olan “keşfederek öğrenme” olanağını sağlar. Simülasyon programlarında öğrenci, bilinçli şekilde aktif bir rol üstlenir. Simülasyon programları genelde, günlük hayatta çeşitli nedenlerden dolayı gerçekleştirilemeyen (örneğin çok hızlı veya çok yavaş neticelenen, pahalı) deneylerin canlandırılmasında kullanılırlar (Şen, 2001).

Çok karmaşık, teknik olarak zor ve tehlikeli, para ve zaman kaybına neden olan ya da çok hızlı gerçekleşen, sınıf veya laboratuvar ortamında test edilmesi, uygulanması mümkün olmayan olayları araştırmaya olanak sağlar (Hofstein ve Lunetta, 2003).

2.1.2. Kavramsal değişim yaklaşımı

Kavramsal değişim yaklaşımı bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilere geçiş yapabilmeleri konusunda öğrencileri cesaretlendiren alternatif bir yaklaşımı temsil etmektedir ve Piaget’ in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkeleri üzerine kurulmuştur (Başer ve Çataloğlu, 2005 akt. Konca, 2010).

Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982), öğrenme sürecinde yer alan kavramsal değişimin benzer kalıplarının olduğunu ve öğrencilerin yeni olguları ve kavramları öğrenmede, var olan kavramlarını kullandığını ifade etmektedirler. Buna göre, kavramsal değişimde iki süreç ön plana çıkmaktadır. Bunlardan ilki, karşılaşılan kavramların mevcut kavramlarla bağdaştırıldığı veya yeni kavramların var olan kavramların üzerine inşa edildiği süreçtir ve bu sürece özümleme (assimilation) adı verilmektedir. Diğer süreç ise, düzenleme (accommodation) adını almaktadır. Kavramsal değişimin özümleme sürecine kıyasla daha radikal olan düzenleme sürecinde, yeni kavramların öğrenilebilmesi için mevcut kavramlar ya yeniden organize edilir ya da bunlar yeni kavramlarla değiştirilir. Düzenleme sürecinin gerçekleşebilmesi için, yeni kavramların açıklanmasında ve anlaşılmasında, mevcut kavramların yetersiz kalma ön koşulu sağlanmalıdır. Öğrencilerin kavramsal organizasyonunun yeniden belirlenmesine (düzenleme), yol açan öğretimsel etkinlikler ve aktiviteler, şu özellikleri taşımaktadır;

1- Öğrencilerde bilişsel karmaşa yaratacak laboratuvar deneyleri, gösteriler(gösteri deneyleri), problemler ve ders anlatımları hazırlanmalı ve geliştirilmelidir. Kavramsal değişimdeki düzenleme basamağının hazırlayıcısı bilişsel karmaşa, diğer adıyla kavram kargaşasıdır. Bunu sağlamanın bir yolu da ev ödevleridir.

2- Öğretmenler zamanlarının büyük bir kısmını, öğrencilerinin yanlış düşüncelerini ve kavram yanılgılarını teşhis etmeye, ayrıca kavram yanılgılarını değiştirme konusunda direnç gösteren öğrencilerin kullandığı savunma mekanizmalarını belirlemeye ayırmalıdır.

3- Düzenleme süreciyle ve kavram yanılgılarıyla ilgili olan çeşitli öğretim stratejileri geliştirilmelidir. Bu stratejiler, öğretmenlerin kavram yanılgılarıyla ilgili kendi düşüncelerini de kapsamalıdır.

4- Fen derslerinin içeriğine; matematiksel, sözel, görsel, somut pratikler gibi durumları kapsayan çoklu ortamların getirdiği avantajlar dahil edilmelidir.

5- Öğrencilerin kavramsal değişim sürecindeki gelişimlerini takip eden, değerlendirme teknikleri geliştirilmelidir (Çaycı, 2007).

Kavramsal değişim yaklaşımını esas alan öğretim yöntemlerinin çoğu, hem öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimine yoğunlaşmakta, hem de kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrencilere destek sağlamaktadır (Chambers ve Andre, 1997 akt. Çaycı 2007).

Kavramsal değişim yaklaşımının en etkili uygulamalarından bir tanesi de kavramsal değişim metinleridir. Çalışmamızda, statik elektrik konusunun etkili bir şekilde öğretilmesi ve kavram yanlışlarının giderilmesi konusunda etkili bir teknik olarak kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır.

2.1.2.1. Kavramsal değişim metinleri

Kavram değişim metinleri, kavram yanlışları arasındaki çelişkileri açık bir şekilde ortaya koyan metinler olarak tanımlanmaktadır. Metinlerde öncelikle öğretilecek konuyla ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının neler olduğu belirtilir, daha sonra bunların yetersiz veya yanlış oldukları açıklamalar veya örneklerle ispat edilir. Bu şekilde öğrencinin kendi bilgisinin yanlışlığının farkına varması sağlanarak, kavramsal değişim gerçekleştirilmeye çalışılır. Kavramsal değişim metinleri Posner ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Posner ve diğerleri (1982) tarafından ortaya atılan teoride kavramsal değişimin yaşanması için şu dört şartın sağlanması gerekir:

1- Hoşnutsuzluk: Öğrenci var olan kavramından hoşnutsuz olmalı.

2- Anlaşılır Olması: Yeni kavram öğrenci için anlaşılır olmalı.

3- Mantıklı Olması: Yeni kavram öğrencinin aklına uygun olmalı.

4- Verimli Olması: Yeni kavram verimli olmalı yani gelecekte benzer sorunları çözebilmelidir (Başer ve Çataloğlu, 2005 akt. Konca, 2010).

Bu metinler, öğrencilerin mevcut kavramlarının bazı olayların açıklanmasında yetersiz kaldığını onlara hissettirecek şekilde hazırlanır. Kavramsal değişim metinleri içerdikleri çeşitli açıklamalar ve örneklerle öğretilmesi hedeflenen kavramların anlaşılması ve uygulanması konusunda öğrencilere yardımcı olur. Aynı zamanda kavramsal değişim metinlerinin öğrenci sayısının az olduğu küçük sınıflarda uygulanması, kavramsal değişimin gerçekleşmesine yönelik bir yöntem olarak öğretmene yardımcı olabilir ve böylece öğretimi zenginleştirebilir (Chambers ve Andre, 1997 akt. Dilber, 2006).

Kavram değiştirme metinlerinde, öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını aktif hale getirmek için bir soru sorulur. Daha sonra, o konuda en çok sahip olunan ortak kavram yanlışları ifade edilir ve bu yanlışların neden yanlış olduğuna dair açıklamalar yapılır. Metinde en son olarak, konunun gerektirdiği bilgiler bilimsel bir çerçevede anlatılır ve örneklerle zenginleştirilir (Pınarbaşı, 2002).

Fen bilimleri içinde fizik, öğrenciler için anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinin zor olduğu bir alandır ve bu alanda, Hareket ve Kuvvet (Eryılmaz 2002; Guzzetti, William, Skeels ve Wu, 1997; Hynd, Alvermann ve Qian1997; Palmer ve Flanagan 1997), Termodinamik (Lewis ve Linn 1994), Elektrik (Chambers ve Andre 1997; Sencar ve Eryılmaz 2004; Shepardson ve Moje 1994; Wang ve Andre 1991) gibi konularda birçok bilim adamı kavram yanlışlarına yönelik araştırmalar yapmışlardır. Elektrik konusu, fizik alanında kavramsal yanlışları içeren çalışmalar içerisinde önemli bir yere sahiptir (Dilber, 2006).

Fen öğretimi üzerine yapılan araştırmalar göstermektedir ki; öğrenciler fen dersine, öğretilcek olgu ve kavramlarla ilgili önceden öğrendikleri bilgi ve inançlarla gelmektedirler (Brown, 1992; Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992; Guruswamy, Somars ve Hussey, 1997; Hestenes, 1987; Novak, 2002). Bu fikirler veya yorumlar, farklı yazarlar tarafından, öğrenmeden anladıklarına bağlı olarak ön kavramlar, alternatif kavramlar, alternatif yapılar veya kavram yanlışları olarak adlandırılmıştır (Başer ve Geban, 2007). Thacker, Ganiel ve Boys, (1999) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin

potansiyel ve potansiyel fark kavramları hakkında birçok kavram yanılgısına sahip olduklarını gözlemlemişlerdir (Başer ve Geban, 2007).

Öğrencilerde kavram yanılgılarının giderilmesi ve kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini amaçlayan birçok eğitimci, kavramsal öğrenmeyi sağlayabilmek için öğretmen öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimini kullanmışlardır (Chambers ve Andre 1997; Eryılmaz 2002 akt. Dilber, 2006). Pınarbaşı (2002) çalışmasının tartışma ve sonuç bölümünde, “Kavramsal değişim yaklaşımına yönelik olarak hazırlanan kavram değiştirme metinlerinde, kavramların açıklanması esnasında kullanılan bilimsel bilgilerle öğrencilerin mevcut bilgileri arasındaki uyumsuzluklara açık bir şekilde dikkat çekilmesi, kavramsal değişim yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilere oranla çözünürlük kavram testinde daha başarılı olmalarının temel nedeni olarak gösterilebilir.” (s.62) demektedir.

2.2. Konuyla İlgili Araştırmalar

Gönen, İnan ve Kocakaya (2006) elektrostatik konusu üzerinde Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yöntemini deney grubuna bilgisayar simülasyonlarını kullanarak, kontrol grubuna ise Bütünleştirici Öğretimin 7E modelini uygulayarak her iki yöntemin öğrencilerin fizik başarı ve tutumlarına etkisi karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. $P > 0,05$ anlamlılık düzeyine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında, bilişsel alanın bilgi ve kavrama düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmişken, uygulama düzeyinde anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Bayrak (2008) bilgisayar simülasyonlarının üniversite öğrencilerinin fizik dersi başarıları üzerine etkisini incelediği çalışmasında, deney grubuna simülasyon programı uygularken kontrol grubuna yüz yüze eğitim methoduyla ders işlemiş. Araştırma bulguları, bilgisayar simülasyonlarının, yüz yüze eğitim methoduna göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Aydın vd. (2005), basit harmonik hareket konusunu üniversite öğrencileri ile işlerken, bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenci başarılarına etkisini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Çalışma sonunda, bilgisayar destekli öğretim ile öğrenmenin daha etkili olduğuna araştırma verilerine dayalı olarak vurgu yapılmıştır.

Tekmen (2006) 9. sınıfta verilen fizik dersinde, bilgisayar destekli eğitimin öğrenci erişimine, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisini incelemek amacıyla deney grubuna bilgisayar destekli eğitim uygularken kontrol grubuna geleneksel yolla öğretim yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonuçlarında, deney grubunun kavrama ve uygulama düzeyi erişim puan ortalaması, toplam erişim puan ortalaması ve tutum puan ortalaması ile kontrol grubunun puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Başaran (2005) fizik eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin etkilerini araştırdığı çalışmasında, Üniversite kuantum fiziği dersinde, geleneksel öğretim yöntemi kontrol grubuna, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ise deney grubuna uygulanmış ve bu yöntemlerin öğrenci başarısına ve bilgisayara yönelik tutuma etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, fizik konusunda bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını daha çok arttırdığı tespit edilmiştir.

Steinberg, Oberem ve McDermott (1996) fotoelektrik olay üzerine bilgisayar destekli eğitimi inceledikleri araştırmada kullandıkları bilgisayar programının öğrencilerin fotoelektrik konusunu anlamalarını geliştirdiği ve program sonunda öğrencilerin konuyla ilgili problemlerde daha az hata ve daha iyi açıklamalar yaptıkları öne sürülmüştür.

Yeh (2004), Tayvan'da öğretmenlik programında eğitim gören öğrencilerle yaptığı çalışmada, genel eleştirel düşünme becerisi öğretimi için geliştirdiği bilgisayar simülasyonunu uygulamıştır. Araştırmanın sonucu, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğitiminde, yansıtıcı öğretimin geliştirilmesi için simülasyonların etkili bir

araç olduğunu göstermiştir. Yeh (2006) yine öğretmen adaylarıyla, kişisel öğretim etkinliği üzerine yaptıkları çalışmada bu etkililiğini artırmak için simüle edilmiş bir bilgisayar eğitim programı kullanmış ve bulgular, öğretmen adaylarının analitik öğrenme, yansıtıcı düşünme ve öz-farkındalığa bağlı türel düşünme, intrapersonal zeka ve eleştirel düşünme mizacını içine alan kişisel öğretim etkinliğinin bilgisayar simülasyonlu öğretim sırasında gelişme sağladığı tespit edilmiştir.

Şen (2001) çalışmasında bilgisayar ortamında yeni geliştirilen simülasyon programları ve interaktif ekran deneyleri tanıtılmaktadır. Çalışmasında, bilgisayar programlarının en önemli özelliklerini, her zaman her yerde kolaylıkla, fazla bir zamana ihtiyaç duyulmaksızın uygulanabilir ve çoğu kez interaktif etkileşime dayalı olmaları olarak belirtmiş ve böylece öğrenme ortamının okul dışındaki yayılma sürecini arttıracaklarını ortaya koymuştur.

Kibar (2006) fen bilgisi dersi öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci başarısına olan etkisini araştırdığı çalışmada hücre konusunu işlemiş ve sonuçta, bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Abdullah ve Shariff (2008) gaz yasalarının öğretimi üzerine yaptıkları çalışmada, heterojen yeteneğe sahip işbirlikli öğrenme sorgulama tabanlı bilgisayar simülasyonu tekniğinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ve bilimsel düşünme başarılarına olumlu yönde katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Gokhale (1996) bilgisayar simülasyonlarının problem çözme becerisi üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, geleneksel laboratuvar eğitimi ile karşılaştırıldığında bilgisayar simülasyonunu kullanan öğrencilerin problem çözmede, kayda değer oranda daha iyi oldukları gözlemlenmiştir.

Dilber (2010) öğrencilerinin statik elektrik konusundaki kavram yanılgıları üzerine yaptığı çalışmada, deney grubuna kavramsal değişim yöntemiyle, kontrol

grubuna ise geleneksel yöntemle ders işlenmiş ve sonuçta kavram yanlışlarının giderilmesinde kontrol grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Başer ve Geban (2007), 10. sınıf öğrencilerinin statik elektrik konusunun kavramlarını anlamaları ve fiziğe karşı tutumları üzerine yaptıkları çalışmada, deney grubuna kavramsal değişim yaklaşımı uygulanırken kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders işlenmiş böylece bu iki yöntemin fizik eğitimine etkisi araştırılmıştır. Analiz sonuçlarında fiziğe karşı anlamlı bir fark bulunmazken, deney grubunun statik elektrik kavramlarındaki başarısı kontrol grubundan anlamlı bir şekilde daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Vatansever (2007) elektriksel alan, elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji konuları üzerine yaptığı çalışmada, onuncu sınıf öğrencilerinden oluşan örnekleme deney grubuna kavramsal değişim metinleriyle, kontrol grubuna geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Elde edilen veriler, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere oranla kavram yanlışlarını gidermede ve bilimsel olarak doğru kavramları oluşturmada daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

Ceylan (2008) yaptığı çalışmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin elektrik ünitesini işlerken kavramsal değişim yaklaşımını deney grubuna, yapılandırmacı öğretim modelini kontrol grubuna uygulayarak bu iki yöntemin öğrenci başarısı ve tutumuna etkililiği araştırılmıştır. Sonuçlar, her iki araştırma grubunda eğitim öncesi başarı puanları düşükken eğitim sonrasında yükseldiğini ancak başarı yönünden deneme ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir ($P>0.05$). Tutum testlerinde ise hem ön testte hem de son testte iki grup arasında kontrol grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Aydın (2007), geometrik optik konusu üzerinde kavram yanlışlarını gidermek için kavramsal değişim metinlerini kullandığı çalışmasını, deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanarak kavramsal değişim yöntemi, kontrol grubuna ise geleneksel ders anlatım yöntemi uygulayarak gerçekleştirmiştir. Ön-test ve mülakatlar sonucunda öğrencilerde konuyla ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Uygulamaların ardından son-test uygulanmış ve sonuç olarak geometrik optikte kavram yanılgılarını gidermede kavramsal değişim metinlerinin geleneksel ders anlatma yöntemine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Çaycı (2007) üniversite öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada, öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunda yer alan kavramları öğrenmeleri ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde, kavramsal değişim yaklaşımının etkisini incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre, kavramsal değişim metinleriyle dersin işlendiği deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu arasında kavram öğrenimi ve kalıcılığı açısından deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Buna karşın kavramsal değişim yaklaşımının derse karşı tutum üzerinde anlamlı fark oluşturabilen bir etkisi gözlenmemiştir.

Pınarbaşı (2002), çalışmasında kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin çözünürlük kavramları ile ilgili başarılarına ve kimyaya olan tutumlarına etkisini, geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırmaktadır. Deney grubuna kavramsal değişim yaklaşımı, kavramsal değişim metinleri kullanılarak uygulanmış, kontrol grubuna ise konu geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, gruplar arasında derse karşı tutum açısından bir farklılık görülmemesine rağmen bilimsel konuların öğrenilmesinde ve kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine oranla istatistiki olarak önemli bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Yöntemi

Çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmış ve iki farklı öğretim tekniğinin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla eşit olmayan kontrol grubu deseni esas alınmıştır. Çalışmanın deneysel yöntemi aşağıdaki tabloda özetlenmektedir:

Tablo 3.1

Deneysel Yöntem

Gruplar	Ön testler	Uygulama	Son testler
Deney grubu	T ₁ , T ₂	BS	T ₁ , T ₂
Kontrol grubu	T ₁ , T ₂	KDM	T ₁ , T ₂

Tabloda; T₁, statik elektrik kavram testini ve T₂, fizik dersi tutum ölçeği testini temsil etmektedirler.

Öğrencilerin statik elektrik konusundaki kavram bilgilerini ortaya çıkarabilmek ve fiziğe karşı tutumlarını belirlemek için uygulamadan önce konu ile ilgili olarak hazırlanan kavram testi ve fizik dersi tutum ölçeği ön test olarak; uygulama yapıldıktan sonra ise tekrar aynı test ve ölçek son test olarak çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına uygulanmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Bu çalışmanın örneklemini, 2010-2011 öğretim yılının bahar döneminde Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinin Biyoloji Öğretmenliği birinci sınıfından 57, Kimya Öğretmenliği birinci sınıfından 37 olmak üzere toplam 94 öğrenci oluşturmaktadır. Bilgisayar simülasyonlarıyla desteklenmiş ders programının uygulandığı Biyoloji Öğretmenliği öğrencilerinden oluşan sınıf deney grubu olarak, kavramsal değişim metinleriyle hazırlanmış ders programının uygulandığı Kimya Öğretmenliği öğrencilerinden oluşan sınıf ise kontrol grubu olarak seçilmiş ve bu seçim rastgele yapılmıştır.

3.3. Değişkenler

3.3.1. Bağımsız değişkenler

Çalışmada kullanılan öğretim teknikleri olan kavramsal değişim metinleri ve bilgisayar simülasyonları araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır.

3.3.2. Bağımlı değişkenler

Çalışmaya katılan öğrencilerin konu ile ilgili kavram testindeki başarıları ve fizik dersine karşı tutumları çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Statik elektrik kavram testi

Çalışmada kullanılan kavram testi, yirmi sorudan oluşmaktadır. Testi oluşturan sorular literatür taraması yapılarak hazırlanmıştır (EK 1). Kavram testi, Eryılmaz'ın (2002) çalışmasında da ifade ettiği gibi öğrencilerin kavram yanlışlarını en iyi ölçtüğü bilinen şekliyle üç aşamalı çoktan seçmeli sorulardan oluşturulmuştur. Ön test ve son test olarak uygulanan bu testin, birinci aşamasında başarı testi sorusu, ikinci aşamada

birinci soruya verdiği cevabın nedeni, testin üçüncü aşamasında ise ilk iki soruya verdiği cevaptan ne kadar emin olduğu sorulmuştur. Bu şekilde, öğrencilerin ilk iki soruya yanlış cevap verip, son kısımda emin olduğunu işaretlediği sorulardan kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Kavram testinin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alpha yöntemi kullanılarak 0,75 olarak bulunmuştur. Testin geçerliliği ise fizik öğretmenleri ve bu alanda uzman olan kişilerle tartışılarak belirlenmiştir.

3.4.2. Fizik dersi tutum ölçeği

Bu anket, öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını tespit etmek amacıyla Kaya (2003) tarafından geliştirilmiştir (EK 2). Anketin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa yöntemi kullanılarak 0,88 olarak bulunmuştur. Fizik dersi tutum ölçeği, çalışma kapsamındaki öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

3.5. Uygulama

Bu çalışma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde sekiz hafta süreyle (16 ders saati) Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Programı birinci sınıfında okuyan 57, Kimya Öğretmenliği Programı birinci sınıfında okuyan 37 olmak üzere, toplam 94 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bunlardan, bilgisayar simülasyonları kullanılarak ders anlatılan Biyoloji bölümü öğrencileri, deney grubu ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders işlenen Kimya bölümü öğrencileri ise kontrol grubu olarak seçilmiş olup, bu iki öğretim tekniğinin statik elektrik konusunun öğretilmesindeki etkililikleri karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır.

Uygulamaya başlarken gruplar arasında önemli bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla, konu ile ilgili kavram testi ve fizik dersi tutum ölçeği hem deney grubuna hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Ön testlerden sonra her iki grupta uygulamaya başlanmıştır. Uygulama, yukarıda belirtildiği şekilde, konular

haftada iki ders saatini kapsayacak şekilde deney ve kontrol gruplarına anlatılmıştır. Statik elektrik kavramlarını kapsayan konular “Temel Fizik” dersi müfredatına uygun olarak işlenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilere sekiz hafta süreyle elektrik alanlar, gauss yasası ve elektriksel potansiyel konuları bilgisayar simülasyonları kullanılarak anlatılmıştır. Deney grubuna uygulanan program aşağıda verilen Tablo 3.2 de özetlenmiştir. Simülasyonlar internet yoluyla temin edilmiş olup özellikle öğrencilerin tam olarak anlamlandıramadığı soyut kavramları somutlaştırmak, laboratuvar ortamında gözlenemeyecek mikro boyuttaki olayları görselliğe dökmek ve öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak seçilmeye özen gösterilmiştir.

Tablo 3.2

Deney Grubuna Uygulanan Program

1. Hafta	Elektrik yüklerinin özellikleri, yalıtkanlar, iletkenler, elektriklenme olayı ve Coulomb Kanunu, elektrik yüklerinin birbirleriyle olan etkileşimleri, yüklerin korunumluluğu (sürtünme ile elektriklenme deneyi üzerinde), iletkenler ve yalıtkanlar simülasyonlar eşliğinde işlendi.
2. Hafta	Elektrik yüklerinin özellikleri, yalıtkanlar, iletkenler, elektriklenme olayı ve Coulomb Kanunu konularında problemler çözüldü.
3. Hafta	Elektrik alan, sürekli bir yük dağılımının elektrik alanı, elektrik alan çizgileri ve bu çizgilerinin özellikleri, düzgün bir elektrik alanında yüklü parçacıkların hareketi, elektrik alan vektörleri ve bunlar üzerinde yapılan vektörel işlemler, nokta yükün elektrik alanı, iki yükün birlikte oluşturduğu elektrik alan ve bunlar üzerinde vektörel işlemler, bir dipolün elektrik alanı simülasyonlarla birlikte işlendi.
4. Hafta	Elektrik alan, sürekli bir yük dağılımının elektrik alanı, elektrik alan çizgileri, düzgün bir elektrik alanında yüklü parçacıkların hareketi konularında problemler çözüldü.
5. Hafta	Elektrik akısı, Gauss Yasası, Gauss Yasasının yüklü yalıtkanlara uygulanması, elektrostatik dengedeki iletkenler, yalıtkan dolu bir kürenin ve içi boş iletken bir kürenin elektrik alanı ve küresel simetri simülasyonlarla birlikte işlendi.
6. Hafta	Elektrik akısı, Gauss Yasası, Gauss Yasasının yüklü yalıtkanlara uygulanması, elektrostatik dengedeki iletkenler konularında problemler çözüldü.
7. Hafta	Elektriksel potansiyel ve potansiyel fark, düzgün bir elektrik alandaki potansiyel farklar, elektriksel potansiyel ve nokta yüklerin oluşturduğu potansiyel enerji, elektrik alan içerisinde farklı noktaların elektriksel potansiyellerinin, potansiyel farklarının değişimi, içi boş iletken bir kürenin ve dolu yalıtkan bir kürenin elektriksel potansiyellerinin kürenin içinde, yüzeyinde ve dışındaki değişimleri simülasyonlarla birlikte işlendi.
8. Hafta	Sürekli bir yük dağılımının oluşturduğu potansiyel enerji ve yüklü bir iletkenin potansiyeli konuları işlendi. Elektriksel potansiyel ile ilgili problemler çözüldü.

Kontrol grubundaki öğrencilere de uygulama süresince elektrik alanlar, gauss yasası ve elektriksel potansiyel konuları kavramsal değişim metinleri kullanılarak anlatılmıştır. Böylece, öğrencilerin konu ile ilgili kavramları anlamaları ve kavram yanlışlarını düzeltmeleri üzerine bu yöntemin etkililiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Uygulama öncesinde öğrencilere kavramsal değişim metnlerinin mahiyeti ve dersin işlenişi hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Konunun anlatımı esnasında kavram değiştirme metnlerinin kullanıldığı kontrol grubuna uygulanan program aşağıda verilen Tablo 3.3 de kısaca özetlenmiştir. Kavramsal değişim metinleri tekniği, öğrencilerin yanlış kavramlarını bilimsel olan yeni kavramlarla değiştirebilmeleri için öncelikle öğrencilere mevcut kavramlarının yanlış ve yetersiz olan yönlerini hissettirerek, doğru olan yeni bilgiyi anlaşılır, mantıklı ve verimli bulmalarını sağlamaktadır. Bunu gerçekleştirmek için ön testlerden elde edilen bulgularla öğrencilerdeki kavram yanlışları tespit edilmiş ve bu doğrultuda oluşturulan sorularla öğrencilerin bu yanlışlarına dikkat çekmek amacıyla dersin başlangıcında tartışma ortamı oluşturulmuştur. Daha sonra her ders için ayrı olarak hazırlanmış bu soruların, ön test yoluyla tespit edilmiş öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının ve sorunun doğru cevabının bulunduğu kavramsal değişim metinleri sınıftaki tüm öğrencilere dağıtılmıştır. Bu metinlerin okunması için verilen yeterli sürenin ardından, mümkün olduğunca tüm öğrencilere söz verilerek oluşturulan tartışma ortamında ders işlenmiştir.

Tablo 3.3

Kontrol Grubuna Uygulanan Program

1. Hafta	Elektrik yüklerinin özellikleri, yalıtkanlar, iletkenler, elektriklenme olayı ve Coulomb Kanunu, elektrik yüklerinin birbirleriyle olan etkileşimleri, yüklerin korunumluluğu, iletkenler ve yalıtkanlar hakkında öğrencilerin görüşleri alındıktan sonra elektrik yüklerinin aldığı değerler, nötr cisimle yüklü cisim arasındaki etkileşim ve sürtünmeyle elektriklenme ile ilgili kavramsal değişim metinleri öğrencilere dağıtıldı ve konular tartışıldı. Örneklerle birlikte konu ile ilgili kavramların tam olarak ne anlama geldiğinin üstünde durularak ders işlendi.
2. Hafta	Elektrik yüklerinin özellikleri, yalıtkanlar, iletkenler, elektriklenme olayı ve Coulomb Kanunu konularında problemler çözüldü.
3. Hafta	Elektrik alan, sürekli bir yük dağılımının elektrik alanı, elektrik alan çizgileri ve bu çizgilerin özellikleri, düzgün bir elektrik alanında yüklü parçacıkların hareketi, elektrik alan vektörleri ve bunlar üzerinde yapılan vektörel işlemler, nokta yükün elektrik alanı, iki yükün birlikte oluşturduğu elektrik alan ve bunlar üzerinde vektörel işlemler, bir dipolün elektrik alanı sınıfta tartışıldıktan sonra elektrik alan çizgilerinin özellikleri ve elektrik alanında hareket eden yüklü parçacıklar ile ilgili kavramsal değişim metinleri öğrencilere dağıtılarak tartışmaya devam edildi. Örnek problemler çözümlenerek ve kavramların ne olduğu, ne olmadığı açıkça belirtilerek ders işlendi.
4. Hafta	Elektrik alan, sürekli bir yük dağılımının elektrik alanı, elektrik alan çizgileri, düzgün bir elektrik alanında yüklü parçacıkların hareketi konularında problemler çözüldü.
5. Hafta	Elektrik akısı, Gauss Yasası, Gauss Yasasının yüklü yalıtkanlara uygulanması, elektrostatik dengedeki iletkenler, yalıtkan dolu bir kürenin ve içi boş iletken bir kürenin elektrik alanı ve küresel simetri konularında öğrencilere sorular soruldu. Yalıtkan dolu bir kürenin ve içi boş iletken bir kürenin elektrik alanı hakkındaki kavramsal değişim metinleri sınıfa dağıtıldı ve konular tartışıldı. “Böyle kürelerin elektrik alanları neye göre nasıl değişir?” sorusunun cevabı Gauss yasasından faydalanılarak anlatıldı.
6. Hafta	Elektrik akısı, Gauss Yasası, Gauss Yasasının yüklü yalıtkanlara uygulanması, elektrostatik dengedeki iletkenler konularında problemler çözüldü.
7. Hafta	Elektriksel potansiyel ve potansiyel fark, düzgün bir elektrik alandaki potansiyel farklar, elektriksel potansiyel ve nokta yüklerin oluşturduğu potansiyel enerji, elektrik alan içerisinde farklı noktaların elektriksel potansiyellerinin, potansiyel farklarının değişimi, içi boş iletken bir kürenin ve dolu yalıtkan bir kürenin elektriksel potansiyellerinin kürenin içinde, yüzeyinde ve dışındaki değişimleri ile ilgili öğrencilerin bilgileri, düşünceleri soruldu. Düzgün bir elektrik alan içerisinde farklı noktalardaki elektriksel potansiyel ile ilgili kavramsal değişim metni sınıfa dağıtılarak tartışıldı. Konunun kavramları net bir şekilde açıklandı.
8. Hafta	Sürekli bir yük dağılımının oluşturduğu potansiyel enerji ve yüklü bir iletkenin potansiyeli konuları işlendi. Elektriksel potansiyel ile ilgili problemler çözüldü.

3.6. Veri Analizi

Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol grubu olarak belirlenen sınıflar arasında başarıları ve fiziğe karşı tutumları açısından bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla kavram testi, fizik dersi tutum ölçeği çalışma kapsamındaki öğrencilerin tamamına ön test olarak uygulanmıştır.

Bu çalışmadaki istatistiksel analizler, SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Hipotezlerin test edilmesinde Independent samplest-test (bağımsız grup t-testi) ve Paired samples t-test (bağımlı grup t-test) kullanılmıştır. İki farklı öğretim yönteminin etkilerini araştırmak amacıyla bağımsız grup t-testi ve her grubun kendi içerisinde ön ve son teste verdikleri cevaplar arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek için ise bağımlı grup t-testi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin tutum puanlarıyla başarıları arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla da bu iki test arasındaki korelasyona bakılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, birinci bölümde deney ve kontrol grupları açısından ifade edilen hipotezler 0,05 anlamlılık seviyesine göre test edilmiş olup elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.1 de çalışmaya başlamadan önce her iki gruba ön test olarak uygulanan kavram testinden elde edilen verilerin bağımsız grup t-testi kullanılarak analiz edilmesi sonucunda, $t= 0,87$; $p= 0,38$ deney ve kontrol grupları arasında başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4.1

Kavram Testi Ön Test Verilerine Göre Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Ön test	N	\bar{X}	S.S	t	p
Deney Grubu	57	9,34	2,16	0,87	>0.05
Kontrol Grubu	37	8,94	2,13		

Tablo 4.2 de çalışma bittikten sonra her iki gruba son test olarak uygulanan kavram testinden elde edilen verilerin bağımsız grup t-testi analiz edilmesi sonucunda ($t= -1,01$, $p=0,31$) deney ve kontrol grupları arasında başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4.2

Kavram Testi Son Test Verilerine Göre Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Son test	N	\bar{X}	S.S	t	p
Deney Grubu	53	11,94	2,02	-1,01	>0,05
Kontrol Grubu	30	12,37	1,96		

Araştırmada test edilen hipotezler sırasıyla aşağıda sunulmaktadır.

1.Hipotez

Tablo 4.2 de ortaya çıkan sonuçlarda, BS kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile KDM uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında, statik elektrik kavramları ile ilgili başarıları açısından $t=-1,01$, $p= 0,31$ olduğundan, anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmektedir

Tablo 4.3

Deney Grubunun Kavram Testine Ait Ön Test- Son Test Doğru Cevap Oranları

Soru No	Ön Test	Son Test	Soru No	Ön Test	Son Test
1	0,63	0,96	11	0,30	0,38
2	0,42	0,55	12	0,89	0,92
3	0,61	0,68	13	0,46	0,75
4	0,95	0,96	14	0,35	0,45
5	0,63	0,87	15	0,39	0,40
6	0,47	0,64	16	0,11	0,15
7	0,54	0,64	17	0,81	0,83
8	0,47	0,70	18	0,12	0,21
9	0,73	0,92	19	0,14	0,11
10	0,23	0,57	20	0,07	0,28

Tablo 4.4

Kontrol Grubunun Kavram Testine Ait Ön Test- Son Test Doğru Cevap Oranları

Soru No	Ön Test	Son Test	Soru No	Ön Test	Son Test
1	0,65	0,87	11	0,32	0,43
2	0,35	0,40	12	0,86	0,97
3	0,59	0,60	13	0,65	0,87
4	0,92	0,97	14	0,27	0,47
5	0,57	0,90	15	0,30	0,40
6	0,41	0,63	16	0,05	0,23
7	0,46	0,73	17	0,84	0,87
8	0,54	0,83	18	0,19	0,20
9	0,68	0,73	19	0,08	0,17
10	0,41	0,63	20	0,03	0,47

Tablo 4.3 deki bulgulara göre, deney grubunun ön testteki doğru cevap oranı ortalaması %46,55 iken, son testte doğru cevap oranı ortalaması %59,85 olarak hesaplanmıştır. Bu da uygulama sonucunda deney grubunun başarı oranında anlamlı bir yükselme olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.4 deki bulgulara göre, kontrol grubunun ön testteki doğru cevap oranı ortalaması %45,85 iken, son testte doğru cevap oranı ortalaması %61,85 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda uygulama sonucunda, kontrol grubunun başarı oranında anlamlı bir yükselme olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5

Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Testi Son- Test Doğru Cevap Oranları

Soru No	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Soru No	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1	0,96	0,87	11	0,38	0,43
2	0,55	0,40	12	0,92	0,97
3	0,68	0,60	13	0,75	0,87
4	0,96	0,97	14	0,45	0,47
5	0,87	0,90	15	0,40	0,40
6	0,64	0,63	16	0,15	0,23
7	0,64	0,73	17	0,83	0,87
8	0,70	0,83	18	0,21	0,20
9	0,92	0,73	19	0,11	0,17
10	0,57	0,63	20	0,28	0,47

Tablo 4.6

Deney Grubunun Kavram Testine Ait Ön Test- Son Test Doğru Cevapları Emin Olma Oranları

Soru No	Eminim		Kısmen Eminim		Emin Değilim	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
1	0,36	0,90	0,53	0,06	0,11	0,04
2	0,33	0,41	0,58	0,45	0,09	0,14
3	0,46	0,64	0,48	0,28	0,06	0,08
4	0,50	0,80	0,44	0,18	0,06	0,02
5	0,25	0,52	0,44	0,35	0,31	0,13
6	0,15	0,62	0,52	0,24	0,33	0,14
7	0,29	0,65	0,42	0,32	0,29	0,03
8	0,41	0,89	0,55	0,11	0,04	0,00
9	0,41	0,76	0,45	0,20	0,14	0,04
10	0,15	0,67	0,31	0,20	0,54	0,13
11	0,29	0,40	0,59	0,45	0,12	0,15
12	0,73	0,92	0,25	0,04	0,02	0,04
13	0,65	0,73	0,19	0,17	0,15	0,10
14	0,40	0,67	0,55	0,29	0,05	0,04
15	0,27	0,57	0,55	0,43	0,18	0,00
16	0,50	0,13	0,17	0,62	0,33	0,25
17	0,74	0,89	0,26	0,11	0,00	0,00
18	0,00	0,27	0,71	0,27	0,29	0,46
19	0,37	0,50	0,37	0,50	0,25	0,00
20	0,00	0,34	0,50	0,53	0,50	0,13

Tablo 4.7

Kontrol Grubunun Kavram Testine Ait Ön Test- Son Test Doğru Cevapları Emin Olma Oranları

Soru No	Eminim		Kısmen Eminim		Emin Değilim	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
1	0,25	0,85	0,54	0,15	0,21	0,00
2	0,38	0,50	0,54	0,25	0,08	0,25
3	0,59	0,61	0,36	0,22	0,05	0,17
4	0,35	0,76	0,56	0,24	0,09	0,00
5	0,24	0,56	0,47	0,37	0,29	0,07
6	0,13	0,53	0,47	0,32	0,40	0,15
7	0,11	0,50	0,72	0,41	0,17	0,09
8	0,46	0,84	0,46	0,12	0,08	0,04
9	0,40	0,50	0,56	0,41	0,04	0,09
10	0,06	0,42	0,47	0,47	0,47	0,11
11	0,33	0,54	0,42	0,46	0,25	0,00
12	0,72	0,83	0,25	0,14	0,03	0,03
13	0,54	0,69	0,29	0,27	0,17	0,04
14	0,30	0,86	0,50	0,14	0,20	0,00
15	0,36	0,34	0,46	0,58	0,18	0,08
16	0,50	0,57	0,00	0,29	0,50	0,14
17	0,77	0,88	0,33	0,04	0,00	0,08
18	0,00	0,17	0,29	0,17	0,71	0,66
19	0,00	0,60	0,67	0,20	0,33	0,20
20	0,00	0,29	1,00	0,57	0,00	0,14

1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13 ve 17. sorular için, Tablo 4.5 de görüldüğü gibi verilen doğru cevap yüzdeleri her iki grup için de %50 nin üzerindedir. Aynı zamanda bu sorular için Tablo 4.6 ve 4.7 de verilen doğru cevaptan emin olma oranına ait bulgular, deney grubunda son testte, ön teste oranla %54'e varan farkla ve kontrol grubunda da son testte, ön teste oranla %60'a varan farkla önemli oranlarda artış olduğunu göstermektedir. 2.soruda ise deney grubunun doğru yanıt ortalaması %50 nin üzerinde iken bu oran kontrol grubunda %50 nin altındadır. Bu soru için Tablo 4.6 ve 4.7 de verilen doğru cevaptan emin olma oranlarına bakıldığında her iki grupta da son testte, ön teste oranla artış gözlenmektedir.

Bu soruların içerikleriyle ilgili kavram yanılgıları ile deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulamalar öncesi ve sonrası yanılğı yüzdeleri aşağıda verilmiştir;

1- Yükler her büyüklükte değer alır yanılğısı: Deney grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%30), son test yanılğı yüzdesi (%11) ve kontrol grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%11), son test yanılğı yüzdesi (%3).

2- Sürtünmeyle elektriklenme olayında, birbirine sürtünen cisimlerde yük geçişi olmadığı, yeni yükler oluştuğu yanılğısı: Deney grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%29), son test yanılğı yüzdesi (%4) ve kontrol grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%22), son test yanılğı yüzdesi (%14).

3- Elektrik alan çizgilerinin birbirlerini kestiği yanılğısı: Deney grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%26), son test yanılğı yüzdesi (%2) ve kontrol grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%14), son test yanılğı yüzdesi (%9).

4- Bir yükten ayrılan veya bir yükte son bulan elektrik alan çizgileri sayısının, yük miktarıyla doğru orantılı olmadığı yanılğısı: Deney grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%23), son test yanılğı yüzdesi (%9) ve kontrol grubunun ön test yanılğı yüzdesi (%30), son test yanılğı yüzdesi (%6).

5- (+) yükler alan yönünde, (-) yükler alana zıt yönde hareket etmediği yanılığı: Deney grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%42), son test yanılığı yüzdesi (%25) ve kontrol grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%35), son test yanılığı yüzdesi (%28).

11, 14, 15, 16, 18, 19, 20. sorular için, Tablo4.5 deki bulgularda verilen doğru cevap yüzdeleri her iki grup için %50 nin altındadır. Tablo 4.6 ve 4.7 de verilen doğru cevaptan emin olma oranına ait bulgulara bakıldığında, deney grubunda 16. soru hariç diğer sorular için ve kontrol grubunda 15. soru hariç diğer sorular için, son testte, ön teste oranla artış olduğunu gözlenmektedir. Bunun yanında, verilen doğru cevaptan emin olmama oranına bakıldığında, deney grubunda 11. soru hariç diğer sorular için ve kontrol grubunda 20. soru hariç diğer sorular için, son testte, ön teste oranla azalma olduğu gözlenmektedir.

Bu soruların içeriğiyle ilgili kavram yanılığları ile deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulamalar öncesi ve sonrası yanılığı yüzdeleri aşağıda verilmiştir;

1- Nötr bir cisim yüklü bir cisimden etkilenmez yanılığı: Deney grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%23), son test yanılığı yüzdesi (%18) ve kontrol grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%22), son test yanılığı yüzdesi (%16).

2- İçi boş iletken bir küre için, kürenin merkezinden uzağa gidildikçe elektrik alanın büyüklüğü azalır yanılığı: Deney grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%16), son test yanılığı yüzdesi (%16) ve kontrol grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%8), son test yanılığı yüzdesi (%13).

3- Düzgün yük yoğunluğuna sahip, yalıtkan dolu bir küre için, elektrik alanın büyüklüğü kürenin merkezinden büyük, merkezden uzağa gidildikçe azalır yanılığı: Deney grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%11), son test yanılığı yüzdesi (%16) ve kontrol grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%16), son test yanılığı yüzdesi (%13).

4- Düzgün elektrik alanında her yerde potansiyelin sabit olacağı yanılığısı: Deney grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%18), son test yanılığı yüzdesi (%38) ve kontrol grubunun ön test yanılığı yüzdesi (%19), son test yanılığı yüzdesi (%13).

Tablo 4.8

Deney Grubunun Ön Test ve Son Testte Kavram Testine Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Deney grubu	N	\bar{X}	S.S	t	p
Ön test	57	9,34	2,16	-8,05	0.00
Son test	53	11,94	2,02		

Tablo 4.9

Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Testte Kavram Testine Verdikleri Yanıtlara Göre Yapılan Bağımlı Grup t-testi Sonuçları.

Kontrol grubu	N	\bar{X}	S.S	t	P
Ön test	37	8,94	2,13	-8,09	0.00
Son test	30	12,37	1,96		

2. Hipotez

Ön test ve son testten elde edilen veriler, bağımlı grup t-test kullanılarak statik elektrik kavramlarının BS yoluyla öğretiminin deney grubunun başarısına etkisi analiz edilmiş. Tablo 4.8 de gösterilen veriler, grubun başarı ön test ortalaması $\bar{X} = 9,34$, başarı son test ortalaması $\bar{X} = 11,94$ ve $t = -8,05$, $p = 0,00$ olarak bulunmuştur. Tablo 4.3 deki bulgularda, deney grubunun doğru cevap oranı ortalaması, son testte ön teste oranla önemli oranda arttığı görülmektedir.

Bu veriler BS ile öğretimin, öğrencilerin statik elektrik kavramları ile ilgili başarılarındaki artışa istatistiksel olarak önemli katkısı olduğunu göstermektedir.

3. Hipotez

Statik elektrik konusunun KDM kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin başarılarını ne düzeyde etkilemekte olduğu ön test ve son testten elde edilen veriler bağımlı grup t-test kullanılarak incelenmiş. Tablo 4.9 de gösterilen veriler, grubun başarı ön test ortalaması, $\bar{X} = 8,94$ iken uygulama sonunda başarı son test ortalaması, $\bar{X} = 12,34$ 'e yükselmiş ve $t = -8,09$, $p = 0,00$ olarak bulunmuştur. Tablo 4.3. deki bulgularda, kontrol grubunun doğru cevap oranı ortalamasının, son testte ön teste oranla önemli oranda arttığı görülmektedir.

Bulgularda öğrencilerin statik elektrik kavramları ile ilgili başarılarında, KDM tekniğinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu gözlenmektedir.

Tablo 4.10

Tutum Testi Ön Test Verilerine Göre Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Ön test	N	\bar{X}	S.S	t	P
Deney Grubu	57	94,93	10,85	-1,16	>0,05
Kontrol Grubu	37	93,47	11,28		

Tablo 4.11

Tutum Testi Son Test Verilerine Göre Yapılan Bağımsız Grup t-testi Sonuçları

Son test	N	\bar{X}	S.S	t	p
Deney Grubu	53	96,17	9,90	- 0,85	>0,05
Kontrol Grubu	30	98,45	16,42		

Tablo 4.12

Deney Grubunun Tutum Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Yapılan Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Deney grubu	N	\bar{X}	S.S	t	p
Ön test	57	94,93	10,85	-0,61	>0,05
Son test	53	96,17	9,90		

Tablo 4.13

Kontrol Grubunun Tutum Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Yapılan Bağımlı Grup t-testi Sonuçları

Kontrol grubu	N	\bar{X}	S.S	t	P
Ön test	37	93,51	11,28	-1,35	>0,05
Son test	30	98,45	16,42		

4. Hipotez

Uygulama başlamadan önce ön test olarak ve uygulama bittikten sonra son test olarak, deney ve kontrol gruplarına uygulanan tutum ölçeğinden elde edilen verilerin bağımsız grup t-testi kullanılarak analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkan, Tablo 4.10 da görülen $t = -1,16$; $p = 0,25$ ve Tablo 4.11 deki $t = -0,85$; $p = 0,40$ değerleri çalışmanın öncesi ve sonrasında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir.

Bağımlı grup t-testi analizinden elde edilen sonuçlar; Tablo 4.12 de $t = -0,61$; $p = 0,54$ ve Tablo 4.13 de $t = -1,35$; $p = 0,18$ her iki grup için uygulamaların, öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Statik elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin ve bilgisayar simülasyonu tekniklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına olan etkilerini karşılaştırmalı olarak incelediğimiz bu araştırmada, öğrencilerin konu ile ilgili bilgilerini ve kavram yanlışlarını yoklamak amacıyla kavram testi, uygulama öncesinde hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ön testten elde edilen veriler analiz edilerek her iki grubun başlangıçta başarı açısından istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Bu anlamda her iki grubun da uygulama öncesinde konu ile ilgili başarı açısından birbirine eşit olduğu kabul edilmiş, deney ve kontrol grubunun başlangıçta homojen olduğu varsayılmıştır.

Çalışmada kullanılan iki yöntemin, öğrencilerin konuyu anlama düzeyleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla kavram testi uygulama sonrası her iki gruba da son test olarak yeniden uygulanmıştır. Son testten elde edilen veriler analiz edildiğinde, deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalaması ($\bar{X}_D= 11,94$) ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalaması ($\bar{X}_K= 12,34$) arasında anlamlı bir fark olmamakla ($t=-1,01$, $p= 0,31$) beraber, grupların ön test başarı ortalamaları ($\bar{X}_D= 9,34$, $\bar{X}_K= 8,94$) dikkate alındığında kontrol grubu lehine küçük bir fark görülmektedir. Sonuç olarak, statik elektrik konusunun öğretiminde bilgisayar simülasyonu kullanımı ile kavramsal değişim metinleri uygulanması arasında öğrenci başarısı açısından önemli düzeyde bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu sonuca göre, H_0 hipotezi kabul edilmektedir.

Deney grubunun ön test ve son testlerinden elde edilen verilerin analizinden ($t=-8,05$, $p=0,00$) statik elektrik konusunun öğretiminde bilgisayar simülasyonlarının öğrenci başarısını anlamlı düzeyde arttırdığı sonucu çıkmaktadır. Buna göre H_02 hipotezi reddedilmektedir.

Kontrol grubunun ön test ve son testlerinden elde edilen verilerin analizinden ($t=-8,09$, $p=0,00$) statik elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinlerinin öğrenci başarısını anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, H_03 hipotezi reddedilmektedir.

Bu sonuçlar, kavramsal değişim metinlerinin ve bilgisayar simülasyonlarının etkinliğinin belirlenmesine yönelik yapılan diğer çalışmaların neticeleriyle uyum içerisindedir (Aydın 2007; Aydın vd. 2005; Başaran 2005; Başer ve Geban 2007; Bayrak 2008; Dilber 2010; Gönen vd. 2006; Steinberg vd. 1996; Tekmen 2006; Vatansever 2007; Yeh 2004, 2006).

Bu çalışmada statik elektrik konusu öğretilirken kavramsal değişim metinlerinin ve bilgisayar simülasyonlarının kullanılması sonucunda, kavram yanlışlarına sahip olan öğrencilerin sayısında uygulama öncesine oranla önemli miktarda azalmanın gerçekleşmesi, kavram yanlışlarını gidermede her iki tekniğinde etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca uygulamalar sonunda, sorulara emin olarak doğru cevap veren öğrencilerin sayısında ciddi oranda artışın olması da kavramların öğretiminde bu tekniklerin kullanılmasının etkinliğini ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamına ön test olarak uygulanmıştır. Bu testten elde edilen verilerin analizi sonucunda grupların ön test ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmüş ($t=-1,16$; $p>0,05$), uygulamaya başlamadan önce her iki grubun fiziğe karşı tutumlarının birbirine eşit olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmada, uygulanan her iki yönteminde öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını belirleyebilmek amacı ile fizik dersi tutum ölçeği, çalışma kapsamındaki tüm öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Ön ve son teste ait sonuçlardan, deney grubu için; $t = -0,61$; $p = 0,54$ ve kontrol grubu için; $t = -1,35$, $p = 0,18$ değerlerine ulaşıldığından; kullanılan tekniklerin, öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarına istatistiksel olarak önemli düzeyde bir etki yapmadığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuca göre, H_04 hipotezi kabul edilmektedir.

Öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarında herhangi bir değişikliğin olmaması, uygulama süresinin sekiz hafta gibi kısa bir süre olması bu kısa süre içerisinde bir tutum değişikliğinin gerçekleşmesinin zor olacağı düşüncesiyle açıklanabilir. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerinin tutum ön test puan ortalaması $\bar{X} = 94,93$ iken son testin ortalaması $\bar{X} = 96,17$ olmuştur. Kontrol grubunun tutum ön test puan ortalaması $\bar{X} = 93,47$, tutum son test ortalaması ise $\bar{X} = 98,45$ ' e yükselmiştir. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı önemli olmamakla beraber artış gözlenmektedir, buradan uygulanan öğretim tekniklerinin öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarına az da olsa bir katkı sağladığını söyleyebiliriz.

5.2. Öneriler

1- Kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanılgılarının giderilmesinde ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde etkili bir teknik olduğu literatürde ifade edilmektedir ve çalışmamızın sonuçları da bunu desteklemektedir. Dolayısıyla derslerin işleniş sırasında bu teknikten etkili olarak faydalanılmalıdır.

2- Bu güne kadar eğitim, öğretim üzerine yapılan çalışmalar çağdaş öğretim yöntemlerinin, geleneksel yöntemlerden birçok yönden üstünlüklerinin olduğunu ve daha etkili, kalıcı öğretim gerçekleştirdiğini göstermiştir. Buna rağmen çoğu eğitimci halihazırda, kullanışlılık ve ekonomiklik açısından sunuş yoluyla öğretimi tercih etmektedir. İmkansızlıkların olduğu, her öğrenciye bir bilgisayarın düşmediği, bilgisayar simülasyonları tekniğini aynen uygulamanın mümkün görünmediği dersliklerde, sunu içerisinde öğretici tarafından bilgisayar simülasyonları uygulaması

sınıfa gösterilebilir. Bu şekilde sunuyu dikkat çekici ve daha etkili hale getirerek öğrencilerin hedef kazanımlara ulaşma oranı arttırmak mümkün olabilir.

3- Bilgisayar simülasyonları, öğrencilerin konu ile ilgili kavramları zihinlerinde canlandırmalarına yardımcı olduğu gibi kavramların unutulmasını da geciktirecektir. Buna bağlı olarak fizik dersleri anlatılırken konu ile ilgili mümkün olduğunca simülasyonlara yer verilmelidir.

4- Geleneksel öğrenme yöntemlerinin, konuların anlamlı öğrenilmesinde yetersiz kaldığı ve öğrencileri ezbere yönelttiği aşikardır. Öğrencileri bu durumdan uzak tutabilmek için çağdaş öğretim yöntemlerinin eğitimin her kademesinde kullanılması gerekir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, S. and Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science of Technology Education*, 4(4), 387-398.
- Alev, N. (1997). *Fizik eğitim-öğretimine bilgisayar destekli yaklaşım*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altın, K. (2001). Fizik dersinde bilgisayar kullanımı: Bir simülasyon yazılımıyla ders geliştirilmesi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 242-247. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Andaloro, G., Bellomonte, L. and Sperandio-M. Neo, R. M. (1997). A computerbased learning environment in the field of Newtonian mechanics. *International Journal of Science Education*, 19, 661-680.
- Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology*. Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Aydın, M., Karamustafaoğlu, O. ve Özmen, H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 1303-6521.
- Aydın, S. (2007). *Geometrik optik konusundaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ayvacı, H. Ş., Özsevgeç, T. ve Aydın, M. (2004). Data Logger Cihazının Ohm Kanunu Üzerindeki Pilot Uygulaması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 13.
- Bakırcı, H., Erdemir, N. ve Eyduran, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3), 99-108.
- Baki, A. (1994). *Breaking with the tradition: a study of Turkish Student teachers' experiences within logo-based environment*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of London.
- Başaran, B. (2005). *Bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Başer, M. ve Çataloğlu E. (2005). Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının giderilmesindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.
- Başer, M. ve Geban, Ö. (2007). Effect of instruction based on conceptual change activities on students' understanding of static electricity concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(2), 243-267.
- Bayrak, C. (2008). Effects of computer simulation programs on university students' achievements in physics. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 9(4), 53-62.
- Bliss, J. (1996). Externalizing thinking through modeling: ESRC tools for exploratory learning research program. In S. Vosniadou, E. de Corte, R. Glaser, H. Mandl, International perspectives on the design of technology-supported learning environments, 25-40. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi? *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89 -100.
- Brown, D. E. (1992). Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: factors influencing conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 17-34.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B. ve Ertuğrul, M. (6-8 Eylül, 2000). Öğrencilerin Elektrik Akımı Hakkındaki Düşünceleri. IV. Fen Bilimleri Kongresi, Ankara.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B. ve Ertuğrul, M. (2001). Lise Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 32-35.
- Büyükkasap, E. ve Samancı, O. (1998). İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4 (5), 109-120.
- Ceylan, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde altıncı sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Chambers, S. and Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Chang, C. Y. (2002). Does -computer-assisted instruction + problem solving = improved science outcomes? A pioneer study. *Journal of Educational Research*, 95(3), 143-150.
- Crosby, M., E. and Iding, M. K. (1997). “The inuence of a multimedia Physics tutor and user di.erences on the devel-opment of scientic knowledge”. *Computers & Education*, 29, 127-136.
- Çaycı, B. (2007). *Kavram öğreniminde kavramsal değişim yaklaşımının etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çekbaş, Y.,Yakar, H. ve Yıldırım, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4).
- Demirci, S. F. (2011). Eğitim ve verimlilik.*Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 141, 14-21.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2004). Kavram yanlışlarının çalışma yapraklarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 1-13.
- Dilber, R. (2010). Effect of conceptual change instruction on students’ understanding of electricity concepts.*Int. J. Innovation and Learning*, 7(4), 478-496.
- Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*.Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dilber, R. (2002). *Ohm kanunu ile ilgili olarak, ortaöğretim fen kolu öğrencilerinde oluşan kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dory, R. A. (1988). “Spreadsheets for physics. Computers in physics”, May/June, 70-74.
- Dykstra, D. I., Boyle, C. F. and Monarch, I. A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education*, 76, 615-652.

- Erdem, A., Ersoy, Y. ve Uzal, G. (2010). Türk fizik vakfı öğretmen eğitimi etkinlikleri: mesleki gelişme program modelini değerlendirme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 88-104.
- Ersoy, Y., Erdem, A. ve Uzal, G. (2009). *Fen/ Fizik Öğretimi I*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of conceptual assignments and conceptual change discussion on students' misconceptions and achievement regarding force and motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (10), 1001-1015.
- Gemici, Ö., Korkusuz, M. E., Bozan, M. ve Sarıkaya, A. (2001). Bilgisayar destekli fen eğitimi ve bir örnek uygulama. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 255-259. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Gilbert, J. K. and Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10(6), 61-98.
- Gokhale, A. A. (1996). Effectiveness of computer simulation for enhancing high order thinking. *Journal of Industrial Teacher Education*, 33(4).
- Gönen, S., İnan, C. ve Kocakaya, S. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 1303-6521.
- Guruswamy, C., Somars, M. D. and Hussey, R. G. (1997). Students' understanding of the transfer of charge between conductors. *Physics Education*, 32, 91-96.
- Guzzetti, B. J., William, W. O., Skeels, S. A. and Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 701-719.
- Hacker, R. G, and Sova, B. (1998). Initial teacher education: a study of the efficacy of computer mediated courseware delivery in a partnership concept. *British Journal of Education Technology*, 29 (4), 333-341.
- Harwood, W. S. and McMahon, M. M. (1997). Effects of integrated video media on student achievement and attitudes in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 617-631.
- Hergenhahn, B.R. (1988). *An Introduction to Theories of Learning*, Third Edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hestenes, D. (1987). Toward a modeling theory of physics instruction. *American Journal of Physics*, 55, 440-454.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1), 28-54.
- Hynd, C. R., Alvermann, D. and Qian, G. (1997). Pre-service elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: refutation text, demonstration, affective factors and relevance. *Science Education*, 81, 1-27.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B. ve Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 7.
- Jimoyiannis, A. and Komis, V. (2002). Computer simulations in physics teaching and learning: A case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers & Education*, 36, 183-204.
- Kaya, A. (2003). *Fizik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarına yönelik bir laboratuvar programı geliştirme ve model önerme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Kerres, M. (1998). "Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung" München: Oldenburg Verlag.
- Kibar, Z. (2006). *İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli BDÖ yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Komis, V., Ergazakia, M, and Zogzaa, V. (2007). Comparing computer-supported dynamic modeling and 'paper & pencil' concept mapping technique in students' collaborative activity. *Computers & Education*, 49(4), 991-1017.
- Konca, F. (2010). Kavramsal değişim metinleri. (Çevrimiçi <http://www.fikretkonca.net/ad2/detay6.asp?id=249> adresinden 4 Nisan 2011 tarihinde erişilmiştir.)
- Lewis, E. L. and Linn, M. C. (1994). Heat energy and temperature concepts of adolescents, adults, and experts: Implications for curricular improvements. *Journal of Research in Science Teaching*, 3, 657-677.
- Linskie, R. (1977). *The Learning Process: Theory and Practice*. New York: D. Van Nostrand.
- McCannon, M. and Crews, T. B. (2000). Assessing the technology needs of elementary school teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(2), 111-121.
- M.E.B. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Fizik Öğretim Programı Komisyonu 2009. <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/fizik/> adresinden 19 Kas. 2011 de alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86, 548-571.
- Önder, F. (2006). *Fizik eğitiminde öğrenme stillerine dayalı öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özmen, H. ve Kolomuç, A. (2004). Bilgisayarlı öğretimin çözümler konusundaki öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 57-68.
- Palmer, D. H. and Flanagan, R. B. (1997). Readiness to change the conception that "motion-implies-force": A comparison of 12-year old and 16-year old students. *Science Education*, 81, 317-331.
- Pınarbaşı, T. (2002). *Çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Schulze, K. G., Shelby, R. N., Treacy, D. J. and Wintersgill, M. C. (2000). Andes: An active learning, intelligent tutoring system for Newtonian Physics. *Themes in Education*, 1(2), 115-136.
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-grade turkish students' misconceptions concerning electric circuits. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 603-616.
- Shepardson, D. P. and Moje, E. B. (1994). The nature of fourth graders' understandings of electric circuits. *Science Education*, 78 (5), 489-514.

- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for power in technological society. In C.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D. and Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (2), 111-126.
- Steinberg, R. N., Oberem, G.E. and McDermott, L. C. (1996). Development of a computer-based tutorial on the photoelectric effect. *American Journal Physics*, 64(11), 1370-1379.
- Şen, A.İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 61-71.
- Tekmen, S. (2006). *Fizik dersinde, bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin erişisine, derse karşı tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Teodoro, V. D. (1993). Learning with computer-based exploratory environments in Science and Mathematics. In S. Vosniadou, E. de Corte, & H. Mandl, Technology-based learning environments, NATO ASI Series F , 137, 26-32. Berlin: Springer-Verlag.
- Thacker, B. A., Ganiel, U. and Boys, D. (1999) Macroscopic phenomena and microscopic processes: student understanding of transients in direct current electric circuits. *American Journal of Physics*, 67, 25–31.
- Thornton, R., K. and Sokoloff, D. R. (1990). Learning motion concepts using real-time microcomputer-based laboratory tools. *American Journal of Physics*, 58, 858-867.
- Vatansever, O. (2006). *Effectiveness of conceptual change instruction on overcoming students' misconceptions of electric field, electric potential and electric potential energy at tenth grade level*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Wang, T. and Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.
- Weiss, I. (1994). National Survey of Science and Mathematics Education. Research Triangle Park: Centre for Educational Research and Evaluation.
- Wilson, J. and Redish, F. (1992). The comprehensive unired physics learning environment: part I. Background and system operation. *Computers in Physics*, Mar/Apr, 202-209.
- Yalçınalp, S., Geban, Ö. ve Özkan, Ö. (1995). Effectiveness of using computer-assisted supplementary instruction for teaching the mole concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 1083-1095.
- Yalın, H.İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yeh, Y.-C. (2004). Nurturing reflective teaching during critical-thinking instruction in a computer simulation program. *Computers and Education*, 42 (2), 181-194.
- Yeh, Y.-C. (2006). The interactive effects of personal traits and guided practices on preservice teachers' changes in personal teaching efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 37 (4), 513-526.
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (3), 99-113.

EKLER

EK 1. STATİK ELEKTRİK KONUSU İLE İLGİLİ SİMÜLASYONLAR

Physlet Animations and Simulations for Second-Semester Physics - Mozilla Firefox

Doğya Düzen Görünüm Geçmiş Yer İmleri Araçlar Yardım

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bsu_semester2/index.html

En çok ziyaret edilenler İlk Adm Haberler Bağılantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Search Ask KMPPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Physlet Animations and Simulations for ... Physlet Animations and Simulati...

- Charge Density
- An Infinite Line of Charge
- An Infinite Sheet of Charge
- Parallel-plate Capacitor
- Spherical Symmetry
- Concentric Spheres

Potential and Potential Energy

- Potential Energy for Point Charges
- Potential Energy in a Uniform Field
- Electric Potential
- Which Takes More Work?
- Releasing Two Charges
- A Charge and a Dipole
- Accelerating a Charge through a Potential Difference
- A Set of Point Charges
- Field and Potential for Concentric Spheres

Capacitors

- Playing with a Capacitor
- Calculating Capacitance
- Energy in a Capacitor

Time: 0

$E = -2.743$

Field vs. r

Field

r

Conductor: Field

Conductor: Potential

Insulator: Field

Insulator: Potential

Both: Field

Both: Potential

Potential and Charged Spheres

Note that in the simulation above, the insulating sphere has a net charge $+Q$ and the conducting sphere has a net charge $-5Q$. Drag the red circle left or right to plot field or potential as a function of r .

For a charged sphere of radius R , what is the potential due to the sphere? If the charge is symmetrically distributed, the potential outside a sphere of charge Q is the same as that from a point charge Q placed at the center of the sphere. This is what happened for electric field, too.

Bitli

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Physlet Animations a... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint ... PowerPoint Slayt Gö...

Physlet Animations and Simulations for Second-Semester Physics - Mozilla Firefox

Doğya Düzen Görünüm Geçmiş Yer İmleri Araçlar Yardım

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bsu_semester2/index.html

En çok ziyaret edilenler İlk Adm Haberler Bağılantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Search Ask KMPPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Physlet Animations and Simulations for ... Physlet Animations and Simulati...

- Charge Density
- An Infinite Line of Charge
- An Infinite Sheet of Charge
- Parallel-plate Capacitor
- Spherical Symmetry
- Concentric Spheres

Potential and Potential Energy

- Potential Energy for Point Charges
- Potential Energy in a Uniform Field
- Electric Potential
- Which Takes More Work?
- Releasing Two Charges
- A Charge and a Dipole
- Accelerating a Charge through a Potential Difference
- A Set of Point Charges
- Field and Potential for Concentric Spheres

Capacitors

- Playing with a Capacitor
- Calculating Capacitance
- Energy in a Capacitor

Time: 0

$E = -10.813$

Field vs. r

Field

r

Conductor: Field

Conductor: Potential

Insulator: Field

Insulator: Potential

Both: Field

Both: Potential

Potential and Charged Spheres

Note that in the simulation above, the insulating sphere has a net charge $+Q$ and the conducting sphere has a net charge $-5Q$. Drag the red circle left or right to plot field or potential as a function of r .

For a charged sphere of radius R , what is the potential due to the sphere? If the charge is symmetrically distributed, the potential outside a sphere of charge Q is the same as that from a point charge Q placed at the center of the sphere. This is what happened for electric field, too.

Bitli

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Physlet Animations a... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint ... PowerPoint Slayt Gö...

Physet Animations and Simulations for Second-Semester Physics - Mozilla Firefox

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semester2/index.html

En çok ziyaret edilenler İlk Adım Haberler Bağlantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Search Ask KMPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Google

- Charge Density
- An Infinite Line of Charge
- An Infinite Sheet of Charge
- Parallel-plate Capacitor
- Spherical Symmetry
- Concentric Spheres

Potential and Potential Energy

- Potential Energy for Point Charges
- Potential Energy in a Uniform Field
- Electric Potential
- Which Takes More Work?
- Releasing Two Charges
- A Charge and a Dipole
- Accelerating a Charge through a Potential Difference
- A Set of Point Charges
- Field and Potential for Concentric Spheres

Capacitors

- Playing with a Capacitor
- Calculating Capacitance
- Energy in a Capacitor

Time: 0

E = +0

Field vs. r

Conductor: Field

Conductor: Potential

Insulator: Field

Insulator: Potential

Both: Field

Both: Potential

Potential and Charged Spheres

Note that in the simulation above, the insulating sphere has a net charge +Q and the conducting sphere has a net charge -5Q. Drag the red circle left or right to plot field or potential as a function of r.

For a charged sphere of radius R, what is the potential due to the sphere? If the charge is symmetrically distributed, the potential outside a sphere of charge Q is the same as that from a point charge Q placed at the center of the sphere. This is what happened for electric field, too.

Bitfi

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Physlet Animations a... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint... PowerPoint: Slayt Göz...

Physet Animations and Simulations for Second-Semester Physics - Mozilla Firefox

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semester2/index.html

En çok ziyaret edilenler İlk Adım Haberler Bağlantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Search Ask KMPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Google

- Electric Field from a Dipole
- Electric Field from Two Like Charges
- Motion of a Test Charge
- The Field from Multiple Point Charges
- Where is the Field Zero?
- A Point Charge vs. a Line of Charge
- Field from a Line of Charge
- A Charged Conductor vs. a Charged Insulator
- Field Near Conductors at Equilibrium

Gauss' Law

- Counting Field Lines
- Electric Flux
- Charge Density
- An Infinite Line of Charge
- An Infinite Sheet of Charge
- Parallel-plate Capacitor
- Spherical Symmetry
- Concentric Spheres

Potential and Potential Energy

Side View

Front View

Angle = +0

Flux = Max * +1

Angle < > +0

Electric Flux

Flux is a measure of the number of field lines passing through an area. If we define area as a vector, with its direction perpendicular to the surface, the electric flux is given by:

$$\Phi_E = \mathbf{E} \cdot \mathbf{A} = EA \cos(\theta)$$

where θ is the angle between the electric field and the area vector.

The more field lines pass through the area, the larger the flux.

Bitfi

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Physlet Animations a... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint... PowerPoint: Slayt Göz...

Physlet Animations and Simulations for Second-Semester Physics - Mozilla Firefox

Doğya Düzen Görünüm Geçmiş Yer İmleri Araçlar Yardım

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semester2/index.html

En çok ziyaret edilenler İlk Adım Haberler Bağlantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Go YouTube KMPPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Google

Physlet Animations and Simulations for ... Physlet Animations and Simulati...

- Electric Field from a Dipole
- Electric Field from Two Like Charges
- Motion of a Test Charge
- The Field from Multiple Point Charges
- Where is the Field Zero?
- A Point Charge vs. a Line of Charge
- Field from a Line of Charge
- A Charged Conductor vs. a Charged Insulator
- Field Near Conductors at Equilibrium

Gauss' Law

- Counting Field Lines
- Electric Flux
- Charge Density
- An Infinite Line of Charge
- An Infinite Sheet of Charge
- Parallel-plate Capacitor
- Spherical Symmetry
- Concentric Spheres

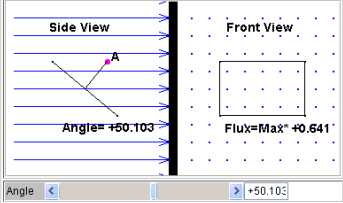
Potential and Potential Energy

Flux is a measure of the number of field lines passing through an area. If we define area as a vector, with its direction perpendicular to the surface, the electric flux is given by:

$$\Phi_E = \mathbf{E} \cdot \mathbf{A} = EA \cos(\theta)$$

where θ is the angle between the electric field and the area vector.

The more field lines pass through the area, the larger the flux.



Angle < +50.103 >

Electric Flux

Biti

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Physlet Animations a... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint ... PowerPoint Slayt Gö... 21:17

Physlet Animations and Simulations for Second-Semester Physics - Mozilla Firefox

Doğya Düzen Görünüm Geçmiş Yer İmleri Araçlar Yardım

http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semester2/index.html

En çok ziyaret edilenler İlk Adım Haberler Bağlantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Go YouTube KMPPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Google

Physlet Animations and Simulations for ... Physlet Animations and Simulati...

- Electric Field from a Dipole
- Electric Field from Two Like Charges
- Motion of a Test Charge
- The Field from Multiple Point Charges
- Where is the Field Zero?
- A Point Charge vs. a Line of Charge
- Field from a Line of Charge
- A Charged Conductor vs. a Charged Insulator
- Field Near Conductors at Equilibrium

Gauss' Law

- Counting Field Lines
- Electric Flux
- Charge Density
- An Infinite Line of Charge
- An Infinite Sheet of Charge
- Parallel-plate Capacitor
- Spherical Symmetry
- Concentric Spheres

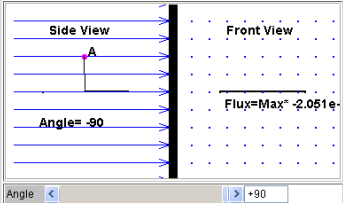
Potential and Potential Energy

Flux is a measure of the number of field lines passing through an area. If we define area as a vector, with its direction perpendicular to the surface, the electric flux is given by:

$$\Phi_E = \mathbf{E} \cdot \mathbf{A} = EA \cos(\theta)$$

where θ is the angle between the electric field and the area vector.

The more field lines pass through the area, the larger the flux.



Angle < +90 >

Electric Flux

Biti

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Physlet Animations a... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint ... PowerPoint Slayt Gö... 21:18

Gauss's Theorem | Flash simulation, Animation, Illustration, Picture, Diagram - Mozilla Firefox

Doğya Düzen Görünüm Geçmiş Yer İmleri Araçlar Yardım

http://www.edumedia-sciences.com/en/a171-gauss-s-theorem

En çok ziyaret edilenler İlk Adm Haberler Bağlantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Search Ask KMPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Google Physlet Animations and Simulations for ... Gauss's Theorem | Flash simuli... Gauss's Theorem | Flash simulation, Ani...

Chemistry
Technology
Mathematical tools for physics
Famous discoveries
Amazing!

eduMedia Junior

Stay informed
Newsletter
Your e-mail OK
RSS Feed

2 $q_2 = +1 \text{ C}$
3 $q_3 = -3 \text{ C}$
1 $q_1 = +3 \text{ C}$
 $q_4 = -5 \text{ C}$

$\Phi_1 = \oiint_{S_1} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{0}{\epsilon_0}$ $\Phi_2 = \oiint_{S_2} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{0}{\epsilon_0}$ $\Phi_3 = \oiint_{S_3} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{0}{\epsilon_0}$

Trial version eduMedia edumedia-sciences.com

6 8 10 12 14 16 18+

See related simulations

Your cart is empty

Tools
a171
Add to favst
Full-screen
Download
Screenshot
User guide
Embed

Download and try out a simulation free!

Buy Consul, the Educated Monkey!

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Gauss's Theorem | Fi... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint ... PowerPoint Slayt Gös... 21:33

Gauss's Theorem | Flash simulation, Animation, Illustration, Picture, Diagram - Mozilla Firefox

Doğya Düzen Görünüm Geçmiş Yer İmleri Araçlar Yardım

http://www.edumedia-sciences.com/en/a171-gauss-s-theorem

En çok ziyaret edilenler İlk Adm Haberler Bağlantıları Özelleştir Windows Media Windows Ücretsiz Hotmail

Search Ask KMPlayer Hot KMP news Facebook Listen to music Amazon YouTube Weather CNN Options

Google Physlet Animations and Simulations for ... Gauss's Theorem | Flash simuli... Gauss's Theorem | Flash simulation, Ani...

Chemistry
Technology
Mathematical tools for physics
Famous discoveries
Amazing!

eduMedia Junior

Stay informed
Newsletter
Your e-mail OK
RSS Feed

2 $q_2 = +1 \text{ C}$
3 $q_3 = -3 \text{ C}$
1 $q_1 = +3 \text{ C}$
 $q_4 = -5 \text{ C}$

$\Phi_1 = \oiint_{S_1} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{0}{\epsilon_0}$ $\Phi_2 = \oiint_{S_2} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{0}{\epsilon_0}$ $\Phi_3 = \oiint_{S_3} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{0}{\epsilon_0}$

Trial version eduMedia edumedia-sciences.com

6 8 10 12 14 16 18+

See related simulations

Your cart is empty

Tools
a171
Add to favst
Full-screen
Download
Screenshot
User guide
Embed

Download and try out a simulation free!

Buy Consul, the Educated Monkey!

www.edumedia-sciences.com konumundan veri aktarıyor...

Başlat TEZ (2) (Otomatik ola... Gauss's Theorem | Fi... Mozilla Firefox Microsoft PowerPoint ... PowerPoint Slayt Gös... 21:34

EK 2. STATİK ELEKTRİK KONUSUNUN KAVRAMLARINA YÖNELİK KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ

SORU: Elektrik yükleri her büyüklükte değer alır mı?

Öğrencilerin çoğu bu soruya “yükler her büyüklükte değer alır” şeklinde yanlış cevap vermiştir. Bazı öğrencilerde yüklerin (+) ve (-) büyüklüklerde değer alabileceğini söylemişlerdir.

Bu yanılığın nedeni; öğrencilerin yüklerin işaretlerine matematiksel pozitif ve negatif anlamlarını yüklemelerinden ve yüklerin kuantumlu olduğunun bilinmemesindedir.

Yüklerin (+) ve (-) oluşunun matematiksel işaretleme ile yani yük miktarının büyüklüğü ile bir ilgisi yoktur. Doğada iki tür yük bulunmaktadır ve bunların birbirinden farkını göstermek için pozitif ve negatif olarak isimlendirilmiştir. Bu isimlendirme bir bulguya dayalı olarak değil tamamen rastgele yapılmıştır.

Elektrik yüklerinin kaynağı atomun yapısında bulunan elektron ve proton adlı parçacıklardır. Protonun yükü (+), elektronun yükü (-) olarak kabul edilmiştir. Deneyler bir elektronun yükünün en küçük yük birimi olduğunu ve bütün elektrik yüklerinin elektron yükünün tam katları şeklinde değerler alabildiğini göstermiştir. Buna elektrik yükünün kuantumlu olması denir.

(Q:Elektrik yükü, N: Tam sayı, q_e : Elektronun elektrik yükü) olmak üzere;

$$Q = N \cdot q_e \quad (q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{Coulomb})$$

SORU: Sürtünmeyle elektriklenme nasıl oluşur?

Sürtünmeyle elektriklenme olayında birçok öğrencinin düştüğü yanılğı; birbirine sürtünen cisimlerde yeni yükler oluştuğudur. Ayrıca (+) ve (-) yüklerin her ikisinin de hareket edebildiği gibi bir yanlış düşünce de cevaplarda gözlenmiştir.

Hareket edebilen yükler yalnızca (-) yükler, elektronlardır. (+) yükler hareket etmezler.

Günlük yaşantımızda sıkça rastladığımız olaylardan olan saçımızı taramamız sonucu tarağın saç tellerimizi çekmesi, yünlü kıyafet giyindiğimizde dokunduğumuz bazı cisimlerin bizi çarpması sürtünmeyle elektriklenme sonucudur. Cam çubuk ile sert lastik çubuk birbirini etkilemezken cam çubuğu ipeğe, lastik çubuğu da kürke sürtersek çubukların birbirini çektiklerini görürüz. Burada cam çubuk ipeğe sürtüldüğünde cam üzerindeki (-) yükler ipeğe geçerek ipeğin (-), cam çubuğun (+) yüklenmesine; kürke sürtülen lastik çubuğa ise kürkten (-) yük geçişi sayesinde lastik çubuk (-), kürkün (+) yüklenmesine sebep olur. Sonuç olarak; bir cisim diğer bir cisme sürtüldüğünde elektriklenme oluşuyorsa, bu cisimlerin başlangıçta nötr iken sonuçta yüklenmiş olması bir cisimden diğer bir cisme yük geçişi olmasıyla gerçekleşmektedir. Sürtünmeyle veya başka bir şekilde yeni yükler oluşmaz, var olan yüklerde kaybolmaz. Buda yüklerin korunumlu olduğunu göstermektedir.

SORU: Nötr bir cisim yüklü bir cisimden etkilenir mi?

Bu soruya verilen yanıtların çoğu “ etkilenmez” şeklindedir. Öğrencileri bu düşünceye iten neden nötr bir cismin yüksüz olduğu yanılıdır. Tespit edilen bir diğer yanlış da (+), (-) ve nötr olmak üzere üç tür yük olduğu şeklindedir. Oysa bir takım sistematik basit deneyler artı ve eksi adı verilen iki tür yükün varlığını göstermiştir.

Her cisimde yükler bulunmaktadır. Eğer bir cisimde (+) yük miktarı (-) yük miktarından fazla ise cisim (+) yüklü, (-) yük miktarı (+) yük miktarından fazla ise cisim (-) yüklüdür denir. Nötr cisimler ise (+) ve (-) yük miktarlarının eşit olduğu cisimlerdir.

Yüklü iletken bir cisim nötr bir cisme yaklaştırılırsa, kendine zıt olan yükleri çekecek, aynı olanları ise itecek böylece nötr cismin yüklü cisme yakın tarafı yüklü cismin zıddı olan yüklerle, uzak tarafı ise yüklü cisimle aynı yüklerle yükleneyecektir. Yüklü cisme uzak olan kısım bir iletken tel ile toprağa bağlanırsa sonrada yüklü cisim uzaklaştırılmadan bu bağlantı kesilirse başlangıçta nötr olan iletken cisimimiz artık kendisine yaklaştırılmış olan yüklü cisme zıt olan yüklerle yüklenmiş olacaktır. Bu olaya indüksiyonla elektriklenme denilmektedir.

SORU: Bir yükten ayrılan veya bir yükte son bulan elektrik alan çizgileri sayısı yük miktarıyla orantılı mıdır?

Bu soruya verilen cevaplar içinde; alan çizgilerinin sayısı yüke bağlı değildir, her yükten aynı oranda alan çizgisi çıkar, elektrik alan çizgi sayısı yük miktarıyla ters orantılıdır ya da yük miktarının karesiyle doğru orantılıdır şeklinde yanılgılarla karşılaşmıştır.

Farklı miktardaki artı ve eksi yükten oluşan sistemdeki elektrik alan çizgileri sayısı sorgulandığında verilen cevaplarda eksi yüke çizgilerin ulaşmadığı şeklinde yanlış bir düşüncenin yanında alan çizgilerinin çıkış noktasındaki (+) yük miktarı, (-) yük miktarından fazla olduğu halde (-) yüke ulaşan alan çizgileri sayısının, (+) yükten çıkan çizgi sayısına eşit olduğu veya fazla olduğu yanılgıları tespit edilmiştir.

(+) yükten ayrılan alan çizgileri sayısı (+) yükün miktarıyla orantılı ve (-) yüke ulaşan alan çizgilerinin sayısı bu (-) yükün miktarı ile doğru orantılıdır. $+2q$, $-q$ yüklerinden oluşan bir sistemi ele alırsak $+2q$ yükünden çıkan alan çizgileri sayısı N ise $-q$ yükünde son bulanların sayısının $N/2$ olacaktır.

Her ikisi de pozitif olan Q_1 ve Q_2 yükleri için; Q_1 yükünden çıkan alan çizgileri sayısı N_1 ve Q_2 yükünden çıkan alan çizgileri sayısı N_2 ise N_1 ve N_2 arasındaki oran $N_1/N_2 = Q_1/Q_2$ olacaktır. $Q_1=10q, Q_2=2q$ ise $N_1/N_2 = 10/2$ olacaktır yani Q_1 yükünden çıkan alan çizgileri Q_2 'den çıkanların 5 kat fazlası olacaktır.

SORU: Elektrik alan çizgileri gerçek midir? Bu çizgiler herhangi bir noktada kesişirler mi?

Öğrencilerde alan çizgilerinin gerçekte var olduğu şeklinde yanlış bir düşünce mevcuttur. Bazı öğrenciler de bu çizgilerin birbirlerini keseceği yanılgısındadırlar.

Elektrik alan çizgileri; her noktada elektrik alan vektörüne teğet olan, elektrik alanın özelliklerini daha iyi anlayabilmemiz için elektrik alan desenlerini göz önünde canlandırmamızı sağlayan hayali çizgilerdir.

Alan çizgileri çizilirken, elektrik alanın karakteristiğine uygun olarak hiçbir şekilde birbirlerini kesmezler.

Bu çizgilerin sıklığı buldukları bölgedeki elektrik alanın şiddetine bağlıdır. Alanın şiddetli olduğu yerlerde birbirlerine yakın, alanın zayıf olduğu yerlerde ise nispeten daha uzak olurlar.

SORU: Elektrik alan çizgileri çizilirken çizgilerin yönü neye göre tayin edilir, yüklerin cinsiyle alakalı mıdır?

Öğrenciler yüklerden elektrik alan çizgisi çıkmaz, elektrik alan çizgilerinin hangi yükte başladığını bilemeyiz, (-) yükten çıkarlar (+) yükte son bulurlar şeklinde yanlış düşüncelere sahiptirler.

Elektrik alan çizgileri artı bir yükten çıkar ve bir eksi yükte son bulur.

Bir noktadaki elektrik alanı (**E**), o noktaya konulan artı bir deneme yüküne (**q_o**) etkileyen **F_e**, elektrik kuvveti olarak tanımlanır.

$$E = F_e / q_o$$

Pozitif bir deneme yüküne (+) yüklü parçacığın etkisi itme olacağı için bu etki alanını belirten elektrik alanı çizgilerinin yönü (+) yükten dışarı doğru olacaktır. Diğer taraftan pozitif deneme yüküne (-) yüklü parçacık çekme kuvveti uygulayacağından bu etkiyi gösteren çizgilerin yönü de (-) yüke yönelmiş şekilde olacaktır. Bundan anlaşılacağı gibi elektrik alanın karakteristiğini canlandıran alan çizgileri yönü her zaman (+) bir yükten çıkar ve (-) yükte son bulur.

SORU: Elektrik alan içerisine konulan (+) ve (-) yükler bu alandan nasıl etkilenir, bu etkinin büyüklüğünü neler değiştirir?

Bu soruya; (-) yükler alan yönünde, (+) yükler alana zıt yönde hareket eder, her ikisi de alana zıt yönde hareket eder, her ikisi de alan yönünde hareket eder şeklinde yanlış cevaplar verilmiştir. Bunun yanında elektriksel kuvvetin , elektriksel alan şiddetinin artmasıyla azalacağı ve ya (+) ve (-) yüklerin yük miktarının azalmasıyla artacağı yanlışlarına rastlanmıştır.

Bu yanılgıların nedenleri öğrencilerin; elektrik alanın yönünün yüklere göre değişeceğini, zıt yüklerin birbirini çekmesi sonucu her iki cins yükün alan yönünde hareket edeceğini düşünmeleri ve elektriksel kuvvetin kaynağını doğru olarak bilmemeleridir.

Elektrik alanın yönü, bu alana konulan pozitif birim yük üzerindeki etkiye bakılarak tayin edildiğinden daima (+)' dan (-)' ye doğru olacaktır. Bu yön alana giren yükün cinsine göre değişmeyecektir. Buna göre; bir elektrik alana (+) yük konulduğunda, bu yüke alanla aynı yönde, (-) yük konulduğunda alana zıt yönde elektriksel kuvvet etki eder.

Elektriksel kuvvet, yüklü bir cismin etrafındaki elektriksel etki alanı olan elektrik alanına başka bir yüklü cismin girmesinden kaynaklanır ve alana giren yüklü cismin üzerinde oluşan etkidir. Bu sebeple elektriksel kuvvet (F_e), elektrik alan şiddeti (E) ve alandan etkilenen yüklü cismin yükü (q) ile doğru orantılı olarak değişir.

$$F_e = E \cdot q$$

SORU: Düzgün yük yoğunluğuna sahip, yalıtkan dolu bir kürenin dışındaki ve içindeki elektrik alan büyüklüklerini kıyas ediniz.

Bu soruya verilen cevaplarda, elektrik alanın; kürenin içinde sıfır olduğu, merkezde en büyük değerde ve merkezden uzaklaştıkça küçüldüğü, kürenin dışında merkezden uzaklaştıkça büyüdüğü gibi yanlışlar tespit edilmiştir.

Öğrencileri bu yanılgılara götüren; tüm yükün merkezde toplandığı, bu sebeple merkezde elektrik alanın en büyük değerde olacağı ve merkeze olan uzaklığı bağlı olarak alan büyüklüğünün azalacağı veya içi dolu kürenin bir çekim gücü olduğu ve merkeze doğru bu çekimin etkisiyle alan şiddetinin artacağı şeklindeki yanlış düşüncelerdir. Bunun yanı sıra elektrik alanın uzaklıkla doğru orantılı olduğu ya da kürenin merkezine doğru yalıtkanlığın azalmasına bağlı olarak alanın şiddetinin azalacağı şeklindeki yanlış düşüncelere de rastlanmıştır.

İçerisi dolu, yalıtkan bir küre düzgün yük dağılımına sahipse; kürenin içindeki elektrik alan, merkezde sıfır olmak üzere merkezden uzaklaştıkça, uzaklıkla doğru orantılı olarak artar ve küre yüzeyinde en büyük değeri alır. Kürenin dışındaki alan büyüklüğü ise,

kürenin merkezinde bulunan bir nokta yükün elektrik alanına eşdeğer olur. Kürenin yarıçapı: a , kürenin dışındaki bir noktanın küre merkezine olan uzaklığı: r , $r > a$ için elektrik alan değeri; $E = k_e Q/r^2$ olur.

SORU: Düzgün yük dağılımına sahip, iletken, içi boş bir kürenin içindeki ve dışındaki noktalar için elektrik alan büyüklüğü nasıl değişir?

Bu soruda öğrencilerin; küre içinde ve dışında alan aynı değerdedir, değişmez, küre yüzeyinde alan sıfırdır, merkeze doğru gidildikçe alan büyüklüğü artar ve ya küre içinde merkezden uzaklaştıkça azalır yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir.

Bu yanlışları oluşturan düşüncelerden bazıları; küre iletken olduğu için içinde ve dışında alan büyüklüğünün aynı olacağı, küre boş olduğu için alan büyüklüğünün her yerde aynı olacağı, elektrik alan uzaklık arttıkça azalacağı için küre içinde alan büyüklüğünün küre yüzeyine yaklaştıkça azalacağıdır.

İletken içi boş küre yüklü ise bu yüklerin tümü kürenin yüzeyine düzgün olarak dağılacaktır. Böylece küre içinde net yük sıfır olacağından elektrik alan küre içinde tüm noktalarda sıfırdır. Alan küre yüzeyinde en büyük değerde olmakla birlikte yüzeyden uzaklaştıkça, merkezden olan uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak değişir.

SORU: Düzgün bir elektrik alan içerisinde farklı noktalarda elektriksel potansiyel değişiklik gösterir mi? Değişiyorsa; bu değişikliğe neden olan etken nedir?

Bu konudaki genel yanlış, düzgün elektrik alanda her yerde potansiyelin sabit olacağı şeklindedir. Bu yanlışya düşülmesindeki etken; elektrik alan her yerde aynı değerde olduğundan, bu alanın içindeki her noktada potansiyelin aynı olacağını düşünülmesidir. Bu da, öğrencilerin elektriksel potansiyel üzerine olan kavram yanlışlarını açıkça ortaya koymaktadır.

Elektriksel potansiyel elektrik alanın skaler bir karakteristiğidir ve alan içinde bulunan yükten bağımsızdır. Bir elektrik alan içinde herhangi bir noktadaki elektriksel potansiyel, pozitif deneme yükünü sonsuzdan bu noktaya getirmek için birim yük başına yapılan işe eşittir. Elektrik alan içinde bulunan bir P noktasının potansiyeli;

$$V_p = - \int_{\infty}^p \frac{F \cdot ds}{q_0} = - \int_{\infty}^p \frac{q_0 E \cdot ds}{q_0} = - \int_{\infty}^p E \cdot ds$$

Elektrik alan içindeki bir noktanın potansiyeli, yükü sonsuzdan bu noktaya getirirken yükün potansiyel enerjisindeki değişimin birim yüke oranı olduğundan ve yükün kazandığı potansiyel enerji bu yüke elektriksel kuvvet tarafından yapılan işin negatifine eşit olduğundan yukarıda verilen potansiyele ait denklemin başına eksi işareti gelmektedir. Bunun anlamı, pozitif bir yük elektrik alan doğrultusunda hareket ederse, elektriksel potansiyel enerji kaybeder. Buradan da anlaşılacağı üzere elektrik alan içerisinde, alan doğrultusunda gittikçe elektriksel potansiyel azalır.

EK 3. STATİK ELEKTRİK KAVRAM TESTİ

Adı –Soyadı :

Sınıfı:

Q1. Elektriksel alan çizgileriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

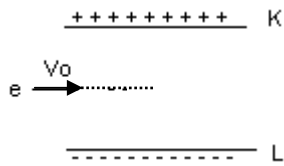
- a) Pozitif yükte başlar, negatif yükte biter
- b) İletkenin yüzeyine diktirler
- c) Birbirlerini keserler
- d) Elektrik alanın zayıf olduğu yerde seyrekler
- e) Elektrik alanın kuvvetli olduğu yerlerde sıkırlar

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim
- b) Kısmen eminim
- c) Emin değilim

Q2. Bir elektron paralel ve yüklü levhalar arasına şekildeki konumdan V_0 hızı ile giriyor. Elektronun levhalar arasındaki hızı için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?



- a) V_0 yönünde sürekli hızlanır
- b) V_0 sabit kalır K levhasına doğru hızlanır
- c) V_0 sabit kalır L levhasına doğru hızlanır
- d) V_0 artar L levhasına doğru hızlanır
- e) V_0 azalırken K levhasına doğru hızlanır.

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q3. Elektrik yükü özdeş iki elektroskopun topuzları birbirine dokundurulduğunda yapraklar arasındaki açıklığın değişmemesi için gerekli ve yeterli koşul aşağıdakilerden hangisidir?

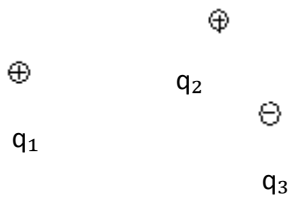
- a) İkisinin de yükü aynı büyüklükte ve zıt işaretli olması
 b) İkisinin de yükü aynı büyüklükte ve aynı işaretli olması
 c) İkisinin de yükü aynı büyüklükte olması
 d) İkisinin de yükü negatif işaretli olması
 e) İkisinin de yükü pozitif işaretli olması

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q4. q_1 yükünden çıkan elektrik alan çizgileri hangi yüke doğru hareket eder?



Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q5. Şekilde q_1 yükünden çıkan elektrik alan çizgilerinin sayısı N_1 , q_2 yükünden çıkanların sayısı N_2 dir. N_1 ve N_2 arasında nasıl bir ilişki vardır?

a) $N_1 = N_2$

b) $N_1 = 2 N_2$

c) $N_2 = 2N_1$

d) $N_1 = N_2 = 0$

e) $N_1 = 4 N_2$

$\textcircled{2q}$

\textcircled{q}

$q_1 = 2q$

$q_2 = q$

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q6. Şekilde q_1 yükünden çıkan elektrik alan çizgilerinin sayısı N dir. q_2 yüküne ulaşan elektrik alan çizgilerinin sayısı ile ilgili olarak ne söylersiniz?

a) N kadardır

b) $N/2$ kadardır

c) $2N$ kadardır

d) Çizgiler q_2 yüküne gitmezler

e) $4N$ kadardır

$\textcircled{+}$

$\textcircled{-}$

$q_1 = 2q$

$q_2 = -q$

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q9. Sürtünme ile elektriklenmede aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Her iki cisimde pozitif yüklenir
 b) Her iki cisimde negatif yüklenir
 c) Yüklerinde bir değişiklik olmaz
 d) Birinden diğerine yük geçişi olur, biri pozitif diğeri negatif yüklenir
 e) Her iki cisimde de yeni yükler oluşarak biri pozitif diğeri negatif yüklenir

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q10. Elektrik alan içerisine konulan elektron ve protonun hareketi hakkında ne söylersiniz?

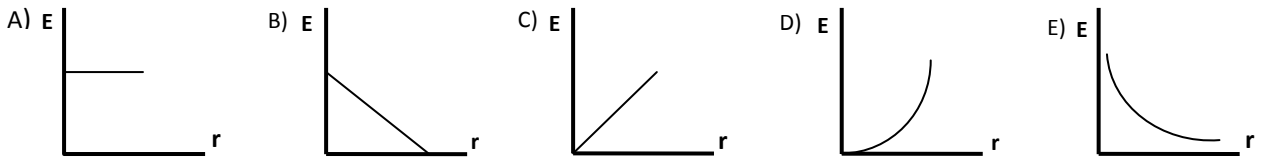
- a) İkisi de hareket etmez
 b) İkisi de elektrik alan yönünde hareket eder
 c) Proton alan yönünde elektron alana zıt yönde hareket eder
 d) İkisi de alana zıt yönde hareket eder
 e) Elektron alan yönünde, proton alana zıt yönde hareket eder

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q11. Bir q yükünün oluşturduğu elektrik alan şiddetinin uzaklığa göre değişimini veren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q12. Elektronla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

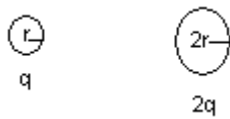
- a) Negatif yüklüdür
 b) Pozitif yüklüdür
 c) Kütlesi yoktur
 d) Işık hızıyla hareket eder
 e) Yüksüzdür

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q13. Şekildeki küreler birbirine dokundurulup ayrılıyor. Aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?



- a) İki kürenin de yük miktarı azalır
 b) Aralarında yük geçişi olmaz
 c) r yarıçaplı kürenin yükü artar
 d) 2r yarıçaplı kürenin yükü artar
 e) İki kürenin de yük miktarı artar

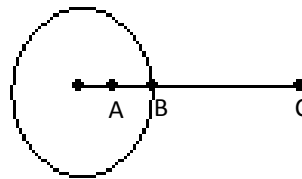
Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q14. Şekildeki içi boş iletken bir kürenin A, B ve C noktalarındaki elektrik alan şiddetinin büyüklüğü arasında nasıl bir ilişki vardır?

- a) $E_a > E_b > E_c$
 b) $E_b > E_a > E_c$
 c) $E_a = E_b = E_c = 0$
 d) $E_a = E_b = E_c$
 e) $E_b > E_c > E_a = 0$

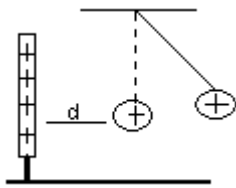


Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q15. İpek iplikle asılmış (+) yüklü metal küreye (+) yüklü P levhası d uzaklığına kadar yaklaştırılınca kürenin şekildeki gibi itildiği görülüyor. Bu deneyde küre yüksüz olsaydı aşağıdakilerden hangisi gözlenirdi?



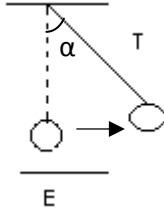
- a) Küre levha tarafından çekilir, ona dokunulduktan sonra itilirdi
 b) Küre levhadan etkilenmez, ilk konumunu korurdu
 c) Küre levha tarafından çekilir, ona yapışırdı
 d) Küre yine itilir, açı daha küçük olurdu
 e) Küre yine itilir, alfa açısı daha büyük olurdu

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim b) Kısmen eminim c) Emin değilim

Q16. Yalıtkan ipe asılı yükü $+2q$ ve kütlesi $2m$ olan küre düzgün elektriksel alanda şekildeki gibi dengede kalıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- a) $2q$ artarsa açı küçülür
 b) E artarsa, açı artar
 c) $2m$ artarsa açı azalır
 d) E artarsa T artar
 e) $2q$ azalırsa T azalır

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim
 b) Kısmen eminim
 c) Emin değilim

Q17. Aşağıda verilen ifadelerden yanlış olanı işaretleyiniz.

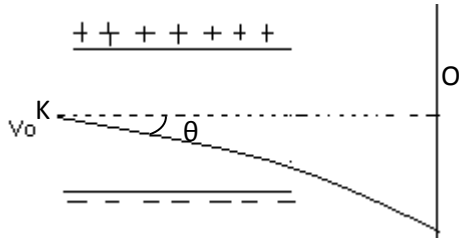
- a) Pozitif yük miktarı ile negatif yük miktarı eşit olan cisimlere nötr cisimler denir.
 b) Elektron sayısı ile nötron sayısı eşit olan cisimlere nötr cisim denir.
 c) Bir cisim negatif yüklü ise pozitif yüklerin sayısı daha azdır.
 d) Bir cisim pozitif yüklü ise negatif yüklerinin sayısı daha azdır.
 e) Nötronlar yüksüz parçacıklardır.

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim
 b) Kısmen eminim
 c) Emin değilim

Q18. Birbirine paralel iki plaka arasındaki potansiyel farkı V dir. Bu levhalar arasına şekildeki bir V_0 hızı ile giren pozitif yüklü iyonların perdeye ulaşma süresi t , K-O doğrultusundan sapma açısı θ dır. V potansiyel farkı artırılırsa t ve θ için ne söylenebilir?



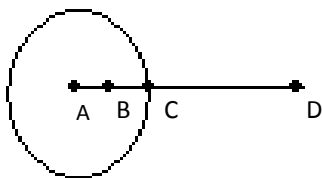
- a) İkisi de büyür
 b) İkisi de küçülür,
 c) t değişmez θ küçülür
 d) t değişmez θ büyür
 e) İkisi de değişmez.

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

- a) Çok eminim
 b) Kısmen eminim
 c) Emin değilim

Q19. Şekildeki dolu yalıtkan kürenin A, B, C, ve D noktalarındaki elektrik alan şiddetlerinin büyüklükleri arasında kurulmuş olan ilişkilerden hangisi doğrudur?



- a) $E_a = E_b = E_c = E_d$
 b) $E_d > E_c > E_b > E_a$
 c) $E_a = E_b = 0, E_c > E_d$
 d) $E_a > E_b > E_c > E_d$
 e) $E_c > E_b > E_d, E_a = 0$

Çünkü;

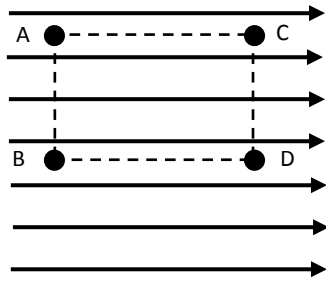
Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

a) Çok eminim

b) Kısmen eminim

c) Emin değilim

Q20. Şekilde verilmiş olan düzgün elektrik alandaki A, B, C ve D noktalarının potansiyel farkları arasında nasıl bir ilişki vardır?



a) $V_a = V_c > V_b > V_d$

b) $V_a = V_b > V_c = V_d$

c) $V_a = V_b = V_c = V_d$

d) $V_a = V_b < V_c = V_d$

e) $V_a = V_c < V_b = V_d$

Çünkü;

Cevabınızdan ne kadar eminsiniz? Lütfen aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyiniz.

a) Çok eminim

b) Kısmen eminim

c) Emin değilim

EK 4. FİZİK DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki ölçek sizin fizik dersiyile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Cümlelerin hiç birinin kesin bir cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili kişiler arasında değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar sizin görüşünüzü yansıtmalıdır. Her cümleyi dikkatlice okuyunuz. Cümlelerde belirtilen düşünceye;

- | | |
|-------------------------|--|
| Hiç Katılmıyorsanız, | 1 |
| Kısmen Katılmıyorsanız, | 2 |
| Kararsız İseniz, | 3 |
| Kısmen Katılıyorsanız, | 4 |
| Tamamen Katılıyorsanız, | 5, seçeneğini (X) işareti ile işaretleyiniz. |

Mezun olduğunuz lise :

Cinsiyetiniz :

Yaşınız :

	1	2	3	4	5
1	Fizik dersi beni korkutmuyor				
2	Fizik dersi sevdiğim dersler arasındadır				
3	Fizik dersi için önceden çalışmayı severim				
4	Fizik dersinde öğrendiklerimi hayatım boyunca bir çok yerde kullanacağım				
5	Fizik dersi çalışırken gergin olurum				
6	Yeni bir Fizik problemi ile uğraşırken kendimi rahat hissedirim				
7	Fizik konularını anlamaya çalışmak zaman kaybıdır				
8	Fizik dersine çalışmanın teşvik edici hiçbir yanı yoktur				
9	Fizik konularını öğrenmek zahmete değer				
10	Fizik dersi problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor				
11	Fizik dersinde bir sorunla karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım				
12	Bazılarının fizik dersinden nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum				
13	Fizik dersine zorunlu olmasam girmezdim				
14	Fizik dersine çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir				
15	Fizik dersinden iyi notlar alabilirim				
16	Fizik dersine çalışırken kaygılı olmam				
17	Fizik konularını başaramayacağımı düşünüyorum				
18	Fizik dersinde başarılı olmak benim için önemlidir				
19	Fizik alanında iddialyım				
20	Başkalarıyla Fizik dersi hakkında konuşmaktan hoşlanırım				
21	Fizik laboratuvar dersinden zevk alırım				
22	Fizik dersinin adını bile duymak beni huzursuz eder				
23	Başka Fizik dersi almak istemiyorum				
24	Diğer dersler bana fizik dersinden daha önemli gelir				
25	Fizik dersi kafamı karıştırır				
26	Fizik dersi sıkıcıdır				
27	Fizik dersi en çok korktuğum derslerden biridir				
28	Fizik dersi çalışırken kendimi çaresiz hissedirim				
29	Fizik dersi benim için ilgi çekici bir ders değildir				
30	Daha fazla fizik dersi alma imkanım olsaydı, alardım				
31	Fizik problemlerini kendim yapınca daha zevkli oluyor				
32	Fizik problemlerini öğretmen yapınca daha zevkli oluyor				
33	Fizik dersinden nefret ediyorum				
34	Fizik alanını isteyerek seçtim				

Bu anket, literatürde yapılan araştırma sonucu Kaya tarafından geliştirilen “Laboratuvar kullanımına karşı tutum anketinden” elde edilen cümleler fizik dersine uyarlanarak hazırlanmıştır. Anketin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur (Kaya,2003).

Ali, KAYA, Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçlarına Yönelik Bir Laboratuvar Programı Geliştirme ve Model Önerme, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2003, Trabzon.