

TC
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

**YENİ FİZİK PROGRAMINA YÖNELİK ETKİNLİKLERDE BİLGİSAYAR
TEKNOLOJİLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Yalçın KALKAN

VAN - 2009

ÖZET

YENİ FİZİK PROGRAMINA YÖNELİK ETKİNLİKLERDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

KALKAN, Yalçın

Yüksek Lisans Tezi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Salim ORAK

Mayıs 2009, 92 Sayfa

Bu çalışmada ortaöğretim fizik dersinde bazı konuların, bilgisayar teknolojilerinden ortaöğretim fizik dersi için hazırlanmış multimedya CD ortamları ve Internet kullanılarak öğretilmesinin öğrenci başarısına etkileri araştırılmıştır. Van ili, Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir ortaöğretim okulunda, 234 öğrenciden 4 deney ve 4 kontrol grubu oluşturulmuştur. Gruplara öncelikle birer ön test uygulanmıştır. Bilgisayar teknolojileri kullanılarak öğretim yapılırken, öğrencilere performans görevleri verildi ve bu görevlerin sonucu öğretim süreci içerisinde incelendi. Daha sonra ürünü test etmek adına bir son test uygulanmıştır. Ayrıca tüm öğrencilerle bir yapılandırılmamış mülakat da yapılmıştır.

Performans görevlerinden elde edilen veriler incelenerek değerlendirilmiştir. Hazırlanan dereceli puanlama anahtarı ile performans görevleri puanlanmış ve veriler, testlerden elde edilen veriler ile birlikte SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında anlamlı farklara ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin derse karşı tutumlarında diğer gruba göre daha olumlu gelişmeler tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler : Fizik eğitimi, Öğretim teknolojileri, Fizik, Bilgisayar destekli öğrenme.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE COMPUTER TECHNOLOGIES ON STUDENTS' ACHIEVMENT IN THE STRUCTURAL TEACHING OF SOME SUBJECTS IN PHYSICS

KALKAN, Yalçın

MSC, The Department of Science and Mathematics Teaching in Secondary Schools,

Supervisor: Prof. Dr. Salim ORAK

May 2009, 92 Pages

In this study, the effect of teaching some subjects in secondary school physics course by using computer technologies such as internet and multimedia CDs prepared for secondary school physics course on the student's achievement have been studied. 4 experimental and 4 control groups with 234 students were constituted in a secondary school of the Directory of National Education of the province of Van. Initially, a pre-test was applied to the groups. While they were being educated by using computer technologies, the students were given some performance tasks to bring up how much they learnt what and the results of these tasks were studied carefully during the process. Afterwards, a post-test was applied to test the final product. Moreover, all the students were interviewed, which was not constructed.

The data obtained from the performance tasks were studied and evaluated. The performance tasks were graded with the available grading key and the data were analyzed with the SPSS package program together with the data obtained from the tests. Meaningful differences were obtained between the achievement levels of the experimental and the control groups. More positive improvements were established in the attitudes of the experimental group students towards the course according to the control group.

Key Words: Teaching physics, Educational technologies, Physics, Computer based learning.

ÖNSÖZ

Günümüzde bilgisayar, hayatımızın her alanında çok önemli roller üstlenmiş, çoğu alanda olmazsa olmaz bir araç haline gelmiştir. Hayatımızda bu kadar önemli bir yer tutan bilgisayarın, eğitimde kullanılması olumlu sonuçlar doğurabilir. Soyut kavramların ağırlıkta olduğu fizik dersini somutlaştırarak, daha kolay ve kalıcı öğrenmeler sağlanabilir. Bilgisayar teknolojileri gün geçtikçe gelişimini sürdürmekte ve ülkemizde her geçen gün daha fazla bilgisayar teknolojileri ile donatılmış sınıflar açılmaktadır. Bu çalışma bilgisayar teknolojilerinin, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmanın yürütülmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım, çok değerli hocam, Sayın Prof. Dr. Salim ORAK' a, çok değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk KESER ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa YEŞİLYURT' a ayrıca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ailem ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Van 2009

Yalçın KALKAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
EKLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
1.1 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı	4
1.1.1 Yapılandırmacı Görüşe Dayalı Öğrenme Uygulamaları	9
1.1.2 Yapılandırmacı Sınıfların Özellikleri	10
1.1.3 Yapılandırmacı Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme	12
1.2 Eğitim-Öğretimde Bilgisayar Teknolojileri	14
1.2.1 Eğitim-Öğretimde Bilgisayarın Rolü	14
1.2.2 Bilgisayarın Fizik Öğretiminde Kullanılması	17
1.2.3 Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler	22
1.2.4 Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Öğretmen	22
1.2.5 Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Öğretmen Yetiştirme	23
1.2.6 Bilgisayar Teknolojilerinin Öğretmen ve Öğrencilere faydaları	25
1.2.7 Bilgisayar ve Simülasyonlar	26
1.2.8 Bilgisayar ve Laboratuvar	27
1.2.9 Bilgisayarla Alıştırma-Uygulama Etkinlikleri	27
1.2.10 Bilgisayarla Öğrenme	28
1.3 Çalışmanın Gerekçesi	29
1.4 Çalışmanın Problemi	29
1.4.1 Çalışmanın Alt Problemleri	30
1.5 Çalışmanın Amacı	30
1.6 Çalışmanın Alt Amaçları	30
1.7 Çalışmanın Önemi	30
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	32
3. MATERYAL VE METOT	37
3.1 Materyal	37
3.1.1 Ortaöğretim (9, 10, 11. sınıflar) fizik dersi öğretim programı ve kılavuzu	37
3.2 Metot	37
3.2.1 Çalışma basamakları	37
3.2.2 Örneklem	38
3.2.3 Mülakat	39
3.2.4 Testler	39
3.2.5 Pilot Çalışma	40
3.2.6 Performans Görevi	40
3.2.7 Başarı Testi	41
4 BULGULAR VE TARTIŞMALAR	44
4.1 Testlerden Elde Edilen Bulgular	45
4.1.1 Ön testten elde edilen bulgular	45
4.1.2 Son testten elde edilen bulgular	47
4.2 Mülâkattan elde edilen bulgular	48
4.3 Tartışmalar	49
4.3.1 Performans görevleri bulgularının tartışmaları	49
4.3.2 Test bulgularının tartışmaları	49

4.3.3	Mülakat bulgularının tartışılması	50
5	SONUÇ VE ÖNERİLER	51
5.1	Sonuçlar	51
5.2	Performans görevlerinden elde edilen sonuçlar	51
5.2.1	Ön testten ulaşılan sonuçlar	52
5.2.2	Son testten ulaşılan sonuçlar	52
5.2.3	Mülâkattan ulaşılan sonuçlar	52
5.3	Öneriler	53
	KAYNAKLAR	55
	EKLER	63
	ÖZGEÇMİŞ	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1 Çalışmanın yürütüldüğü sınıflardaki öğrenci sayısı	38
Çizelge 4. 1 9. Sınıf grupların 1. ve 2. performans görevi bulguları	44
Çizelge 4. 2 10. Sınıf grupların 1. ve 2. performans görevi bulguları	44
Çizelge 4. 3 11. Sınıf grupların 1. ve 2. performans görevi bulguları	45
Çizelge 4. 4 12. Sınıf grupların 1. ve 2. performans görevi bulguları	45
Çizelge 4. 1. 1. 1 9. Sınıf kontrol ve deney gruplarının ön test bulguları	46
Çizelge 4. 1. 1. 2 10. Sınıf kontrol ve deney gruplarının ön test bulguları	46
Çizelge 4. 1. 1. 3 11. Sınıf kontrol ve deney gruplarının ön test bulguları	46
Çizelge 4. 1. 1. 4 12. Sınıf kontrol ve deney gruplarının ön test bulguları	46
Çizelge 4. 1. 2. 5 9. Sınıf kontrol ve deney gruplarının son test bulguları	47
Çizelge 4. 1. 2. 6 10. Sınıf kontrol ve deney gruplarının son test bulguları	47
Çizelge 4. 1. 2. 7 11. Sınıf kontrol ve deney gruplarının son test bulguları	47
Çizelge 4. 1. 2. 8 12. Sınıf kontrol ve deney gruplarının son test bulguları	47

EKLER DİZİNİ

Ek 1 Başarı testlerinde öğrencilere yöneltilen sorular	63
EK 2 Deney ve kontrol gruplarının 1. performans görevi puanları	73
EK 3 Deney ve kontrol gruplarının 2. performans görevi puanları	74
EK 4 Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları	75
EK 5 Deney ve kontrol gruplarının son test puanları	76
EK 6 Performans görevlerinin değerlendirilmesinde kullanılan puanlama anahtarı	78
EK 7 Yapılan proje görevlerinden bazıları	80
EK 8 Etkinlikler yapılırken izlenen aşamalar	83

1. GİRİŞ

Yüzyılımız, ülkelerin refah seviyeleri, askeri güçleri veya ekonomik güçleri ile değil, teknolojik açıdan gelişmişlik seviyeleri ile yarıştığı, adıyla özdeşleşmiş milenyum çağıdır. Bir ülkenin teknolojik altyapısı bahsedilen bu güçlerinin de kaynağı durumuna gelmiştir. Ancak teknolojik altyapının da kaynağı, eğitimidir. Önemle belirtmeliyiz ki, günümüzde eğitim bir ülkeyi ülke yapan, onu diğer medeniyetler arasında saygın kılan eğitim düzeyi ve kalitesidir. İşte bir toplum için bu kadar önemli ve birbiriyle bu kadar ilişkili iki kavram olan teknoloji ve eğitimin bağdaştırılması kadar doğal ne olabilir?

Günümüzde bilgi ve teknolojiadaki gelişmeler yaşamın tüm alanlarını olduğu gibi eğitimi de etkilemektedir. Bilgi teknolojilerinin hızla gelişmesi bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına sebep olmuş, toplumların teknolojik gelişmeleri izlemeleri ve kendilerine uyarlamaları zorunlu olmuştur. Bilgi teknolojilerine duyulan ihtiyaç hem ülkeler bazında hem de uluslar arası bazda artmaktadır. Bu da ancak bilgi teknolojilerini kullanabilen ve geliştirebilen bireylerin yetiştirilmesiyle gerçekleşebilir (Çavaş ve Huyugüzel, 2001). Bilgi çağını yaşadığımız bu süreçte; bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, ulaştığı bilgiyi kullanabilen, bilgi ve teknoloji üreten ve pazarlayabilen bireyler yetiştirmek kaçınılmaz bir zorunluluk olmuştur (Akçay, 2004).

Ortaöğretim fizik alanında, eğitim-öğretiminde güçlüklerle karşılaşılan konulara yönelik incelemeler, bu süreçte öğretmen ve öğrencilerin pek çok problemle karşılaştığını ve bu problemlerin giderilmesinde mevcut programın yeterince yardımcı olmaması yanında, kullanılmakta olan materyallerin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin mevcut şartlarda önemli ölçüde yetersiz kaldığını göstermektedir (Keser, 2003).

Öğretim sürecinde bilginin çeşitli şekillerde sunulmasının gerekliliği, geleneksel öğretim araç-gereçlerinin yerine, yeni bilgi teknolojilerinin kullanılmasını ön plana çıkarmaktadır (Kaput, 1991). Bu bağlamda bilgisayarlar, her öğrencinin bireysel gereksinimlerini belli oranda dikkate alarak daha geniş bir öğrenci kitlesine hitap eden öğretim materyallerini hazırlayabilmek için uygun bir kaynaktır. Bu kaynağın öğretim sürecinde etkili bir şekilde kullanılması, öğretim materyallerinin nitelik düzeyini arttırmaktadır. Bilgisayar ortamındaki karmaşık grafikler, animasyonlar, ses ve görüntülerin etkileşim açısından önemli olduğu belirtilmektedir. Bundan dolayı, etkileşimli öğretim teknolojilerinde, öğrenenlerin bireysel farklılıkları ve öğrenme stilleri dikkate alındığında, öğretim sürecinde hedeflenen amaçlara ulaşılabileceği vurgulanmaktadır (Tezci ve Gürol, 2001).

Günümüzün eğitim sistemleri öğrenci merkezli bir eğitimi savunmaktadır. Bu eğitim sisteminde öğretmen rehber durumundadır. Öğrenciler pek çok kaynaktan bilgiye ulaşabilir, öğretmen bu durumda öğrencilere bilgiye ulaşma yollarını göstermekle görevlidir. Günümüzde bilgisayarlar bilgiye ulaşmada, paylaşımda ve bilgiyi depolamada en önemli araçları oluşturmaktadır. Bu nedenle bilgisayarın eğitim ortamında kullanılması daha etkili bir öğretimin gerçekleşmesine neden olabilir (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

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 eğitim aracı olarak faydalanılmasına Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) adı verilmektedir (Yalın, 2002).

Öğretimde bilgisayar kullanımı ile ilgili en çok sözü edilen terim “Bilgisayar Destekli Öğretim”dir. BDÖ’de bilgisayar, bir dersin (matematik, fizik, kimya, tarih, coğrafya vb.) öğretiminde bir araç olarak kullanılmaktadır. Öğretim amaçlı ders yazılımlarını kullanan öğrenciler, bilgisayar başında kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda konuyu öğrenmektedirler. Bilgisayar destekli öğretimde, herhangi bir derste bir konu, önceden hazırlanmış olan yazılımlarla öğretilir (Tandoğan ve Akkoyunlu, 1998). Bilgisayar destekli öğretim, öğretmenlere öğrencileri eğitirken birçok yönden yardımcı olur. Yeni materyalleri, konuları tanıtır, dersleri öğretir, yeni beceriler kazanmalarına izin verir, kazanılan becerileri test eder, tekrarını sağlar ve gerekli olduğunda yeniden hatırlatmayı sağlar. Bilgisayar herhangi bir konuyu zorluk derecesine göre en basitten en zora kadar öğretebilir. Konunun miktarı, karmaşıklığı ve detayların derecesi öğrencilerin seviyesine göre bireysel olarak yararlanabilir (Bitter, 1989).

BDÖ’nün fen öğretimine uygulanması, özellikle fen derslerinin içeriği göz önünde bulundurulursa oldukça elverişlidir. Bunun nedeni, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça fazla olması, ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp bu kavramların öğrenciye görsel olarak sunulabilmesi, BDÖ etkinliklerinin anlaşılması güç olan konu ve kavramlarının öğretilmesini kolaylaştırması, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlaması ve öğrencilerde bireysel öğrenmeye imkân sağlamasıdır (Geban ve Demircioğlu, 1996). İlgili araştırmalar bilgisayar destekli öğretim yönteminin fen

derslerinde ilgiyi arttırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermiştir (Geban, ve ark. , 1992).

İşlevsel bilginin ve performansın ön plana çıktığı çağımızda bireylerin uzlaşmasının en önemli yardımcıları öğrenme/öğretim yöntem ve teknikleridir. Bu durum, formal eğitim kurumları açısından akademik bilgilerin kazandırılması yanında, yaşamları boyunca sürekli öğrenme içindeki bireyleri daha donanımlı yapmaya yönelik dönüşümleri gerektirmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin bu konudaki yetersizlikleri, öğrenmede ve öğretimde pek çok güçlüklerle karşılaşılan fizik alanında daha çağdaş yaklaşımların denenmesini zorunlu hale getirmektedir (Keser, 2003)

Bilgisayarların öğretim sürecindeki etkililiği, fizik öğretiminde de bilgisayarlardan faydalanılmasına neden olmuştur. Fiziksel sistemler, bilgisayar ortamında modellenerek öğrencilerin bu modellerle etkileşime girmeleri (parçaların yerini değiştirme, serbest bırakma, darbe veya kuvvet uygulama vb.) istenerek, amaçlanan davranışların kazanılması hedeflenmektedir (Hoffman ve Schreiber, 1996).

Bilgisayarın son yıllarda hızlı bir şekilde gelişimi eğitim sistemimizi de etkileyerek sistemde bir takım değişikliklerin yapılması mecburiyetini doğurmuştur. Eğitimde yeni teknolojileri kullanmak geleneksel yönetime göre daha fazla duyu organına hitap etmeyi beraberinde getirir. Bu da öğrenci ilgisini arttırdığı gibi öğretimi kolaylaştırıp, zevkli hale getirerek öğrenmenin hızlanmasını sağlar (Yalın, 2002). Ayrıca eğitimde bilgisayarların kullanılmasının; öğrenci sayısının ve eğitime olan talebin hızla artması, bilgi miktarının çoğalması, içeriğin karmaşık hale gelmesi, bireysel farklılıklar, yeteneklerin giderek daha fazla önem kazanması, öğretmen yetersizliği gibi nedenlerden dolayı önemli bir gereklilik olduğu düşünülebilir. Öte yandan bilgisayarların eğitim ortamında kullanımı ile ilgili birçok eğitimci tarafından yapılan araştırmaların sonuçları, eğitimde bilgisayar kullanımının okullarda öğrenme çevresini zenginleştirdiği ve eğitimin niteliğinde de önemli değişiklikler oluşturabileceğini ortaya koymaktadır (Oğuz, 1995).

Bilgisayar destekli öğretimde, bilgisayarın öğretme sürecine öğretmenin yerini alacak bir seçenek olarak değil sistemi tamamlayıcı güçlendirici bir araç olarak girmesi esastır. Bilgisayar destekli öğretim programlarının uygulanışı; araştırma ve tekrar, bire bir öğretim, problem çözme ve benzetim programları olmak üzere dört çeşittir. Alıştırma ve tekrar ile öğrencilere işlenmiş konularla ilgili tekrarlar yaptırılabilir (Demirel, 2002).

Eğitimde bilgisayarlardan yararlanmada önemli rol oynayan etmenlerin başında öğretmen eğitimi gelmektedir. Eğitimde öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretime yaklaşımı bu konuda sahip oldukları eğitime göre değişmektedir (Hızal, 1989). Fakat eğitim

fakültelerindeki yaklaşım halen davranışçı ekolün etkisi altındadır. Pek çok derste öğretmen adayları davranışçı bir felsefeyle eğitilmektedir. Böylesi bir eğitim alan öğretmenin, sınıflarında problem çözme, matematiksel akıl yürütme ve kanıtlama gibi üst düzey matematik becerilerini öğretecek yönde bir ders işlemesi beklenemez (Oklun ve Toluk, 2003).

1.1 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacılık, 20. yüzyıl boyunca sözü edilen bir kavram olmasına karşın, bu yüzyılın sonlarında daha aktüel hale gelmiştir. Bunun nedeni özellikle 1990"lı yıllarda beyin üzerinde yapılan araştırmaların önemli bir atış göstermesidir. Nörofizyoloji alanında elde edilen bulgular eğitimcileri yakından ilgilendirmiş, öğrenme ve öğretme süreçlerinin düzenlenmesinde, diğer bir ifadeyle öğretimin düzenlenmesinde bu bulgular temele alınmaya çalışılmıştır. Yapılandırmacılık da bu bağlamda öne çıkan kavramlardan birisi olmuştur. Aslında yapılandırmacı yaklaşımlar aşağıda da değinileceği gibi, çok eskiden beri felsefe ve psikolojinin uğraştığı konular arasında bulunuyordu. Ancak, dil bilimleri yanında matematik ve fen programlarında ve bunların öğretiminde yapısalcılık, özellikle 1990"lı yıllardan bu yana dikkatleri üzerinde toplamıştır (Arslan, 2007).

Temelinde nesnelci paradigmanın olduğu davranışçı öğrenme yaklaşımları öğrenme-öğretme süreçlerini uzun yıllardır etkilemektedir ve etkilemeye de devam etmektedir. Bu yaklaşımı savunanlar, bilen ve bilgi arasında bir ayrım yaparak bilginin bireyden bağımsız gerçekleştiğini varsaymaktadır. Başka bir deyişle nesnelcilere göre nesnel, objektif ve kesin olan bu bilgi bireylere sunulabilir. Son zamanlarda eğitim ortamlarındaki uygulamaları gittikçe yaygınlaşan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı nesnel paradigmayı reddederek, bilgi ve öğrenmenin öznel olduğunu ve bilginin birey tarafından etkin bir biçimde yapılandırıldığını savunmaktadır (Hove ve Berv, 2000).

Yapılandırmacılara göre bilgi bireyden bağımsız olarak görülmez, duruma özgüdür ve bireyseldir. Bireye ait olan bu anlamlar başka bir bireye doğrudan sunulamaz (Phillips, 2000). Yapılandırmacılığa göre öğrenen bireyler bilgiyi bireysel olarak yaratır ve yeniden organize eder. Öğrenme, bilgiyi pasif biçimde almak değil, kendine mal etmektir (Olssen, 1996). Bilgi, kendi yaşantısını anlamlı kılmaya çalışan birey tarafından yapılandırılmaktadır. Bireyler doldurulmayı bekleyen boş variller değildir, tersine anlamları araştıran etkin organizmalardır (Driscoll, 2000). Bireylerin geçmiş yaşantıları aynı olmadığı için bir kavramla ilgili semaları ve yeni bilgiyi yorumlamaları da diğer bir birey ile aynı olamaz.

Yapılandırma sürecinde birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye çalışır. Diğer bir deyişle, bireyler öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandıkları biçimiyle oluştururlar (Yeşilyurt, 2003). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenci merkezlidir. Öğrenci merkezli öğretimde öğrenci, öğrenme sürecinde, yeni bilgileri zihninde yapılandırırken, önceki bilgilerini gözden geçirir; konu hakkında neyi bilip neyi bilmediğini belirler; yeni bilgiler kazanma aşamasında gözlem, deney, uygulama, araştırma ve inceleme gibi öğretim etkinliklerini kullanarak öğrenmesini sürekli olarak yapılandırır (Yeşilyurt, 2003). Öğrenci merkezli öğretim denilince öğretmenin görevinin azaldığı düşünülmemelidir. Aksine yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen daha araştırmacı olmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Öğrencilerin öğrenme ortamına aktif katılımlarını teşvik etmek, ön bilgileriyle yeni bilgileri arasında ilişki kurmalarını sağlamak, kendi sorularını sormalarını desteklemek, deneylerini yürüterek sonuçlara ulaşmalarına rehberlik etmek, yapılandırmacı öğretmenin görevlerinden bazılarıdır (Yeşilyurt, 2003). Öğretmen, öğrencilerin çeşitli aktiviteleri yapmalarına ve sonuçları bulmalarına olanak sağlayarak onlara rehberlik etmeli, yeni bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmalarını sağlamalıdır (Yeşilyurt, 2003). Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı çeşitli etkinlikler ve deneyler yaptırarak öğrencilerin yeni bilgilerini anlamlandırmalarına ve kavramları ilişkilendirmelerine yardımcı olmalıdır (Yeşilyurt, 2003).

Bu yaklaşıma göre öğrenme, insan zihnindeki bir yapılandırma sonucu meydana gelir; yani öğrenme bireyin zihninde oluşan bir süreçtir (Yeşilyurt, 2003). Bu durumda birey, dıştan gelen uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, fakat onların aktif özümleyicisi ve davranış oluşturunusudur. Çünkü, insan zihni boş bir depo değildir ve bilgiler insan zihnine aynen taşınarak depolanamaz (Yeşilyurt, 2003).

Yapılandırmacı felsefenin bilgiye ve öğrenmeye bakış açısındaki farklılıklar, davranışçı yaklaşımın etkisindeki geleneksel eğitim programlarının değişikliğe uğramasına yol açmıştır. Yapılandırmacı üst düzey düşünme becerilerine yönelik hedefler üzerinde yoğunlaşmakta ve öğrencilerin gereksinimleri dikkate alınmaktadır. Yapılandırmacılar “Ne öğretilmeli?” yerine, “Birey nasıl öğrenir?” sorusu ile ilgilenmektedir. Davranışçı eğitim programlarında hedefler ürüne dayalı, yapılandırmacı yaklaşımda ise sürece dayalı olarak belirlenmektedir. Ürüne dayalı yaklaşım davranışlardaki gözlenebilir değişikliklere, sürece dayalı yaklaşım üst düzey öğrenme, üst düzey düşünme ve bilginin kalıcılığına odaklanmaktadır (Holloway, 1999). Yapılandırmacı eğitim programında öğrenme içeriği öğrencilerin ilgileri ve gereksinimlerine yanıt vermenin yanında, gerçek yaşamla bağlantılı ve özgündür. Başka bir deyişle konu merkezli tasarım yerine öğrenen merkezli tasarım uygulanmaktadır. Yapılandırmacı eğitim

programında tümdengelim yaklaşımı kullanılmakta, içerik temel kavram ve ilkeler etrafında yapılandırılmaktadır (Driscoll, 2000).

Yapılandırıcı yaklaşımda, bilginin nasıl oluşturulduğuna ilişkin bilişsel yapılandırıcılık ve sosyal yapılandırıcılık olmak üzere iki farklı görüş vardır. Bilişsel yapılandırıcılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'nin zihinsel gelişim yaklaşımını kullanırlar. Öğrenmeyi Piaget'nin  ne sürdüğü özümleme, düzenleme ve bilişsel denge ilkeleriyle açıklarlar. Bilişsel yapılandırıcı yaklaşımda başlangıç noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu yapı dengededir. Birey, yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısı içine  z mler. Aksine yeni bilgiler var olan bilgilerle çelişiyorsa birey yeni bilgiyi  z mleyemez, bilişsel bir dengesizlik yaşar ve bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi gerçekleştirirken, yeni bilgi de kişinin bilişsel yapısına  z mlenir ve birey yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Sosyal yapılandırıcılar, öğrenmeyi açıklamada Lev Vygotsky'nin teorilerini kullanırlar. Vygotsky,  ğrenmede kültürün ve dilin önemli bir etkisi olduğunu savunmuş, bilginin sosyal etkileşimlerle oluşturulduğunu  ne sürmüştür (Kılıç, 2001).

Öğrenenler önce bütünü görmekte, daha sonra ayrıntılı ve derinlemesine incelemeler yapmaktadır. Yapılandırıcı sınıflarda öğrencinin kendi kararlarını kendisinin verdiği, kendi öğrenme planını yaptığı, uyguladığı, kendi gelişimini izlediği ve çalışmalarını değerlendirdiği  zg n öğrenme etkinlikleri kullanılmaktadır. Çünkü  ğrenme anlamlı,  zg n ve karmaşık ortamlarda gerçekleşir. Sınıflardaki  ğrenme görevleri, sınıf dışında karşılaşılabilecek durumlara benzer olmalıdır (Gagnon ve Collay, 2001). Yapılandırıcı eğitim programında değerlendirme,  ğretmen ve öğrencilerle birlikte planlanan ve yürütülen bir süreçtir. Değerlendirme  ğrenmenin sonunda yer almaz; öğrenme süreci ile birlikte devam eder ve öğretime yön verir. Yapılandırıcı yaklaşımda değerlendirme, öğrenmeye yardımcı bir araçtır. Öğrenenler  nceki ve daha sonra kazandığı anlamları karşılaştırarak kendi bilgi yapılarını değerlendirir. Öğrenenlerin anlamlarını ortaya koyabilmesi için performans değerlendirme,  zg n değerlendirme, günlük yazma,  ğretmen gözlemleri, görüşme, tümel dosya, problem çözme gibi çoklu değerlendirme teknikleri kullanılmaktadır. Sonuç olarak, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı eğitim programının tüm öğelerini etkilemekte,  ğretmen merkezli yaklaşımlardan oldukça farklı ve öğreneni etkin kılan bir öğrenme yapısı sunmaktadır. (Erdamar ve Demirel, 2008)

Yapılandırıcı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir. Alışılmış yöntemde

öğretmen bilgiyi verebilir ya da öğrenenler bilgiyi kitaplardan veya başka kaynaklardan edinebilirler. Ama bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile eş anlamlı değildir Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve önceden oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve ark., 1993). Bir başka deyişle yapılandırmacılık çevre ile insan beyni arasında güçlü bir bağ kurmadır. Yapılandırmacı öğrenmede temele alınanlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Bilgiyi araştırma yorumlama ve analiz etme.
2. Bilgiyi ve düşündürme sürecini geliştirme.
3. Geçmişteki yaşantılarla yeni yaşantıları bütünleştirme .

Öğrenenin etkin rol aldığı yapılandırmacı öğrenmede sadece okumak ve dinlemek yerine tartışma, fikirleri savunma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirler paylaşma gibi öğrenme sürecine etkin katılım yoluyla öğrenme gerçekleştirir. Bireylerin etkileşimi önemlidir. Öğrenenler, bilgiyi olduğu gibi kabul etmezler, bilgiyi yaratır ya da tekrar keşfederler (Yeşilyurt, 2003).Yapılandırmacı eğitim ortamında hedef, öğrenenin bilgiyi temelden kurmasıdır. Öğrenenler sınıfa yaşantılarıyla gelirler ve öğrenmeye etkin katılarak bilgiyi zihinsel olarak yapılandırırlar. Bu bağlamda öğrenenler kendi düşünce ve yorumlarını geliştirirler. Öğrenme sunulan belirli bir bilgi kümesini almayı değil, öğrenenlerin etkili düşünme, usa vurma, sorun çözme ve öğrenme becerilerini kazanmasını içerir (Alkan ve ark. , 1995).

Öğrenmenin doğasını açıklayan bir epistemoloji ya da felsefi bir açıklama olarak tanımlanan yapılandırmacılık (Simpson, 2002), son yirmi yıldır eğitim alanında yapılan çalışmaları ve araştırmaları derinden etkilemiştir (Tsai, 1998). Yapılandırmacı yaklaşımla ilgili çalışan teorisyenler, bilimsel gerçeğin var olduğu ve bu gerçekliğin keşfedilmeyi-doğrulanmayı beklediği fikrini reddetmektedirler. Bilginin dışarıdan zihinlere sunulamayacağı, bunun yerine bilginin bireylerin zihinlerinde şekillendiğini öne sürmektedirler (Schunk, 2004). Bunun bir sonucu olarak öğrenciler değişime dirençli ön bilgileri ile sınıfa gelirler, çünkü bu bilgiler bireyseldir, gerçek yaşam deneyimlerine dayalıdır ve bu yeni ilköğretim programları ve öğretmenler bu nedenle de bunlarla ilişkili kavramlar öğrenilirken etkili olmaktadır. Bu yaklaşımda, yeni anlamların oluşturulması için eski ve yeni düşünceler arasında bağlantıların kurulması gerekmekte ve önceki bilgiler yeni bilginin algılanmasında belirleyici özelliğe sahip olmaktadır (Yeşilyurt, 2003).

Bu nedenle öğretmenlerin görevi öğrencilerin alternatif kavramsallaştırmaları üzerinde düşünmelerini sağlayarak dünyayı daha iyi anlamlandırmalarına yardımcı olmaktır. Yapılandırmacı görüşe göre öğrenme fiziksel ve sosyal ortamda gerçekleşir. Sosyal ortamın

öğrenmeye ve gelişime yardımcı olduğu Vygotsky'nin sosyokültürel yaklaşımında da vurgulanmaktadır. Uno (1999) ise, yapılandırmacı yaklaşımda öne sürülen öğrenme ilkelerini şöyle belirlemiştir.

1. Öğrenci, öğrenilecek içeriği/ materyali önemli olarak algılamalıdır.
2. Öğrenci birçok şekilde bilgiyle derinlemesine meşgul olmalıdır.
3. Yeni öğrenilen bilgilerle önceden öğrenilen bilgilerin birbirleriyle ilişkili olması önemlidir.
4. Öğrenci yeni deneyimlerle anlayışını güncellemeli ve kontrol etmelidir.
5. Yeni öğrenilen bilgi otomatik olarak yeni durumlara transfer edilemez.
6. Öğrenme yeni bilgiyi pekiştirme ve kontrol etme stratejilerini de içeren bir süreçtir ve öğrenen ancak bunun farkına vardığında bağımsız bir öğrenen olabilir.

Yapılandırmacılığa göre hazırlanan eğitim programlarında önemli kavramların vurgulanması, her öğrencinin kendi gelişimine göre bu kavramları yapılandırması ve bu doğrultuda bir görüş geliştirmesi beklenmektedir. Öğretmen, dersin ana kaynağı olmaktan çıkıp, öğrenme sürecini denetleyen ve destekleyen bir kılavuz konumuna geçmiştir. Diğer bir deyişle, öğretmen ve öğrenci arasında geleneksel anlatma-dinleme ilişkisinin yerini daha karmaşık ve etkileşimli bir ilişki almıştır (Prawat, 1992).

Laney (1990), yapılandırmacı yaklaşımda teknoloji kullanımının, problemleri tanımlama, problemleri çözme ve uygun çözümler üretmeyi içeren yüksek düzeyli düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fenne karşı olan ilgi, tutum ve başarılarını olumlu yönde etkilediği yönünde bulgular literatürde mevcuttur (Yenice, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemi: Bireyin bilgiyi zihninde aktif olarak kendisinin yapılandırıdığını öngören “Yapılandırmacı Yaklaşım İlkeleri” ile öğrencilerin motivasyonlarını artırarak derse karşı ilgilerini uzun süre canlı tutan ve kişisel çalışma olanağı sağlayan bilgisayar teknolojisinden yararlanarak, hazırlanan ders programları ile öğretim sürecini gerçekleştiren “Bilgisayar Destekli Öğretim”in birleştirilerek, ders etkinliklerinin hazırlanması ve öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmıştır (Hançer, 2005).

1.1.1 Yapılandırmacı Görüşe Dayalı Öğrenme Uygulamaları

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğretim, nesnelci yaklaşımdaki gibi öğrencilere önceden belirlenmiş içeriğin doğrudan sunulması olarak değil, öğrenmenin kolaylaştırılması, öğrenme işinde öğrenciye dış dünyaya ilişkin kendi bireysel bilgi, anlam ya da yorumlarını yapılandırması için yardım edilmesi süreci olarak görülmektedir (Biggs, 1989). Bu nedenle yapılandırmacı öğretim uygulamalarının tasarımı sırasında öğretmenlerin neyi, nasıl öğreteceklerinden çok, öğrencilerin hangi koşullarda daha iyi öğrenebilecekleri üzerinde durulmaktadır.

Yapılandırmacı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir. Bu tür eğitsel ortamlar sayesinde bireyler, zihinlerinde daha önce yapılandırdıkları bilgilerin doğruluğunu sınıama, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatı elde ederler. Yapılandırmacı eğitimin uygulandığı eğitim ortamlarında, genelde öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve etkin olmalarına olanak sağlayan probleme dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme gibi öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaktadır (Yaşar, 1998).

Yapılandırmacılığın benimsendiği bir sınıfta iki temel etkinlik yer almaktadır; öğretim (instruction) ve bilgi yapılandırma (construction). Yapılandırmacı anlayışa göre, öğrencilerin bilgiyi yapılandırması (öğrenme) öğretimle kolaylaştırılabilir, fakat öğretimin doğrudan bir sonucu olarak gerçekleşmez. Bu nedenle, öğretim, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecinde gereksinim duyacağı bilgi kaynaklarını sağlamalı, ayrıca öğrenciye bilgileri yapılandırmak ve bu bilgilerin geçerliliğini sınavabilmek için öğretmen ve öteki öğrencilerle karşılıklı işbirliği içinde çalışabileceği toplumsal bir alan sunmalıdır. Öğretmenler, sınıftaki öğrencilere bilgiyi yapılandırma sürecinde kullanabilecekleri zengin bilgi kaynaklarının yanı sıra, birey ya da grup olarak çalışabilecekleri öğrenme görevleri sağlamalıdır. Öğrenme, özü itibarıyla bilginin kullanımına dayalı bir etkinlik olduğundan, yeni bilgi girdisi olmaksızın öğrenme gerçekleşmeyecektir. Öğretimde bilgi girdisi üç değişik kaynaktan sağlanmaktadır; (a) uzun-dönemli bellek, (b) birincil bilgi kaynakları, (c) ikincil bilgi kaynakları. Bunlardan uzun-dönemli bellek, öğrencinin önceden edinmiş olduğu bilgilerin yer aldığı sağlam bilgi kaynağıdır. Birincil bilgi kaynakları, öğrencilerin birebir gözleyerek ya da doğrudan deneyimler yaşayarak bilgi edindikleri kaynaklardır. Gerçek yaşam deneyimlerinin yanı sıra, veri tabanları, istatistikler, belgeler ve filmler gibi ham bilgileri içeren kaynaklar birincil bilgi kaynaklarına örnek olarak verilebilir, ikincil bilgi kaynakları ise, öğrencilere öğretim sırasında

sunulan ve başka kişiler tarafından oluşturulmuş bilgileri içeren kaynaklardır. Örneğin, öğretmen, ders kitabı, öğretim yazılımları gibi. (Deryakulu, 2001)

Yapılandırımcı yaklaşıma göre öğretim, nesnelci yaklaşımdaki gibi öğrencilere önceden belirlenmiş içeriğin doğrudan sunulması olarak değil, öğrenmenin kolaylaştırılması, öğrenme işinde öğrenciye dış dünyaya ilişkin kendi bireysel bilgi, anlam ya da yorumlarını yapılandırması için yardım edilmesi süreci olarak görülmektedir (Jonessen ve ark., 1999).

Yapılandırımcılık, geleneksel kavramsallaştırmalardan radikal olarak ayrılmaktadır. Zihin ve dünya arasında bir eşleştirme ya da uygunluk aramaktan daha çok yeni bilgi ile önceki bilgi arasında işlevsel uyum kurma ya da uydurma arayışındadır (Olssen, 1996). Yapılandırımcı yaklaşım bilginin, bireyin deneyimlerinin üzerine kurularak şekillendirildiğini belirtmektedir. Bu şekillendirme; etkinlikler, konuşmalar, görüşmeler yoluyla olmaktadır. Bu nedenle, öğretim, bilginin öğretmenden öğrenciye sunulduğu basit bir süreç değil, öğrencinin arkadaşları, uzmanlar ve bilgiyle etkileşerek kendi bireysel anlamını oluşturması sürecidir. Böyle bir öğrenme çevresi öğrenme deneyimlerinin merkezinde olan “öğrenci” üzerine vurgu yapmaktadır (Whitsed, 2004).

Sonuç olarak yapılandırımcı öğretim uygulamaları, karmaşık ve gerçek dünya problemleri temelinde, işbirliğine dayalı öğrenme etkinlikleri yoluyla problemlerin çözümü için öğrencinin bilgiye ulaşması, bilgiyi alması, analiz etmesi, düzenlemesi ve kullanmasını gerektiren zengin ve etkileşimli bir öğrenme ortamı öngörmektedir. Öğrenme sürecinde öğrencinin araştırması, kararlar alması, işbirliği yapması, üst düzey düşünme becerileri ve yaratıcılığını kullanması ve ürün ortaya koyması beklenmektedir. Bu yönüyle yapılandırımcı öğretim uygulamaları, öğrencilerin “bir şey hakkında öğrenme”-leri yerine “bir şey hakkında yapma”larını istemektedir (Gültekin ve Karadağ, 2007.)

1.1.2 Yapılandırımcı Sınıfların Özellikleri

Okul ortamına bir göz atıldığında, bilgi edinmede sınıf içi uygulamalarda geleneksel yaklaşımla, yapılandırımcı (bilgiyi yapılandıran) yaklaşım arasında farkları aşağıdaki gibi belirtebiliriz (Brooks ve ark, 1993)

Geleneksel sınıf ortamlarında temel sorunlar beş ana grupta toplanmaktadır (Brooks ve ark., 1993)

Birincisi, sınıflarda öğretmen konuşmasının egemen olmasıdır, Bu da ağırlıklı bir şekilde öğretmenlerin anlatım yöntemini kullanmayı tercih etmelerinden kaynaklanmaktadır.

İkincisi, öğretmenlerin çoğu ders kitaplarına ağırlık vermektelerdir, ders kitaplarında yazılı olan bilgiler öğrencilere sunulmaktadır. Çünkü öğretmenler ders kitaplarındaki bilgileri daha geçerli bulmaktadırlar.

Üçüncüsü, Geleneksel yaklaşımda sınıflarda sabit sıraların olması öğrencilerin ikili, üçlü oturması, grup çalışmalarını yapmaya engel olmaktadır. Son yıllarda işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımı okul mimarisinin özelliği nedeniyle uygulanamamaktadır.

Dördüncüsü, okullaşma süreci, öğrencinin bilmesi gereken sabit bir dünyanın varlığını kabullenmeye dayalıdır. Yeni bilginin yapılandırılması söz konusu değildir.

Beşincisi: öğrenci düşüncelerine değer verilmemesidir. Genelde sorular Öğretmenler tarafından yöneltilmektedir, Öğrenciden yönelen sorulara gerekli cevaplar verilmemektedir. Öğrenci de soru sormamaya özen göstermektedir

Yapılandırmacı yaklaşımın egemen olduğu sınıf ortamlarında öğrencilere sınırsız olanaklar sağlanmaktadır. Buna göre ;

1. Öğretmenler, öğrencilerini önceden belirlenmiş eğitim programlarının sıkıcılığından arındırırlar ve büyük düşünceler üzerine yoğunlaşmalarını sağlarlar.
2. Fikirleri yeniden formüle etmeleri, ilişkiler kurmaları ve belirli sonuçlara ulaşmaları için öğrenci ilgilerini merkeze alırlar.
3. Dünyanın karmaşık bir yer olduğu, gerçeğin ise bir yorum sorunu olduğunu öğrencileri ile paylaşır.
4. Öğrenmenin ve öğrenmeyi değerlendirme sürecinin güç ve karmaşık bir çaba olduğunu bilirler.

Yapılandırmacı öğrenme ortamının temel ögesi öğrenendir. Öğrenenler demokratik bir sınıf ortamında günlük yaşam problemlerinin karmaşıklığını çözerek yaşam boyu kullanacakları bilgilerini oluştururlar. Yapılandırmacı yaklaşımda sınıf ortamı, öğrenenleri öğrenmeye motive etmek ve öğrenenlerin konuya ilgisini çekmek için öğrenmeye uygun olarak düzenlenir. Bu düzenlemenin nasıl olacağına öğretmen ve öğrenenler birlikte karar veriler.

Geleneksel sınıflar ; tamamen sunuş yoluyla anlatım yönteminin benimsendiği, ders içeriğinin uzun yıllar değiştirilmeden basılan ders kitaplarından alındığı, öğretmen merkezli sınıflardır. Aynı zamanda geleneksel sınıflarda, öğrencilerin sadece dersi izleyerek ve not alarak öğrenmeleri beklenir, öğrencilerin sorgulayarak öğrenmelerine pek izin verilmez.

Konular öğretime başlanmadan ünitelendirilmiştir ve öğrencilerin, bir ünite işlenirken başka bir üniteyi ilgilendiren bir soru sormaları, başka bir ünite ile ilgi kurmaları engellenmiştir.

1.1.3 Yapılandırmacı Öğretimde Ölçme ve Değerlendirme

Öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olan ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin başarılarını ve eksikliklerini belirlemek, öğretim yöntemlerinin etkililiğini anlamak ve programın kuvvetli ve zayıf yanlarını ortaya çıkarmak için yapılır (MEB, 2004)

Araştırma sonuçları ve değişik ülkelerdeki örnek uygulamalar göz önünde bulundurularak, 2005–2006 öğretim yılı itibari ile ilköğretim 1–5 sınıfları ve kademeli olarak 2006–2007 öğretim yılından itibaren diğer sınıflar için hazırlanan yeni öğretim programları tüm yurttan uygulanmaya başlamıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın (constructivist) temel alındığı programlarda, bilginin öğrenci tarafından yapılandırıldığı kabul edilmektedir. Bu yaklaşımın bir gereği olarak öğretmen merkezli bir öğretimden uzaklaşarak öğrenci merkezli öğretim yöntemi benimsenmekte; öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimine aile ve çevrenin de katılımı amaçlanmaktadır. Öğretim programlarındaki bu değişiklik derslerin içeriğinde, öğretim yöntemlerinde, kullanılan araç ve gereçlerle ölçme ve değerlendirme yöntemlerinde de değişikliklere neden olmuştur (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007).

Geleneksel yöntemlerde öğrenci başarısının değerlendirilmesi, genellikle öğretim sürecinden ayrı ve daha çok ürüne ağırlık verecek bir şekilde ele alınmakta; bu amaçla daha çok seçmeli ve kısa cevaplı testlerle, yazılı ve sözlü yoklamalara önem verilmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ölçme ve değerlendirme, öğretim sürecinin bir parçasıdır ve sadece öğrenmenin başında ve sonunda değil, öğrenme süreci boyunca her önemli noktada yer alır. Sürece de ağırlık vermesi nedeniyle eski yaklaşıma göre daha çok ve çeşitli ölçme araç veya yöntemlerinin kullanılmasını gerektirir. Geleneksel olarak kullanılan kâğıt-kalem testleri ile birlikte, öğrencinin sınıf içi ve sınıf dışındaki davranışlarını izleyerek, süreç içindeki performansını gözleyerek, ilgisini ve tutumunu ölçerek ve öğrenciyi de değerlendirme sürecine katarak ölçme ve değerlendirmeyi geniş bir açıdan ele alıp öğrenci performansını her yönüyle değerlendirebilmek mümkün olabilmektedir. Öğretmenlerin alışık olması nedeniyle bunlardan daha çok geleneksel nitelikte olanlar tercih edilmekte olabilir; ancak diğerleri ile ilgili uygun araçlar geliştirilip, uygun zamanda kullanılması sağlanarak bunların da yaygınlaştırılması mümkün olabilir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007)

1.1.3.1 Dereceli Puanlama Anahtarı

Bütünsel ve analitik olmak üzere iki tür dereceli puanlama anahtarı vardır. Bütünsel dereceli puanlama anahtarı, sürecin veya ürünün parçalarının ayrı ayrı değerlendirilmeden, bir bütün olarak değerlendirilmesini sağlar (Nitko, 2001). Analitik dereceli puanlama anahtarı kullanarak ise süreç veya ürün parçalarına ayrılarak, her bir parça kendisi içinde ayrı ayrı değerlendirilebilir, dolayısıyla öğrenciye daha spesifik konularda dönüt verilebilir (Nitko, 2001). Analitik dereceli puanlama anahtarında her bir kriterin kendi içindeki aşamaları için belirlenmiş bir ölçek olduğundan, yapılan ölçümün objektifliği için önemli bir gereklilik sağlanmış olur.

Dereceli puanlama anahtarı hazırlamak zaman alır ve kriterlerin belirlenmesi kolay olmayabilir ancak, birçok ölçümün (performans ölçümleri ve bireysel gelişim dosyası gibi) değerlendirmesinde dereceli puanlama anahtarı kullanılabilir. Dereceli puanlama anahtarında yer alan kriterlerin öğrenci tarafından ne kadar sağlandığını belirlemek için gözlemler yapılabilir, sözel sorular sorulabilir, yazılı dokümanlar ya da ortaya çıkan ürün incelenebilir ve dereceli puanlama anahtarı bunlara göre doldurulabilir. Dereceli puanlama anahtarı hazırlarken aşağıdaki aşamaların takip edilmesi önerilmektedir (Mertler, 2001):

1. Verilen performans görevi ile ölçülecek öğrenim hedeflerinin belirlenmesi,
2. Öğrencilerin performansı sırasında gözlemlenebilir olan ve öğrencilerin sahip olması istenen (ve istenmeyen) bilgi ve becerilerin belirlenmesi.
3. İkinci adımda belirlenen her bilgi veya beceri için ortalamanın üstü, ortalama ve ortalamanın altı olabilecek durumların belirlenmesi,
4.
 - a. Bütünsel bir dereceli puanlama anahtarı hazırlanıyorsa, her bilgi veya beceri için gözlemlenebilir en yüksek performansların, orta performansların ve en düşük performansların bir araya getirilerek, ayrı ayrı grupların oluşturulması.
 - b. Analitik bir dereceli puanlama anahtarı hazırlanıyorsa, her bilgi veya beceri için gözlemlenebilir en yüksek, orta ve en düşük performansların yazılarak bir grup oluşturulması.
5. Her bir seviye için öğrencilerin gözlemlenmesi ve dereceli puanlama anahtarının doldurulması,
6. Dereceli puanlama anahtarının gözden geçirilerek, gerekiyorsa bir kez daha kullanmadan önce üzerinde değişiklikler yapılması.

Dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirme yaparken, verilen puanların tutarlılığını belirleyebilmek için, “puanlama güvenilirliği” incelenir. Moskal (2003)’a göre bunun için:

1. Dereceli puanlama anahtarı kriterlerini birbirlerinden bağımsız olarak puanlayan iki kişinin verdikleri puanlar birbiri ile tutarlı olmalıdır.
2. Öğrencinin performansı değişmedikçe, puanlandıran kişinin verdiği puanlar zaman içinde tutarlı olmalıdır.
3. Farklı performanslar (iyi, orta, zayıf gibi) gösteren öğrencilerin dereceli puanlama anahtarlarından seçilen örnekler, puanlandırma yapan kişinin öğrenci için verdiği puanların tutarlılığını test etmesi için kullanılabilir (örneğin zayıf performans gösterenlerin kendi aralarında karşılaştırılması).

1.2 Eğitim-Öğretimde Bilgisayar Teknolojileri

1.2.1 Eğitim-Öğretimde Bilgisayarın Rolü

Yaşamakta olduğumuz bilgi ve teknoloji çağı büyük oranda fen bilimlerindeki değişme ve gelişmelerin bir sonucu veya ürünüdür. Bilim, doğada oluşan tüm olayların sistematik olarak izlenmesi, akıl ve mantık çevresinde izah edilmesi yönündeki tüm faaliyetlerdir. Teknoloji ise, insanın doğayı egemenliği altına alması ve daha mutlu yaşam koşulları oluşturması için bilimsel verilerin yol göstericiliğinde çevresini değiştirme faaliyetleri biçiminde tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle teknoloji, fen bilimlerinin uygulamaya yansımasıdır (Arslan, 2001).

Öğretimde bilgisayar kullanımı ile ilgili en çok sözü edilen terim “Bilgisayar Destekli Öğretim”dir. BDÖ’de bilgisayar, bir dersin (matematik, fizik, kimya, tarih, coğrafya vb.) öğretiminde bir araç olarak kullanılmaktadır. Öğretim amaçlı ders yazılımlarını kullanan öğrenciler, bilgisayar başında kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda konuyu öğrenmektedirler. Bilgisayar destekli öğretimde, herhangi bir derste bir konu, önceden hazırlanmış olan yazılımlarla öğretilir (Tandoğan ve Akkoyunlu, 1998).

Bilgisayarla çalışan öğrencilerin hemen hemen hepsinde büyük ve uzun dönemli bir ilgi gözlenmekte, öğrencilerin bilgisayarla çalışmaktan hoşlandıkları, zevk duydukları, yüksek güdülenme ile güç ve yorucu problemleri çözdükleri, çabuk öğrendikleri görülmektedir. Ayrıca çoklu ortam ile desteklenmiş eğitim programları ile hem etkili ve eğlenceli bir eğitim yaşantısı oluşturabilir, hem de öğrenim süresini normal yollara oranla önemli ölçülerde kısaltabilir, başarı oranını da arttırabilir (Senemoğlu, 2004). Bilgisayarla öğretim, psikologlar tarafından geliştirilmiş yeni öğretme-öğrenme ilkelerinin eğitimciler tarafından programlı

öğretim yöntemleriyle, elektronik araçlarla uygulanması esasına dayanmakta (Alkan, 1986) ve öğretim sürecinde değişik uygulama biçimleri bulunmaktadır.

Bir eğitim aracı olarak bilgisayarların eğitim açısından üstün yönleri şunlardır (Keser, 1988):

1. Etkileşimli bir araçtır, öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir.
2. Büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştiricidir, sabrı sonsuzdur.
3. Yazı tahtası, ders kitabı kadar geneldir. Yazı, çizim, grafik, sayı, renk, ses vb. çok çeşitli bildirim simgesini durgun ya da hareketli olarak kullanabilir ve çeşitli kaynaklardan yararlanabilir.
4. Uygun biçimde hazırlanmış her çeşit programı kullanabilir.
5. Ders yazılımlarında çok değişik sürprizlere yer verilerek eğitimi zevkli ve ilgi çekici hale getirebilir.
6. Bireysel öğretimde ve grup öğretiminde kullanılabilir.
7. Programlı öğretimin dayandığı ilkelerin uygulanmasına hizmet edebilir.
8. Öğrencinin sorulara verdiği cevapları kaydeden istenildiği an sonuçları bildirebilen eşsiz bir sınav aracıdır ve soruda üretebilir.

Bilgisayarların eğitim alanında öğretim sürecinde kullanılma biçimleri şu başlıklar altında gruplandırılabilir :

- Bilgisayar Yönetimli Öğretim (Computer-Managed Instruction)
- Bilgisayara Dayalı Öğretim (Computer-Based Instruction)
- Bilgisayar Destekli Öğretim (Computer-Assisted Instruction)

Bilgisayar Yönetimli Öğretim: Bilgisayarın, öğretimi planlama sınavları hazırlama, öğrencilere not verme ve değerlendirme gibi öğretimde doğrudan değil, ancak öğretimi ilgilendiren etkinliklerde kullanılmasıdır (Yalın, 2002).

Bilgisayara Dayalı Öğretim: Bu terim, hem bilgisayar destekli öğretimdeki faaliyetleri hem de bilgisayarla düzenlenmiş öğretimdeki faaliyetleri içine alan ve bilgisayarın öğretimde kullanılmasını ifade eden genel bir terimdir.

Bilgisayar Destekli Öğretim: Bilgisayarın öğretimde öğretmene yardımcı olarak kullanılmasıdır. Burada bilgisayar, mevcut dersler için belirlenmiş amaçların gerçekleştirilmesinde kullanılır. Ancak bu kullanımda derslerle ilgili özel hazırlanmış bilgisayar programlarının olması gerekir.

Bugün bütün dünyada iletişim teknolojisinin ilerlemesine paralel olarak, fen bilimlerinin eğitiminde yeni arayışlar içine girilmiştir. Kesercioğlu, ve arkadaşları (2001) araştırmalarında; matematik, fen ve teknoloji entegrasyonunun fen eğitiminde çok yararlı olacağını tespit etmişlerdir. Teknoloji ve fen entegrasyonunun en güzel örneği Bilgisayar Destekli Öğretimdir (BDÖ). BDÖ de teknolojiye ayak uydurmak, günümüz standartlarını yakalayabilmek için çağımızda en etkili iletişim ve bireysel öğretim aracı olarak nitelendirilen bilgisayarlar kullanılmaktadır. BDÖ de bilgisayar, öğretim sürecine seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak girmektedir (Namlu, 1999).

BDÖ' nün uygulanması açısından özellikle fen dersleri içerik yönünden çok elverişlidir. Bunun nedeni de bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp öğrenciye görsel olarak sunulabilmesidir (Geban ve Demircioğlu, 1996). Bazı araştırmalar bilgisayar destekli öğretim yönteminin fen derslerinde ilgiyi arttırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermiştir (Geban, ve ark, 1992).

Günümüzde öğrencilerin derslerde verilen bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamak ve derse karşı ilgilerini sürekli canlı tutmak çok önemlidir. BDÖ bu amaca ulaşmada yaygınlaşan önemli bir eğitim aracı olarak görülmektedir (Jennings ve Wellington, 1985).

Birçok araştırma bilgisayarların eğitim-öğretim sürecinde etkili bir şekilde kullanılmasını etkileyen çok sayıda faktör olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu faktörler arasında okullardaki bilgisayar yetersizliği, öğretmenlerin bilgisayar kullanımı konusundaki deneyim eksikliği, öğretim programlarının bilgisayarlarla bütünleşebilecek yapıda olmaması, eğitim yazılımları ve teknik desteğin yetersiz oluşu vb. ön sıralardadır (Uşun, 2003).

Eğitim alanında bilgisayarlardan yararlanabilmek için, her şeyden önce öğretmenlerin ve öğrencilerin hazırlığı ve deneyim birikimi gerekmektedir. Bilgisayarların eğitimde verimli olarak kullanılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiği ve bu süreçte eğitim teknolojisinin rolünün ne olduğunu kavramaları gerekmektedir. Bunlar sağlandıktan sonra öğretmenlerin, eğitim sürecinde bilgisayarlarla birlikte çalışma yeteneği kazanmaları sağlanmalıdır (Güneş, 1991).

Bilgisayar destekli öğretim öğrencinin, bir bilgisayar başında, gösterdiği türlü tepkileri göz önünde bulundurarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanı olarak (Demirel ve ark. , 2001) tanımlanabilir.

Çeşitli araştırmacılara göre bilgisayar bazen özel bir öğretmen gibi çocuğa bilgi sunar, soru sorar ve cevaplarının doğru olup olmadığını kontrol eder, yanlışsa tekrar yaptırır. Bazen çocuğun her zaman yanında bulabileceği ve istediği zaman deney yapmasına, bazı araçları kullanmasına olanak veren bir laboratuardır. Bazen de bir yazı tahtası, oyuncak, hikaye, müzik aleti, bir kalem, sosyal ve duygusal bir merkezdir (Gürdal ve ark. , 2001).

Teknolojinin yeni araçları kullanıma sokarak iletişim biçimlerini değiştirmesi, nitelikli bireylerin yetişmesi beklentisini artırmaktadır. Bilgi çağı toplumlarının bu beklentilere cevap verebilmesi, eğitim programları, öğretmen yetiştirme ve fiziki ortam gibi değişkenlerin iyileştirilmesine bağlıdır. Öğrenme ortamlarındaki tahta-tebeşir döngüsünden uzaklaşılmasının temelinde yeni teknolojilerin kullanılması yatmaktadır. Öğretimde kullanımı en etkili olabilecek bilgisayar, eğitim-öğretim sürecinin ve niteliğinin gelişmesini destekleyen teknolojik bir araçtır. Eğitim alanında, nitelikli öğretmenlerin sayıca artan öğrenci karşısında yetersiz kalması ve gelişen teknolojiye paralel olarak kazandırılması gereken davranışlardaki artış pek çok sorunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buna karşın, eğitime olan talep de sürekli olarak artmakta ve eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma isteği bireysel öğretimi daha önemli hale getirmektedir. Eğitimle direkt ilişkili olarak belirtilen bu gibi nedenler, bilgisayarın eğitim-öğretimde kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Ayrıca, bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi ve öğretim programlarındaki esnekliği artırması da eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmektedir (Uşun, 2000).

Bundan dolayı bilgisayarlar, bir terzinin eğitiminden bireysel öğrenci gereksinimlerine kadar her konuda çözüm getirebilecek gizil güç olarak görülmektedir. Çünkü bilgisayarlar, öğrenci ve materyal arasında çok değişik düzeylerde ve çeşitlilikte etkileşim sağlama kapasitesine sahiptirler. Bu etkileşimin düzeyi öğrenenin tam kontrol edemediği ya da sınırlı olarak kontrol ettiği alıştırma ve pratiklerden, öğrenenin kontrol ettiği durumlara kadar değişebilmektedir. Bilgisayarların bütün bu faydaları araştırmacılar tarafından kabul edilmektedir. Eğitimciler ise bilgisayarların, öğrenmeyi sağlayıcı (motive edici özelliği gibi) etkilerinin olduğunu belirtmektedirler (Thompson, 1991).

1.2.2 Bilgisayarın Fizik Öğretiminde Kullanılması

Son yirmi yıl boyunca fizik eğitimi üzerinde yapılan çalışmalar ilk defa fizik dersi alan öğrencilerin fizik öğrenmesindeki zorlukları hakkında çok sürpriz sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar, başlangıç fizik dersinde daha fazla enteraktif ve problem-çözme öğretme metotlarına ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bilgi teknolojisindeki süregelen

yenilikler yeni eğitim ortamları oluşturmada yeni araç-gereçleri ortaya çıkardı. Bu iki yeniliğe karşılık olarak, fizik öğretimindeki yeni modellerin genişliliği veya çeşitliliği de kendini göstermeğe başladı ve fiziğin normal klasik yolla öğretilmesine meydan okumaya başladı. Peki klasik yolla öğretilen fizik dersleri işliyor mu veya yeterli mi? Maalesef birçok fizik eğitim araştırmacısı bunun çoğu öğrenciler için iyi işlemediğini açıkladılar (Demirci, 2004).

Fizik eğitimcileri, öğrencilere "Fiziğin yaşantılara olumlu katkılarını" hissettirmelidir. Fizik dersi kişinin yaşantısını etkilediği ölçüde önem ve değer taşır cümlesi dikkate alınarak fizik dersinin somutlaştırılması, ilgi çekici duruma getirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin daha çok soyut bilgiler topluluğu olarak gördüğü fizik dersi, her türlü laboratuvar imkanları, eğitim teknolojisi ve çağa uygun öğretim metotları ile öğrencilere sunulmalı ve böylece öğrencilerin dersi daha kolay algılamaları sağlanmalıdır. Ancak bu sayede öğrencilerin fizik dersine karşı önyargıları yok edilebilir ve beklenen başarıya ulaşılır (Aycan ve Yumuşak, 2003).

Öğrencilerin öğretim sürecinde özellikle deney tabanlı derslerin öğretiminde, beklenen düzeyde etkileşim sağlayabilmelerinde, çalışma yapraklarının etkili bir öğretim aracı olduğu vurgulanmaktadır (Kurt, 2002). Ancak, çalışma yapraklarının uygulanabilmesi için, genellikle bir laboratuara gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca öğrencilere, deneyleri yapabilmeleri için gerekli olan laboratuvar araç-gereçlerini nasıl kullanmaları gerektiğine ilişkin bilgilerin verilmesi gerekmektedir. Bu süreç, oldukça uzun zaman almakta ve bazı tehlikeli deneyler de yaralanmalara neden olmaktadır. Bilgisayar ortamında hazırlanan çalışma yaprakları, maliyetleri düşürmesi, zamandan tasarruf sağlaması dışında, güvenli bir deney ortamı sunarak olası kazaları önlemesi açısından da önem taşımaktadır. Bilgisayar laboratuvarı bulunan ancak deney tabanlı derslere yönelik laboratuvarı bulunmayan okullar için bilgisayar destekli öğretimde geliştirilecek çalışma yapraklarına dayalı uygulamalar, pratik ve ekonomik bir çözüm oluşturarak öğrencilerin hedeflenen öğrenme sonuçlarına ulaşabilmelerini sağlamak için gerekli hale gelmektedir (Saka ve Yılmaz, 2005).

Diğer taraftan, bu alanda yapılan araştırmaların incelenmesi sonucu, fizik kavramlarının öğretimine yönelik çalışma yaprakları niteliğinde geliştirilen bir yazılımın ve uygulamasının değerlendirilmesine yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bundan dolayı, bu tür bir yazılımın geliştirilmesi sürecinde izlenmesi gereken aşamalar ve öğrenci başarısına etkileri bilinmemektedir.

Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminde bilgisayarların kullanım biçimleri şu şekilde sınıflandırılabilir;

1. Alıştırma ve tekrarlar da kullanımı.
2. Birebir öğretimde kullanımı.
3. Eğitsel oyunlarda kullanımı.
4. Benzeşim programlarında kullanımı
5. Problem çözenin öğretiminde kullanımı.

Günümüzde bilim ve teknoloji de ki hızlı ilerlemeler, günlük yaşantımızı büyük oranda etkilemiştir. Buna bağılı olarak okullarımızı ve öğrenme-öğretim ortamlarımızı da etkilemiştir. Bilim ve teknoloji de ki hızlı ilerlemelerden biri olan bilgisayarlar bugün yaşamımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Günlük yaşantımıza birçok yenilik ve kolaylık getiren bilgisayarların kullanımı okullarımızda da hızla yaygınlaşmaktadır. Bilgisayarlar okullarda öğretimde, yönetimde ve eğitsel etkinliklerde kullanılmaktadır.

Eğitimde bilgi teknolojileri arasında en popüler olanı bilgisayar kullanımıdır. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) de bilgisayar öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılır. BDÖ sürecini etkileyen birçok değişken vardır. Bunlardan bazıları etkileşim düzeyi, öğrenci motivasyonu, bilgisayar kullanımı, bireysel öğrenme farklılıkları, öğretmenin rolü, ders yazılımının türü, kapsamı ve niteliğı olarak sıralanabilir.

Bilgisayar eğitim-öğretimin her kademesinde çok değişik amaçlar için kullanılabilir. Bunlar, resmi yazışmaların yapılmasından, öğrencilerle ilgili bilgilerin kolayca ulaşabilmek amacıyla yüklenmesine, test soruları yüklenerek soru bankası oluşturulmasına zor ve tehlikeli deneylerin simüle edilmesine kadar geniş bir alanı kapsar. Ancak burada bu geniş perspektif içerisinde, bilgisayarın fizik öğretiminde özel olarak nasıl kullanılabileceğı üzerinde durulacaktır. Bu kapsamda, simülasyonlar, bilgisayara dayalı laboratuvarlar alıştırm a uygulama etkinlikleri ve bilgisayarla konu öğrenme konuları işlenecektir. Bununla beraber, bilgisayarın eğitim-öğretimde kullanılması ayrı bir yöntem olarak gelişmeye devam etmektedir. Burada sadece özet bilgiler verilecek, detaylı örneklemelere gidilmeyecektir.

Aktif öğrenen ise pasif konumda bulunanın aksine, öğrenilecek bilgiyi kendisi de seçebilir ve bunu örneğ in bilgisayar ortamında simülasyon programları yardımıyla uygular. Böylece, öğrenilecek şey ile öğrenen arasında karşılıklı (enteraktif) bir etkileşim meydana gelir. Bunun sonucunda öğrenme sürecinin, öğrenenin pasif konumdaki durumuna göre daha etkin olması beklenir (Şen, 2001).

Bilgisayarla ilgili teknolojilerin sunduğı en iyi faydalardan birisi öğrencilerin bilinç ötesi becerileri geliştirmede yardım etmesidir. Psikolojik gelişme ve bilinç alanında önemli bir yeri olan bilinç ötesi (metacognition), problem çözme sırasında bir kişinin kendi bilgisinin

farkında olma ve bilinç kontrolü stratejisi ile ilgilidir. Bilinç ötesi stratejileri kullanan öğrenciler kendi kendilerine öğrenme ve problem çözmede kendi sonuçlandırmalarını kendileri yaparlar (Demirci, 2003).

Bunların sonucunda eğitimde verimi artırmak, niteliği yükseltmek ve karşılaşılan darboğazlara çözümler bulmak istenilmektedir. Son yılların popüler aracı olan bilgisayarın da eğitimde kullanılma amacı bu beklentilerden ortaya çıkmıştır. Bilgisayarın eğitim kalitesini artırmak amacıyla kullanılan bir araç olarak devreye girdiği, bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarın etkili olarak kullanılmasının yöntemin başarısıyla doğrudan bağlantılı olduğu kuşkusuzdur. Diğer tüm teknolojilerde olduğu gibi bilgisayar destekli öğretimde de verimlilik, etkili kullanımla doğru orantılıdır (Namlu, 1999).

Öğrencinin kendi bilgisini oluşturmalarının önemli bir yeri vardır. Çoğu konular somutlaştırılabilir oldukları oranda öğrenilebilmektedir. Fizik öğretiminde de, bilgisayar destekli uygulamaların etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi, öğrenmeye yönelik bazı problemlerin çözümüne katkıda bulunmaktadır. Bu uygulamalar geleneksel yaklaşıma oranla, öğrencileri pasif bir bilgi alıcı olmaktan çıkarmakta ve öğrencinin bilgiyi aktif olarak yorumlamasına imkan sağlamaktadır.

İnternet ve bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişmelerden etkilenen alanlardan bir tanesi de eğitimidir. Özellikle 1990 yılından sonra hızlı bir gelişim gösteren, yazılı, sesli ve görüntülü iletişim-etkileşim imkânı sunan İnternet'in tüm dünyada hızlı bir gelişme süreci içerisine girmesi, İnternet üzerinden eğitim kavramını ortaya çıkarmıştır (Odabaşı ve ark, 2005). İnternet, öğretmen merkezli öğretimden, öğrenci merkezli öğretime doğru değişen yeni bir öğretim anlayışı sağlayan ve öğretimin bireyselleştirilmesine olanak sağlayan bir eğitim ortamıdır. İnternet üzerinden yapılan bazı yeni eğitim uygulamaları, eğitimde yer ve zamana ilişkin sınırlılıkları ortadan kaldırmış, öğrencinin istediği zaman, istediği yerden bilgiye erişmesine olanak sağlamıştır (Yiğit ve Akdeniz , 2003).

Bilgisayarın son yıllarda hızlı bir şekilde gelişimi eğitim sistemimizi de etkileyerek sistemde bir takım değişikliklerin yapılması mecburiyetini doğurmuştur. Eğitimde yeni teknolojileri kullanmak geleneksel yöntemlere göre daha fazla duyu organına hitap etmeyi beraberinde getirir. Bu da öğrenci ilgisini arttırdığı gibi öğretimi kolaylaştırıp, zevkli hale getirerek öğrenmenin hızlanmasını sağlar (Yalın, 2002).

Bilgisayarla öğretim, psikologlar tarafından geliştirilmiş yeni öğretme-öğrenme ilkelerinin eğitimciler tarafından programlı öğretim yöntemleriyle, elektronik araçlarla

uygulanması esasına dayanmakta (Alkan, 1984) ve öğretim sürecinde değişik uygulama biçimleri bulunmaktadır.

Bir eğitim aracı olarak bilgisayarların eğitim açısından üstün yönleri şunlardır (Keser, 1988):

1. Etkileşimli bir araçtır, öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir.
2. Büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştiricidir, sabrı sonsuzdur.
3. Yazı tahtası, ders kitabı kadar geneldir. Yazı, çizim, grafik, sayı, renk, ses vb. çok çeşitli bildirim simgesini durgun ya da hareketli olarak kullanabilir ve çeşitli kaynaklardan yararlanabilir.
4. Uygun biçimde hazırlanmış her çeşit programı kullanabilir.
5. Ders yazılımlarında çok değişik sürprizlere yer verilerek eğitimi zevkli ve ilgi çekici hale getirebilir.
6. Bireysel öğretimde ve grup öğretiminde kullanılabilir.
7. Programlı öğretimin dayandığı ilkelerin uygulanmasına hizmet edebilir.
8. Öğrencinin sorulara verdiği cevapları kaydeden istenildiği an sonuçları bildirebilen eşsiz bir sınav aracıdır ve soruda üretebilir.

BDÖ, bilgisayarın öğrenme ortamında öğretmene yardımcı bir araç olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre öğrenmesine olanak sunan, kendi kendine öğrenme bir başka deyişle interaktif öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleştirilmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Şahin ve ark. , 1999).

Bilgisayarlar, yaşamın her alanında kolaylıklar sunduğu gibi, eğitim-öğretimin gelişmesine de önemli katkılar sağlamaya başlamıştır. Bu durum, eğitim-öğretimde yeni yaklaşımlar ve gelişmelere bağlı olarak yaygın bir şekilde kullanılan çalışma yapraklarının, Bilgisayar Destekli Öğretim’deki uygulamalarına yönelik farklı öğretim materyallerinin geliştirilmesini gerekli hale getirmektedir (Saka ve Yılmaz, 2005)

Bilgisayarın eğitim ortamlarında kullanılmasının etkili öğrenmelerin oluşmasına yardımcı olduğu yönündeki bulgular, öğrencilerin aktif katılımlarının sağlanabileceği, birbirinden farklı öğrenme etkinliklerinin uygulanabileceği ve öğrencilerin farklı bilgilerini birbiriyle kolayca bağdaştırabilecekleri yapılandırmacı öğretim ortamlarının oluşturulmasında bilgisayarlardan daha etkin bir şekilde yararlanılmaya başlanmasına yol açmıştır (Hançer ve Yalçın, 2007)

Bilgisayar fizikte laboratuvar çalışmalarını kolaylaştırmak ve zenginleştirmek için kullanılabilir. Bilgisayar yardımıyla sıcaklık, hız ve ışık şiddeti verileri daha hassas bir şekilde

grafik şeklinde gösterme gibi faaliyetler kolayca yapılabilir. Böylece öğrenciler bilimsel bilgileri daha ilginç ve anlamlı olarak kavrarlar (Aycan ve ark. , 2002)

1.2.3 Bilgisayar Destekli Öğretimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler

BDÖ sürecini etkileyen ya da etkilediği düşünülen değişkenleri; öğrenci motivasyonu, yenilik, etkileşim, bireysel öğrenme farklılıkları, ders yazılımının türü, kapsamı ve niteliği, öğretmenin bilgisayar destekli öğretimi algılama biçimi, tutumu, beklentisi ve değişen rolü, ders yazılımın eğitim programlarıyla bütünleşmesi, bilgisayar destekli öğretim uygulamasının okul içinde yürütülme biçimi şeklindedir. BDÖ'in başarıya ulaşmasında önemli olan faktörleri şöyle sıralanabilir:

1. Yazılım
2. Donanım
3. Öğretmen yetiştirme

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere BDÖ'in başarısında önemli olan birçok değişik faktör bulunmaktadır. Ancak bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının başarıya ulaşmasında en önemli faktörler sırasıyla; yazılım (seçim, geliştirme-değerlendirme) donanım ve bilgisayar destekli öğretim için öğretmen yetiştirmedir (Uşun, 2000).

1.2.4 Bilgisayar Destekli Öğretim Ve Öğretmen

Eğitim-öğretim ortamında bilgisayarların kullanımına yönelik birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalardan bazıları bilgisayarların öğretmenlerin büyük bir bölümü tarafından yeterince kullanılmadığını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin büyük bir kısmının bilgisayar kullanmayı öğrenmek konusunda çok ilgili olduklarını ancak çoğunluğunun hiç bilgisayar kullanmadığını, az bir kısmının ise iki yıldan fazla bilgisayar kullanma deneyimine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Akpınar ve arkadaşları da (2005) çalışmalarında bilgisayarın, öğretim olanakları yüksek olan özellikle özel okullarda daha fazla bulunduğunu dolayısıyla öğretmenlerin bilgisayarı daha sıklıkla kullanma gereksinimi içerisinde olduğunu tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin bilgisayar yazılım ve uygulamalarına ilişkin yeterlik düzeyleriyle ilgili Kocasaraç'ın (2003) ilköğretim müfredat laboratuvar okullarında yaptığı çalışmasında öğretmenlerin bilgisayar okur-yazarlığında kendilerini yeterli görmelerine rağmen bilgisayarla öğretime ilişkin kendilerini yetersiz buldukları ortaya çıkarılmıştır.

1.2.5 Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Öğretmen Yetiştirme

Öğretmenler, bilgisayarın öğretimde kullanmaları için bilgili kişilerden yardım alabilirler. Öğretmenlerin kendi aralarında takım çalışması yapmaları da gerekmektedir. Sınıf öğretmeni gerekli olan profesyoneller ile iletişim kurmalı ve çalışmalıdır. Bununla birlikte öğretmenin sesi hâla en önemlisidir çünkü öğrencinin ilköğretim eğitiminde birincil sorumludur. Öğrenci zamanının büyük bir çoğunluğunu öğretmeniyle geçirmektedir ve öğretmen öğrencinin nasıl ve neyi öğrendiğini gözlemlene pozisyonundadır. Sınıf öğretmeni bilgisayar destekli öğretim bilgisini sınıf materyalleri yürütmekte olan tek kişidir (Misch, 1970)

Bilgisayar destekli öğretimde görev alacak öğretmenlerin eğitimi ve kazanacakları yeterlikler konusunda ulusal ve uluslar arası düzeyde gerçekleştirilmiş olan çeşitli araştırma ve uygulamalar incelendiğinde, bu konuda farklı görüş ve uygulamaların bulunduğu dikkati çekmektedir. Bilgisayar destekli öğretime yönelik öğretmenlerin hizmet içi eğitiminde ülkelerin koşullarına göre değişen stratejiler uygulanmıştır (Köksal, 1988).

Öğretmenlere ayrıca üniversiteler tarafından da eğitim verilmektedir. Öğretmene bu eğitim de ilk olarak bilgisayarı tanıtıcı derslerin verildiği daha sonra işletim sistemlerinin anlatıldığı, uygulama programlarından Microsoft Word, Excel ve Powerpoint'e yer verildiği ayrıca ağ kullanımı ile bilgilerin verilmekte olduğu bilinmektedir. Bunların dışında sorun çözmede yardımcı olabileceği düşüncesi ile bazı programlama dilleri ve veri tabanı kavramları anlatılmaktadır (Şafak, 1999).

Öğretmen, öğretim sisteminin temel bileşenlerinden biridir. Çünkü, öğretmen öğretim sisteminin öteki bileşenlerini düzenler, yönetir ve denetler. Öğrenme ortamlarını saptar, toplumsal dokuyu örgütler, öğretim donanımlarını seçer, öğretim yöntemlerini uygular ve sonuçları değerlendirir Bilgisayarla birlikte öğretmen mekanik işlerden kurtulacaktır. Bilgisayarla 2000 yılının öğretmeni bilgi kaynağı olma ve aktarma durumundan kurtulacaktır. Artık o, öğrencileri bilginin kaynağına yönlendiren, gereksinimleri olan bilgiye ulaşmaları için gerekli olan becerileri kazanmalarını sağlayacak eğitim ortamını hazırlayan kişi olacaktır. Kısaca, bilgisayar ve yeni bilgi teknolojileri öğretmenin bilgi aktarma, amaçları saptama ve değerlendirme gibi rollerini elinden almaktadır. Diğer taraftan, öğretmene daima araştırma

yapma olanağı sunmaktadır. Böylece, öğretmen öğretim sistemini geliştirecek tasarımlar kurma görevini üstlenebilecektir (Gürol, 1990).

Bilgisayarla öğrenme sürecinde zamanla görüldüğü gibi, tasarımlar ve bilgisayarla öğrenme etkinliği öğretmenlerin görevlerini ellerinden almamış, aksine onlara öğretim sürecinde yeni materyaller geliştirerek kullanmalarına ek olarak, öğrencilerin yeni materyaller geliştirmelerine yani yaratıcılıklarının artmasına yönelik, sınıfta öğrencileri yönetme işlevi vermiştir. Onların yeniden üretme ve yaratıcı olma becerilerinin gelişmesine yardımcı olmuştur. Bu örneklerde görüleceği üzere, yeni teknolojiler, yani diğer bir deyimle WEB ile uzaktan öğrenme eğitim alanına girerek, üniversitelerin ve okulların etkilerini azaltmamış onlara zarar vermemiştir. Aksine bu kurumların öğretimsel performanslarını ve fonksiyonlarını artırmıştır. Fakat bu kurumların çalışma sınırlarını genişleterek öğrenmek isteyen ya da öğretim hizmeti almak isteyen bireylerle bağlantılarını ve iletişimlerini geliştirmelerini zorunlu kılmıştır (İpek, 2001).

Eğitim sisteminin en önemli öğelerinden birisi olan öğretmenlerin üzerinde böyle bir araştırmaya kalkışırken çalışmaya taban olacak kavramsal çerçeve ne olmalıdır? sorusuna cevap aranmıştır. Bilgisayar Destekli Eğitim Danışma Kurulu'nun Uygulama Modeli Komisyonu, yeni eğitim teknolojilerinden yararlanarak eğitimin kalitesini yükseltmek ve milli eğitim sisteminin etkinliğini arttırmak amacıyla, bilgisayar destekli eğitim için gerekli olan;

- Müfredat programlarının günün gereksinmelerine göre hazırlanması,
- Yazılımların sağlanması,
- Nitelikli elemanların yetiştirilmesi,
- Uygun donanımın temin edilmesi

hedeflerini saymıştır (MEB, 1990)

1.2.6 Bilgisayar Teknolojilerinin Öğretmen ve Öğrencilere faydaları

Bilgisayar destekli öğretim öğretmen ve öğrencilere birçok yarar sağlamaktadır. Bu yararlar şöyle sıralanabilir:

1. Bilgisayarlı öğretim, öğretmenin sınav kağıdı okuma, not verme ve kayıt tutma gibi sıkıcı işlerden kurtulup öğrencileriyle daha fazla ilgilenmesini sağlar.
2. Öğrenci kendi başına çalışmasına rağmen, öğretmen tarafından sürekli denetlenebilir.
3. Bilgisayar destekli öğretim ile konular daha kısa sürede, sistematik olarak öğretilir.
4. Öğretmeni dersi tekrar etme, ödev düzeltme vb. görevlerinden kurtararak ona, öğrencileri ile daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma zamanı kazandırır.
5. Öğrencilerin kavrayamadığı bölümleri ve niçin kavrayamadıklarını anında görmek ve dikkatlerini bu bölümlere yöneltmek kolaylaşır.
6. Bilgisayar, öğrencinin yaptığı alıştırmalarla ilgili faaliyetlerini bir dosya halinde öğretmene sunabilir. Bu bilgi, genel ya da çok ayrıntılı da olabilmekte, böylece öğretmen, gelecekteki öğretimi de planlama imkânına sahip olabilmektedir.
7. Bilgisayarlı öğretim sırasında her öğrenciye kendi hızına göre öğrenme fırsatı verilebilir.
8. Bilgisayarlı öğretim sırasında öğrenci öğrenme faaliyetine aktif olarak katılır ve güdülenir.
9. Öğrenci çekinmeden, yanlış yapmaktan korkmadan bilgisayarla etkileşimde bulunabilir.
10. Bilgisayarlı öğretim, öğrencilerin başka türlü yapmayı başaramayacakları (patlayıcı maddeleri karıştırmak ve sonucu görmek gibi), çok karmaşık problemleri çözmeye, araştırma ve alıştırmaları yapmalarına olanak sağlar.
11. Her öğrenci, öğrendiği konu ile ilgili sorularına cevap alabilir.
12. bilgisayar destekli öğretim öğrencileri sürekli etkin kılar. Öğrenci bilgisayarın üreteceği sorulara yanıt vermesi gerektiğinden, sürekli etkin olmak zorundadır.
13. Bedensel ya da zihinsel özürlü öğrenciler, özel düzenlenen bilgisayar destekli öğretim ortamında bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.

14. Bilgisayar destekli öğretim, öğrencinin kendine güvenini ve cesaretini artırır.
15. Öğrencinin dikkat, kavrama, ilişkilendirme, karşılaştırma, zihinde canlandırma, akıl yürütme yeteneklerini geliştirir.
16. Laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneyler benzetişim yöntemi ile kolaylıkla yapılabilmektedir.
17. Öğretmen, öğrencinin çalışmalarını denetleme ve gerektiğinde müdahale etme olanağına sahiptir.
18. BDÖ, öğrencinin grup içindeki yerinin, bilgi ve yetenek düzeyinin belirlenmesine yardım eder (Uşun, 2000).

Bilgisayar bir eğitim aracı olarak kullanıldığı zaman yukarıda belirtilen yararları sağlaması için öncelikle bilgisayarın yalnızca bir araç olduğunun ve kullanıcının bilgiyi aldığı, depoladığı, değiştirdiği, üzerinde işlem yaptığı, yarattığı ya da yayımladığı bir ortam olduğunun unutulmaması gerekir. Bilgisayarların, ancak bu bakış açısıyla yola çıkıldığında, öğretme-öğrenme uygulamalarında faydalanılabilecek bir araç olduğuna inanılmaktadır. Ayrıca pek çok eğitimci bilgisayarın eğitime plansız olarak girmesinin faydadan çok zarar getireceğine inanmaktadır (Halis, 2001).

1.2.7 Bilgisayar ve Simülasyonlar

Simülasyonlarla öğrenmede bilgi inşasının gerçekleşmesi tamamen öğrenciye bağlıdır, çünkü simülasyon modelinin çalıştırılması, değişik perspektiflerden incelenmesi, öğrencinin düşünüp hareket etmesiyle belli etkinliklerin yerine getirilmesiyle gerçekleşir. Simülasyonlarla öğrenme şu etkinliklerden biri veya birkaçı ile olur (Akpınar, 1999);

- İnceleme
- Test etme
- Karar verme
- Deney yapma
- Araştırma ve soruşturma
- Problem çözme

Simülasyon yazılımlarında öğrenciler karmaşık becerileri gerçek durumlarla karşı karşıya gelerek öğrenmekte; bir oyun çerçevesinde belli roller alarak sosyal, ekonomik ve çevre sorunlarını önlemeye çalışmaktadır. Simülasyon yazılımları öğrencilerin konuların değişik

boyutlarını görmesini sağlamakta, öğrenilenlerin genellemesini kolaylaştırmaktadır (Yalın, 2002).

BDÖ uygulamalarında bilgisayar destekli yazılımlardan yararlanarak, özellikle soyut kavramlarla ilgili simülasyonların ve öğrencilerin enteraktif olarak öğrenme sürecine katılımlarına olanak sağlayan animasyonların kullanılması, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmaları sağlanabilmektedir. Ancak, simülasyon uygulamalarında bazı parametrelerin değiştirilip sonuçlarının hemen görülmesinin animasyonlara göre daha avantajlı olduğu da bilinmektedir (Demirci, 2003).

1.2.8 Bilgisayar ve Laboratuvar

Bilgisayar fizikte laboratuvar çalışmalarını kolaylaştırmak ve zenginleştirmek için kullanılabilir. Bilgisayar yardımıyla sıcaklık, hız ve ışık şiddeti verileri daha hassas bir şekilde grafik şeklinde gösterme gibi faaliyetler kolayca yapılabilir. Böylece öğrenciler bilimsel bilgileri daha ilginç ve anlamlı olarak kavrarlar (Aycan ve ark. , 2002).

Laboratuvar yönteminin fizik öğretimindeki önemini belirten, bunların dışında daha birçok çalışma mevcuttur. Ancak ülkemizde her okulda laboratuvar imkânı bulunmadığı gibi laboratuvarı olan okulların da yeterince malzemeye sahip olmadığını biliyoruz. Ayrıca fizik öğretmenlerinin çoğu, zaman alıcı olması sebebiyle laboratuvar yöntemini kullanmamaktadır. Bunların yanı sıra üniversitelerimizdeki fizik laboratuvarlarında yaptırılan deneylerde, bazı deney malzemeleri anlatılmak istenen fiziksel olayı tam olarak yansıtmamaktadır. Çünkü anlatılmak istenen olayı deneysel olarak gözle göremeyecekleri durumlar söz konusudur. Örneğin bir fotoelektrik deneyinde ışığın katot yüzeyden elektron sökmesi, elektronların durdurma veya kesme potansiyeli karşısında durması gibi olayları öğrenciler gözlemleyemezler. Fizik eğitiminde laboratuvar yöntemiyle iyi anlatılamayan ve gözle görülemeyen bu tür olayları, bilgisayar simülasyonları ile görülür ve anlaşılır hale getirmek mümkündür (Bozkurt ve Sarıkoç, 2008).

1.2.9 Bilgisayarla Alıştırma-Uygulama Etkinlikleri

Bilgisayar Destekli Eğitim adı altında anlattığımız uygulamayı değişik kaynaklarda, Bilgisayarla Eğitim, Bilgisayara Dayalı Eğitim, Bilgisayar Aracılığıyla Öğretim vb. başlıklar altında görmemiz mümkündür. Bu kavramlar gözden geçirildiğinde benzer görülmektedir. Ancak, içeriklerine bakıldığında çoğunun aynı anlamda kullanılmadığı görülmektedir. İşte uygulamalardaki bu farklılık kavram karmaşası doğurmaktadır (Odabaşı, 2003).

Ancak burada olaya bu geniş perspektiften değil, bilgisayarın fizik öğretiminde özel olarak nasıl kullanılabileceği yönünden bakılacaktır. Bu kapsamda, simülasyonlar, bilgisayara dayalı laboratuvarlar, alıştırma-uygulama etkinlikleri ve bilgisayarla konu öğrenme konuları işlenecektir. Bununla beraber, bilgisayarın eğitim-öğretimde kullanılması ayrı bir yöntem olarak gelişmeye devam etmektedir. Burada sadece özet bilgiler verilecek, detaylı örneklemelere gidilmeyecektir.

1.2.10 Bilgisayarla Öğrenme

Bilgisayarların öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde kullanılması sonucu pek çok tanımın ortaya çıktığı görülmektedir. Bu alan yeni bir alan olması nedeniyle kullanılan terminoloji tartışmaya açıktır. Bu alanda en sık kullanılan terimler ise şunlardır (Cotton, 1991).

Bilgisayarla öğrenme faaliyetleri sosyal ve fiziksel gerçekleri model alan ve bu modeller içindeki ilişkilerin örneklerle açıklanabilmesi için öğrencilerin isteğine göre verilerin oluşturulması, öğrenciler tarafından geliştirilen programların yürütülmesi, öğrencileri motive edici ve öğrenmeye istekli hale getirici alıştırma ve programların tasarlanması gibi faaliyetleri içerir. Bilgisayarların öğretim faaliyetlerinde kullanımı incelendiğinde ise iki boyut ortaya çıkmaktadır. Bunlar bilgisayar için eğitim ve eğitim için bilgisayar'dır (Uşun, 2000). Bilgisayar için eğitim; Kendi içinde üç bölüm halinde incelenmektedir. Bilgisayar okur-yazarlığı: Toplumun bütün kurum ve süreçlerini etkileyen bilgisayarla bir arada yaşayabilmek için zorunlu bilgi ve anlayışı kapsar. Yazılım eğitimi; Bireyin kendisi ya da başkaları için gerekli yazılımları geliştirme, geliştirilmiş olanları kullanma ve kullanacaklara yardımcı olma gibi yetenek ve becerileri kazandırır. Donanım eğitimi: Bilgisayar donanımlarının tasarımından bakım ve onarımına kadar uzanan akademik ve mesleki yeterlilikleri amaçlar. Eğitim için bilgisayar: Kendi içinde üç bölüm halinde incelenmektedir. Bilgisayar denetimli öğretim: Herhangi bir konuda öğrencinin öğrenme süreçlerinin bilgisayarla yürütülmesidir. Her öğrencinin öğretimin amaçladığı davranışları kazanıncaya kadar yapması gerekenleri gösterir ve yaptıklarının kaydını tutar. Bilgisayara dayalı öğretim: Herhangi bir konuda diğer öğretim donanımlarından bağımsız, tek başına yeterli bir öğretici kaynak olarak bilgisayarın eğitimde kullanılmasıdır. Bilgisayar destekli öğretim: Öğretim sürecinde bilgisayarın seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öğe olarak kullanılmasıdır (Karalar ve Sarı, 2007).

1.3 Çalışmanın Gerekçesi

Okullarımızda fizik öğretimi için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kabul görmüş ve okullarda kullanılan materyaller bu yaklaşıma göre yeniden düzenlenmiştir. Öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanınan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bireysel öğrenmeyi destekleyen başka bir model olan Bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımı çerçevesinde incelenirse, ortaya çıkacak sonuçlar, eğitim ve öğretim alanında bilime önemli katkılar sağlayabilir.

Yapılan bilimsel araştırmalar, öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarının pek olmadığını ısrarla işaret ediyorlar. Bu durum da öğretmeni ister istemez dersi daha eğlenceli hale getirmeye itiyor. Bu sebeple gelecekte Bilgisayar destekli öğretim ön plana çıkacak gibi görünüyor. Ülkemizde bu konuda öğretmenlerin ve okulların önemli derecede eksiklikleri bulunmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kullanılarak öğretilen fizik dersinin daha zevkli bir şekilde işlenmesi ve verilen bilgilerin daha zor unutulması adına bu eksiklikleri kapatmak ve bahse konu öğretim teknolojilerinin ne derece etkili ve önemli olduğunu ortaya koymak önemli sonuçlar doğuracaktır.

Bu tez çalışmasında, öncelikle yapılacak ön testle öğrencilere, öğrenilmesi beklenen konular ile ilgili sahip oldukları bilgi seviyesi ölçülecektir. Böylelikle, uygulayacağımız bilgisayar teknolojilerinin öğrencilerin bilgi düzeyinde ne derece etkili olacağını ölçebiliriz. Belirleyeceğimiz deney gruplarına yalnızca yapılandırılmış öğrenme yaklaşımı ile belirlenen fizik konuları işlenecektir. Deney grubuna ise farklı olarak, bilgisayar destekli yapılandırılmış yaklaşım benimsenerek aynı fizik konuları öğrenilecektir. Konular, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının kuralları çerçevesinde öğrenilecektir. Bu tez çalışması, bilgisayar teknolojilerinin çok az kullanıldığı ülkemizde, bu teknolojiler kullanılarak yapılan öğretimin etkiliği hakkında öğretmenlerimize bir kaynak teşkil edecektir.

1.4 Çalışmanın Problemi

Ortaöğretim okullarında uygulanmakta olan fizik programının, bilgisayar teknolojileri kullanılarak sunulmasının fizik dersinin başarısına etkisi nedir ?

1.4.1 Çalışmanın Alt Problemleri

- a) Yapılandırmacı öğrenme uygulamalarından sonra öğrenci başarısında nasıl bir değişiklik olacaktır?
- b) Öğretmen ve öğrencilerin bu uygulamalar hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.5 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; ortaöğretim okullarında uygulanmakta olan fizik programının, bilgisayar teknolojileri kullanılarak öğrenilmesinin fizik başarısına etkilerini araştırmaktır.

1.6 Çalışmanın Alt Amaçları

- a) Bilgisayar teknolojilerinin orta öğretim fizik başarısına etkilerinin araştırılması.
- b) Bilgisayar teknolojilerinin kullanımı hakkında öğretmen ve öğrencilerinin görüşlerinin araştırılması.

1.7 Çalışmanın Önemi

Bilgisayarların sayı, yapı ve fonksiyonları arttıkça kullanım alanları da artmaktadır. Ancak bunların içerisinde "eğitim" daha çok dikkati çekmektedir (Yurdakul, 1996). Bilgisayarlar çok çeşitli şekillerde eğitim alanlarına girmektedirler (Ergün, 1989). Alkan (1998)'a göre bilgisayarların eğitimde kullanılma gereksinimi eğitim sistemi yükünün aşırı derecede artması, öğrenci sayısının hızla çoğalması, bilgi miktarının artması ve içeriğin karmaşıklaşması, öğretmen yetersizliği ve bireysel kabiliyet ve farklılıkların önem kazanması gibi nedenlerden doğmaktadır. Bilgisayarlar, Alkan (1986)'a göre eğitimdeki en önemli rolü öğretim alanında, özellikle de öğretimi destekleyici olarak üstlenmektedirler.

Bilgisayar destekli öğretimde (BDÖ) bilgisayar, öğretmenle birlikte ve ondan ayrı, diğer yöntem ve tekniklerle, destekleyici olarak kullanılabilir bir uygulama alanı bulabilecektir. Bu nedenle bilgisayar destekli öğretim, öğretim hizmetlerinde kullanım biçimleri arasında en ümit vaat eden olarak görülmektedir (Yurdakul, 1996). Bilgisayar destekli öğretimin, bir eğitsel ortam olarak, öğrenme ve öğretme süreçlerinde, öğretmenin hazırlanması, öğrencinin gerekli niteliklerini ve düzeylerini belirlemesi, yönlendirme ve alıştırmaya gibi etkinlikleri sunması, öğreteceği konunun özelliklerine, belirlediği öğretim amaçlarına, öğrencinin özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre bilgisayarı değişik yer, zaman ve şekillerde kullanması gerektiğini belirtmişlerdir (Yurdakul, 1996).

Herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir ki, bilgisayar çağımızın en önemli buluşudur. Bilgisayarın keşfi ve kullanımının yaygınlaşması sayılamayacak kadar fazla alanda kolaylık ve çabukluk sağlamıştır. Kağıt tüketimini azaltarak milyarlarca ağacı kurtarması da apayrı bir özelliği olarak sayılabilir. Bilgisayar ile bir defa tanışan bir insan mutlaka kendisine göre bir şeyler bulur ve bu muhteşem kutu karşısında hayranlığını gizleyemez. Bu derece ilgi toplayan, toplumun hiçbir ayrıcalık gözetmeden gözdesi olan bilgisayar eğitimi, özellikler de fizik eğitiminde kullanmak, öğrencilerin sıkıcı olarak nitelendirdikleri bu dersi anlamayı kolaylaştıracağı ve dersi daha zevkli hale getireceği umulmaktadır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre fen eğitiminin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin izlendiği kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen verilerin t-testi ile analiz edilmesi sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuca göre; fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemine göre öğrenim gören öğrencilerin, geleneksel öğrenme yöntemine göre öğrenim gören öğrencilere göre, bilgisayara yönelik olarak daha olumlu tutumlar geliştirdikleri tespit edilmiştir. (Hançer ve Yalçın, 2007)

‘Kaldırma kuvveti’ konusu ile ilgili ‘logo’ programında hazırlanan etkinlik 20 kişilik bir örnekleme yürütülmüştür. Davranış değişikliklerinin belirlenmesi amacıyla uygulama öncesi ve sonrasında başarı testleri ile güvenirlik katsayısı $\alpha = 0.71$ olarak bulunan likert tipi bir görüş anketi uygulanmıştır. Dört ders saatini kapsayan bu etkinliğin sonunda, son test olarak ön test kapsamındaki ölçme araçları tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin uygulamalarda, başarı testi ve görüş anketlerinden elde edilen veriler $\alpha = .01$ ve $.05$ anlamlılık düzeyinde bağımlı t testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Test değerleri hesaplanarak ön-son test karşılaştırmaları yapılmıştır. Uygulamalardan sonra öğrencilerin fizik dersi ve BDÖ ile ilgili görüşlerinde, ön testlere göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu durum özetle uygulanan etkinliklerin yürütülme sırasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Yiğit, 2005).

BDÖ’nün fen öğretimine uygulanması, özellikle fen derslerinin içeriği göz önünde bulundurulursa oldukça elverişlidir. Bunun nedeni, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça fazla olması, ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp bu kavramların öğrenciye görsel olarak sunulabilmesi, BDÖ etkinliklerinin anlaşılması güç olan konu ve kavramlarının öğretilmesini kolaylaştırması, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlaması ve öğrencilerde bireysel öğrenmeye imkan sağlamasıdır (Geban ve Demircioğlu, 1996). Simülasyonların fen öğretiminde kullanılmalarına yönelik bir çok çalışmalar yürütüldüğü literatürde belirtilmektedir (Rodrigues, 1997). İlgili araştırmalar bilgisayar destekli öğretim yönteminin fen derslerinde ilgiyi arttırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermiştir (Geban ve ark. , 1992). Bu konuya yönelik olarak Ailleo ve Wolfe (1980) BDÖ’nün, kimya başarısına %52, biyoloji başarısına %36 ve fizik başarısına %23 olmak üzere öğrenci başarısına ortalama %42 oranında olumlu etki ettiğini tespit etmişlerdir (Karamustafaoğlu ve ark., 2005).

Eğitim sistemimizde, ortaokul ve liselerde öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının artırılması konusuna gittikçe artan bir önem verilmektedir. Günümüzde pek çok eğitim teknolojisi, bilimsel prensip ve kavramları problem çözmede kullanmak üzere yetenek geliştirmeye yöneliktir. Okullarda kullanımı büyük bir potansiyel oluşturan bilgisayarlar teknolojideki ilerlemelerden birisidir. Bu teknolojinin eğitimde uygulama alanları geliştikçe öğrenci başarısı açısından etkinliğini artırma konusunda da çok sayıda araştırma yapılmaktadır (Alkan, 1998).

Önceki yıllarda yapılan araştırmalarda bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yönetime göre %13 kadar dönem sonu başarısını artırdığını, hatırlamaya etkisinin büyük olduğunu ve öğrenme süresini %39-88 oranında kısalttığını ortaya koymuştur (Bork, 1987).

1999-2000 öğretim yılının güz döneminde yapılan bir araştırmada ABD nin Florida eyaleti “Brevard County’de” iki devlet lisesinde iki öğretmenin katılımıyla ikisi kontrol üçü deneysel grup olmak üzere toplam 125 öğrenci (%54. 4 kız, %45. 6 erkek) ile gerçekleştirilmiştir. 10 haftalık program boyunca aynı konuları kontrol grup geleneksel yolla tamamen normal öğretim görmüş, deneysel grup ise derslerin %30’ nu web tabanlı olan fizik (kuvvet ve hareket konulu) programını kullanarak geri kalan kısmını normal öğretimine devam ederek işlemiştir. Her iki gruba program başlamadan önce ve program bittikten sonra “Force Concept Inventory” (Hareket ve kuvvetle ilgili konuları kavrama testi) testi uygulanarak bunların istatistiksel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. MANCOVA ve buna bağlı olarak da ATI analizi ile değerlendirmesine göre, kuvvet ve hareket konusundaki yanlış anlamalarının giderilmesinde deneysel grubun sonuçları diğer gruba göre daha anlamlı ve değerli olduğu yani normal dersle birleştirilen web tabanlı programın daha etkili olduğu ortaya çıktı ($F_{1,9} = 20.03, p < .05$) (Demirci, 2004)

Mahmut Tandoğan, öğretimde bilgisayarların kullanılmasının çift seçenekli sözcüklerin algılanmasını %99 artırabildiğini ve böylece öğretimde öğrencilere büyük katkıları olduğunu belirtmektedir (Bork, 1987).

Bulgular incelendiğinde ölçme yöntemlerinden çoğunlukla kullanılan %42 ile geleneksel ölçme yöntemlerinin olduğu anlaşılmaktadır. Bunu sırasıyla %40, 2 ile yüz yüze yapılanlar, %33, 4 ile yeni uygulanmakta olanlar ve %19, 6 ile öğrencinin değerlendirmesine dayalı yöntemler izlemektedir. Bu yöntemleri “Ara Sıra” kullanan öğretmenler çoğunluktadır. Bu yüzdelere, öğretmenlerin öğrenci başarılarının ölçülmesinde geleneksel yöntemler olarak bilinen sınav türlerini tercih ettiklerini göstermekle beraber, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun ölçme yöntemlerini de kullandıklarını göstermektedir. Öğrenci başarısının belirlenmesinde öğrenci değerlendirmesine dayalı yöntemlerin sonuçlarının kullanılması,

ölçme sonuçlarına daha çok hata karışması endişesi ile çok fazla tercih edilmemesinin nedeni olarak görülmüş olabilir. Ancak, bu yöntemler ile öğrencileri de değerlendirme sürecinin içerisine almak, öğrencinin kendini tanımasında önemli avantajlar sağlayacaktır. (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007).

Fizik öğretiminde hedeflenen düzeyde başarı elde edilebilmesi için derslerin uygulamaya dayalı olarak yürütülmesi gerektiği önerilmektedir. Ancak okullarımızın fiziki imkân yetersizlikleri, fizik laboratuvarı uygulamaları açısından yetersiz kalmalarına neden olmaktadır. Ayrıca konuları yetiştirme kaygısından dolayı öğretmenlerin, yeterli fiziki imkâna sahip olsalar da, birçok deneyi çok zaman alabileceği düşüncesiyle yapmadıkları vurgulanmaktadır (Kurt, 2002). Fizik öğretiminin uygulamaya dayalı olarak yürütülememesi sonucunda ise, öğrenciler birçok kavram yanılgısına sahip olmaktadır. Bu durumun, öğrencilerin fiziğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine ve olumsuz tutumun da başarı düzeylerinin azalmasına neden olduğu belirtilmektedir.

BDÖ'nün fen öğretimine uygulanması, özellikle fen derslerinin içeriği göz önünde bulundurulursa oldukça elverişlidir. Bunun nedeni, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça fazla olması, ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp bu kavramların öğrenciye görsel olarak sunulabilmesi, BDÖ etkinliklerinin anlaşılması güç olan konu ve kavramlarının öğretilmesini kolaylaştırması, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlaması ve öğrencilerde bireysel öğrenmeye imkan sağlamasıdır (Geban ve Demircioğlu, 1996).

Ayrıca eğitimde bilgisayarların kullanılmasının; öğrenci sayısının ve eğitime olan talebin hızla artması, bilgi miktarının çoğalması, içeriğin karmaşık hale gelmesi, bireysel farklılıklar, yeteneklerin giderek daha fazla önem kazanması, öğretmen yetersizliği gibi nedenlerden dolayı önemli bir gereklilik olduğu düşünülebilir. Öte yandan bilgisayarların eğitim ortamında kullanımı ile ilgili birçok eğitimci tarafından yapılan araştırmaların sonuçları, eğitimde bilgisayar kullanımının okullarda öğrenme çevresini zenginleştirdiği ve eğitimin niteliğinde de önemli değişiklikler oluşturabileceğini ortaya koymaktadır (Oğuz, 1995).

Bilgisayarla çalışan öğrencilerin hemen hemen hepsinde büyük ve uzun dönemli bir ilgi gözlenmekte, öğrencilerin bilgisayarla çalışmaktan hoşlandıkları, zevk duydukları, yüksek güdülenme ile güç ve yorucu problemleri çözdükleri, çabuk öğrendikleri görülmektedir (Mitzlaff ve Wiederhold, 1992). Ayrıca çoklu ortam ile desteklenmiş eğitim programları ile hem etkili ve eğlenceli bir eğitim yaşantısı oluşturabilir, hem de öğrenim süresini normal yollara oranla önemli ölçülerde kısaltabilir, başarı oranını da arttırabilir (Senemoğlu, 2004).

Bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ünite konularını öğrenen öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemi ile ünite konularını öğrenen öğrencilere göre daha avantajlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle elde edilen bulguların, araştırmanın birinci denencesini desteklediği görülmektedir. Grupların hatırlama testi ortalamaları son test ortalamalarına göre incelendiğinde ise, geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin ortalamasının, son test ortalamalarına göre düştüğü, buna rağmen bilgisayar destekli öğretim yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin, son test ortalamalarına göre, hatırlama testi ortalamalarında bir artış olduğu görülmektedir (Karalar ve Sarı, 2007)

Bilgisayar destekli eğitim sayesinde, öğrenme daha etkili ve kalıcı olur. Öğrencilerin ve öğretmenlerin derse aktif katılımı sağlanır. Ayrıca öğretmenlerin ders süresini daha verimli kullanması sağlanır. Bilgisayar destekli eğitim ile her öğrenci kendi seviyesine ve öğrenme hızına uygun eğitim alabilir. Öğrencinin konuyu tekrar imkanı sınırsızdır. Ayrıca bilgisayarların mükemmel ses ve görüntü imkanları ile hazırlanmış yazılımlar sayesinde öğrenme daha etkin olacaktır (Yumuşak ve Aycan, 2002)

Fizik dersi ile ilgili tutum puanlarında uygulama öncesi ve sonrası anlamlı bir fark görülmezken, BDÖ ve ‘elektrik devreleri’ ile ilgili puanlarda uygulama sonrası lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. BDÖ’nün fizik derslerinde uygulanmasının gerekliliği ile ilgili tutum puanlarındaki bu artışın, öğrencilerin bilgisayar destekli uygulamaların diğer öğrenme-öğretme etkinliklerinden farklı ve etkili olduğunu düşünmelerinin veya bu tip uzun süreli sayılabilecek uygulamaları ilk kez gerçekleştirmiş olmanın sonucu olabilir (Yiğit ve Akdeniz, 2003).

Bilgisayar destekli fizik öğretimine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının; görsel olarak gerçeğe çok yakın olma, soyut kavramları somutlaştırma ve çok kısa zamanda deneylerin yapılmasını sağlama gibi özelliklere sahip olduğu belirtilebilir. Ayrıca, BDÖ uygulamalarında çalışma yapraklarının; eğitimi geleneksellikten kurtaran, başarı düzeyini yükselten çağdaş ve etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan geliştirilen öğretim materyalinin, fen (fizik, kimya, biyoloji) öğretimine yönelik laboratuvarı bulunmayan, ancak teknoloji sınıfına (bilgisayarlar, projeksiyon, ağ ve Internet bağlantıları vb. donanımlı bir laboratuvar) veya bilgisayar laboratuvarına sahip okullar için, bir çözüm niteliği taşıdığı ifade edilebilir (Saka ve Yılmaz, 2005).

Araştırmada bilgisayar destekli eğitim uygulamalarında kullanılacak olan eğitim yazılımlarının sahip olması gereken özellikler ortaya konmuş, bu özelliklere uygun olan hazır bir ölçek belirlenmiş ve öğretmenlere uygulanarak araştırmanın verileri elde edilmiştir. Elde

edilen verilerin çözümlenmesi sonucunda yazılımın mükemmel olmadığı birçok boyut açısından yetersiz (ders akış şeması, anlamlılık, rehberlik sağlama, öğretmenin sitiliyle tutarlılık, öğrencinin sitiliyle tutarlılık, konunun bütünlüğü, kültürel ve sosyal uygunluk v. b.) olduğu belirlenmiştir (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler alanında öğrenim gören 265 öğretmen adayının bilgisayara yönelik tutumları incelenmiştir. Araştırmanın bulguları genel olarak öğretmen adaylarının bilgisayarı olumlu değerlendirdikleri ve kendilerini bilgisayar karşısında rahat hissettiklerini ortaya koymuştur. Daha önce bilgisayar dersi almamış Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Sosyal Bilgiler öğrencilerine oranla tutumları daha olumlu iken bilgisayar dersi alan öğrencilerde bölümün önemli bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bilgisayara yönelik tutumlarda cinsiyet farklılığı gözlemlenmemiştir. Sonuçlar bilgisayar deneyiminin tutum puanını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur (Asan, 2002).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Ortaöğretim (9, 10, 11. sınıflar) fizik dersi öğretim programı ve kılavuzu

Fizik dersi öğretim programı ve kılavuzu, öğretmenin konuyu nasıl takip edeceğini, konunun işlenmesi sırasında yapılması gereken uyarılar, etkinlikler, deneyler ve sorulması gereken soruları önem derecesine göre sıra ile sunmakta ayrıca konu bittikten sonra ölçme değerlendirmenin nasıl yapılacağı hususunda da yol göstermektedir. Yararlanılan üniteler ; 9. sınıflar için “Madde ve Özellikleri Ünitesi (Kütle, Hacim ve Öz kütle)”, 10. sınıflar için “Kuvvet ve Hareket Ünitesi (Newton Yasaları)”, 11. sınıflar için “Madde ve Elektrik (Elektrostatik)” konularıdır.

Uygulama aşaması sürecinde 12. sınıf Fizik dersi programının geliştirilmesi tamamlanamadığı gerekçesi ile yalnız kılavuz kitabından faydalanarak öğrenim plânlanmıştır. 12. sınıflar için “Işık Teorileri Ünitesi (Çift yarıktaki girişim, Tek yarıktaki kırınım, İnce zarlarda girişim ve hava kaması.)” ünitesi ele alınmıştır.

3.2 Metot

3.2.1 Çalışma basamakları

1. Ortaöğretim okullarındaki Fizik eğitimi ile ilgili bilgi için araştırmacı tarafından literatür taraması yapıldı.
2. Öğrencilerle informal (yapılanmamış) mülakat yapılarak mevcut durumları ile ilgili bilgi alındı.
3. Öğrencilerin görüşleri ve literatür çalışmaları ışığında en iyi ölçme araçları belirlendi.
4. Öğrencilerin Fizik dersinin, Milli Eğitim Bakanlığınca belirlenmiş hedeflerin ne kadar ulaştıklarını belirlemek için proje görevleri verildi.
5. Ürünü kontrol etmek için ayrıca başarı testleri uygulandı.
6. Belirlenmiş olan deney ve kontrol gruplarına ön test uygulandı.
7. Yeni programda belirlenmiş Fizik konuları, Bilgisayar destekli öğretim teknolojileri (Cd 'ler, web siteleri, animasyonlar, görsel ve sanal deneyler) kullanılarak deney grubu öğrencilerinin zihinlerinde ilgili fizik konularının yapılanması sağlandı. Kontrol grubunda ise bilgisayar desteği olmadan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yapıldı.

8. Öğretim süresince öğrencilere performans görevleri verilerek öğrenme süreci değerlendirildi.
9. Ünitelerin sonlarında her iki gruba da son test uygulandı.
10. Öğrencilerle tekrar informal (yapılanmamış) mülakat yapılarak yapılan etkinliklerin onlar tarafından nasıl karşılandığı öğrenildi.
11. Çalışmalarda aksaklık olmaması için ayrıca güven ve saygının korunması için çalışmadan önce gerekli makamlardan gerekli izinler alındı.
12. Yapılan çalışma okulun fiziki ve ekonomik durumu dikkate alınarak bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirildi.

3.2.2 Örneklem

Evrenin tamamına ulaşılması, zaman ve ekonomik açıdan zor olduğundan Van ilinde bulunan Anadolu Öğretmen Lisesi'nin 9, 10, 11 ve 12. sınıflarının her birinden ikişer şube örneklem olarak seçilmiştir. Şubelerden birisi deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Her bir sınıf için deney ve kontrol grubu öğrenci mevcutları Çizelge 3. 1 ile aşağıda sunulmuştur.

Çizelge 3. 1 Çalışmanın yürütüldüğü sınıflardaki öğrenci sayısı

	Sınıf	Öğrenci Mevcudu
Deney Grubu	9	23
Kontrol Grubu	9	23
Deney Grubu	10	29
Kontrol Grubu	10	29
Deney Grubu	11	34
Kontrol Grubu	11	34
Deney Grubu	12	31
Kontrol Grubu	12	31

Çalışma ortaöğretim düzeyinde sekiz sınıfta yürütülmüştür. Deney sınıflarında 117, kontrol sınıflarında 117 olmak üzere toplam 234 öğrenci ile bu çalışma yürütülmüştür. Informal mülakat yapılmış ve başarı testi uygulanmıştır. Okulun ekonomik durumu ve teknolojik altyapısı çalışmanın yürütülmesi için gayet elverişli bulunmuştur.

3.2.3 Mülakat

Mülakat, bireylerin konu hakkındaki fikirleri, duyguları ve inançlarının neler olduğunun öğrenilmesi için yapılan sözlü iletişimdir. Üç farklı şekilde yapılabilir. Sorular belirlenmiş ve standart cevaplarla işaretleniyorsa yapılanmış soruların sırası değiştirilebiliyorsa ve açıklamalar genişse yarı yapılanmış, sadece sohbet ile iletişim kurularak yapılıyorsa yapılanmamış mülakat olarak tanımlanır (Küçük, 2002).

Yapılan informal (yapılanmamış) mülakatlarda bireylerin beyan ettiği ifadeler özelliklerine göre sınıflandırılarak bulgular, tartışmalar, sonuçlar ve öneriler bölümlerinde bazı değerlendirmelere ışık tutmak amacıyla kullanılmıştır.

3.2.4 Testler

Çoktan seçmeli veya açık uçlu sorulardan oluşturulan ve bireylerin araştırılan konu ile ilgili beceri, davranış ve diğer niteliklerini ölçmek amacıyla yapılan yazılı başarı ölçme araçlarına test denir. Bireylerin uygulama öncesi seviyelerini belirlemek için ilk sınav (ön test) yapılır. Uygulama sonrası bireylerin başarılarını belirlemek için son sınav (son test) yapılır. Deneysel çalışmalar ve diğer çalışmalar için bireylerin diksiyon ve ifade gücünü ölçmek içinde mülakat veya sözlü sınav yapılır (Çepni, 2001).

9. sınıflar için; madde ve özellikleri ünitesinden kütle, hacim ve öz kütle konusu, 10. sınıflar için; kuvvet ve hareket ünitesinden Newton yasaları konusu, 11. sınıflar için; madde ve elektrik ünitesinden elektrostatik konusu, 12. sınıflar için dalgalar ve atom ünitesinden ışık teorileri konusu ile ilgili başarı testleri oluşturulmuştur. 9. sınıflar için 7, 10 sınıflar için 8, 11 sınıflar için 8, 12 sınıflar için 12 tane çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Başarı testi ön test ve son test olarak çift nüsha olarak çoğaltılmıştır. 2008-2009 eğitim – öğretim yılında, her bir sınıfta bahse konu üniteleri işlemeden önce öğrencilere ön test uygulanmıştır. 45 gün sonra üniteler tamamlandığında son test uygulanmıştır. Kontrol sınıflarında sadece yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı esas alınarak dersler yürütülmüştür. Deney sınıfında bilgisayar teknolojileri de kullanılarak belirlenen üniteler işlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile bilgisayar teknolojileri kullanılarak yapılan ders etkinliklerinin ne kadar başarılı olacağı, ne gibi olumlu sonuçlar doğuracağı tespit edilmeye çalışılmıştır.

3.2.5 Pilot Çalışma

Bu bölümde, çalışma sürecinde kullanılan veri toplama araçları hakkında bilgiler bulunmaktadır. Bu veri araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması hakkında kısaca açıklamalar yapılmıştır.

3.2.6 Performans Görevi

Öğrenciden bilgisini bir cevap oluşturarak veya bir ürün yaparak göstermesinin istendiği ölçümler performansa dayalı ölçümler olarak ifade edilir. Öğrenciden yapması istenilen kısa veya uzun dönemli etkinliklere ise performans görevleri denir. Sözel sunum yapma, deney yapma, problem çözme, proje hazırlama, model oluşturma, bir müzik aleti çalma ve bilimsel yazı veya kompozisyon yazma gibi görevler performans görevleri olabilir. Performansa dayalı ölçümlerde öğrenci daha bağımsız düşünür ve bir cevabı doğrulamaya çalışmaz (Shepard, 1991). Bu tür ölçümlerde öğrenci verilen problemi çözebilmek ya da görevi yapabilmek için ön bilgisini kullanmaya, araştırma yapmaya ve sorgulamaya ihtiyaç duyar. Bu durumda ölçme, aynı zamanda öğrenmeyi de artıran bir unsurdur. Öğrenmenin bağlamsal olduğu, diğer bir deyişle öğrencilerin performansının dinamik olduğu ve farklı durumlarda zamanla değiştiği göz önünde bulundurulduğunda, bir günde yapılan bir sınavın öğrencinin ne yapabileceğini ölçmede yetersiz kaldığı anlaşılmış ve alternatif yollar aranmıştır (Johnsen, 1996). Öğrencinin gelişimini değerlendirmek için çeşitli ölçme yöntemlerini kullanmak daha uygundur. Ayrıca öğrenciye ne öğrendiğini gösterme fırsatı da sunulmalıdır ki, bu da yine performansa dayalı ölçme yöntemleri kullanarak olabilir (Henessey, 1995). Ölçmenin amacının öğretimi geliştirmek ve öğrenimi artırmak olduğu düşünüldüğünde, yapılan ölçümün hem öğrencinin iyi olduğu hem de kendisini geliştirmesi gerektiği alanları belirlemesi gerekir. Performansa dayalı ölçümler bunu sağlar. Performansa dayalı ölçümler öğrencinin öğrendiklerine büyüteç tutmak gibidir (Korkmaz ve Kaptan, 2005)

Öğretmenlerin performansa dayalı bir ölçüm hazırlarken aşağıda verilen aşamaları takip etmesi tavsiye edilmektedir (Moskal, 2003).

1. Ölçülmek istenilen öğrenim hedeflerinin belirlenmesi,
2. Bu hedefler içinde kavramsal anlama, kritik düşünme ve problem çözme gibi üst düzey becerilere odaklanması,

3. Hedeflenen becerileri ölçmeye yönelik, öğrencinin kendisinin yapabilmesine veya üretebilmesine olanak tanıyan bir performans görevi hazırlanması,
4. Performans görevi altında öğrenciden istenecek kriterlerin belirlenmesi,
5. Verilen performans görevinin içeriğinin bazı öğrenciler için dezavantaj oluşturmamasına ve meyilli olmamasına dikkat edilmesi,
6. Beklentilerin öğrencilere açıkça anlatılması,
7. Öğrencilerin kendi yaptıklarını değerlendirmelerine imkân verilmesi.

Orta Öğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıfların fizik dersinin müfredat programından seçilen üniteler ile ilgili hedef ve davranışlar dikkatle incelenmiştir. Bu hedef ve davranışlar ışığında her bir öğrenciye 2 adet performans görevi verilmiştir. Çalışma sonrasında bilgisayar teknolojileri kullanılarak sunulan fizik dersini alan öğrencilerin performans görevlerini daha başarılı bir şekilde tamamlayabileceği çalışmanın hipotezlerindendir. Performans görevlerinin değerlendirilmesinde kullanılan Dereceli Puanlama Anahtarı Ek. 2’de verilmiştir.

3.2.7 Başarı Testi

Eğitim öğretim ortamında yaygın olarak kullanılan ve bu çalışmanın da doğrudan konusu olan başarı testleri ise; öğrencilerin öğrenme düzeyini belirlemek için kullanılan sistemli bir yöntem olarak tanımlanır (Gronland, 1976). Öğrenme öğretme sürecindeki etkileşimlerden istenen ürünlerin tam olarak alınabilmesi için, süreç belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Bu kontrol eğitimde kullanılan başarı testleri ile sağlanmaktadır. Başarı testleri testin amacına, aracın kullanılacağı gruba, cevapların kaydediliş biçimine göre çeşitlilik gösterir (Morgil ve Yılmaz, 2001).

Başarı testleri iki amaçla kullanılır. Bir konuya ya da üniteye geçmeden önce öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyini ölçmek için kullanılır. İkinci olarak konu ya da ünite bittikten sonra öğrencilerin hedefe ulaşma düzeylerini ölçmek için kullanılır. Çoktan seçmeli testler, öğrencinin soruyu okuduktan sonra cevabın çeldiricilerle verildiği test çeşididir. En çok tercih edilen çoktan seçmeli testler veya başarı testleridir. Ekonomik açıdan uygun olması ve değerlendirmenin kolay olması bu tercihlerde etkindir (Kaptan, 1996).

Orta Öğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıfların fizik dersinin müfredat programından seçilen üniteler ile ilgili hedef ve davranışlar dikkatle incelenmiştir. Bu hedef ve davranışlar ışığında çeşitli kaynaklardan faydalanarak çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır. Testin pilot çalışması orta öğretimde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonrasında bilgisayar teknolojileri kullanılarak

sunulan fizik dersini alan öğrencilerin bu soruların tamamında başarılı olabileceği çalışmanın hipotezidir. Seçilen sorular Ek. 1’de verilmiştir. Testlerin güvenilirliği ve geçerliliği hakkında bilgi sahibi olmak için bu test deney ve kontrol gruplarında 6 hafta ara ile iki defa uygulanmıştır.

Ölçme amacına uygun olarak, yeterli duyarlılıkta olmayan bir araçla yapılan ölçmeler daha duyarlı olan bir araçla yapılan ölçmelere göre daha az güvenilir olur (Baykul, 2000). Örneğin gram bölmeli bir terazi kilogram bölmeli bir kantardan, milimetre bölmeli bir cetvel santimetre bölmeli bir cetveldən daha duyarlı ölçmeler yapmaktadır, dolayısıyla, ölme sonuçları da daha güvenilir olmaktadır. Benzer şekilde 1-5 derecelendirme ölçeğine göre puanlanan bir psikolojik ölçme aracından elde edilen puanlar, 0-1 ölçeğine göre puanlanandan daha duyarlı, buna bağlı olarak da daha güvenilir olması beklenir. Verilen örneklerde duyarlılık anlamındaki güvenilirlik ölçme aracının ya da ölçme sonuçlarının biriminin büyüklüğü ile ilgilidir. Birimi küçük olan ölçme aracı ya da sonucu, birimi büyük olandan daha duyarlı, dolayısıyla da daha güvenilir (Baykul, 2000) .

Bir ölçme aracında bulunması gereken en önemli niteliklerden birisi de güvenirliliktir. Güvenirlilikten uzak bir ölçme aracını bilimsel çalışmalarda kullanmak son derece sakıncalı olmaktadır. Güvenirlilik nedir? Güvenirlilik; "aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık, ölçmek istenen şeyin sürekli olarak aynı sembolleri alması, aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınması" şeklinde tanımlanmaktadır.

Güvenirlilik; ölçme aracının belirli bir özelliğine ait birden fazla ölçüm sonuçları arasında tutarlılık göstermesidir. Ölçme aracının güvenirliliği ölçmeye karışan hatalarla azalabilir. Bu hatalar, sabit, sistematik ve rasgele hata olarak üçe ayrılır. Belli bir özelliği ölçülen bireyin, ölçümler sırasında, zamana ve duruma göre değişen özelliklerinin ve davranışlarının ortaya çıkardığı hatalar (şans hatası) ile ölçme araçlarının uygulanmasında ölçüme karışarak sonuçlara sistemli etkide bulunan hatalardır. (sistematik hata) (Kaptan, 1996).

Başarı testlerinin güvenirlilikleri Kuder-Richardson-21 formülü ile belirlenmiştir. Hesaplamalar sonucunda; 9. sınıflar için hazırlanan testin güvenirlilik katsayısı 0, 737624, 10. sınıflar için hazırlanan testin güvenirlilik katsayısı 0, 743814, 11. sınıflar için hazırlanan testin güvenirlilik katsayısı 0, 722643, 12. sınıflar için hazırlanan testin güvenirlilik katsayısı 0, 777285 olarak bulunmuştur. Güvenirlilik katsayılarının hesaplanmasında kullanılan KR-21 formülü aşağıda verilmiştir.

$$KR_{21} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{K\bar{X} - \bar{X}^2}{KS_x^2} \right]$$

Bu sonuçlar hazırlanan testin güvenilir olduğunu gösterir. Ayrıca kullanılan başarı testi, kazanımlar ışığında hazırlandığı için kapsam geçerliliğine de sahiptir. Hazırlanan sorular uygulama okulundaki fizik öğretmeni ve bu çalışmanın danışmanı tarafından incelenmiştir. Hazırlanan başarı testi, bir ders saati içerisinde cevaplanabilirliği açısından kullanışlıdır.

Belirlenen öğretim teknolojilerine dayalı oluşturulan ders etkinlikleri uygulanmadan önce deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testi, ön test olarak uygulanmış ve öğrencilerin seviyesini belirleyen test sonuçları Çizelge Ek. 3 'de gösterilmiştir. Her bir konunun işlenmesi bittikten sonra her bir gruba yine aynı sorulardan oluşan başarı testi, son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimlerine açıklık getirecek çizelge Ek. 4'de gösterilmiştir. Bu çizelgelerdeki verileri istatistiksel olarak değerlendirmek için SPSS paket programı kullanılmıştır. Burada, gruplara uygulanan yöntemler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için t-testi kullanılmıştır.

Bu sonuçlar hazırlanan testin güvenilir olduğunu gösterir. Ayrıca kullanılan başarı testi, kazanımlar ışığında hazırlandığı için kapsam geçerliliğine de sahiptir. Hazırlanan sorular uygulama okulundaki fizik öğretmeni ve bu çalışmanın danışmanı tarafından incelenmiştir. Hazırlanan başarı testi, bir ders saati içerisinde cevaplanabilirliği açısından kullanışlıdır.

Bilgisayar teknolojilerine dayalı oluşturulan ders etkinlikleri uygulanmadan önce deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testi, ön test olarak uygulanmış ve öğrencilerin seviyesini belirleyen test sonuçları Çizelge Ek. 3 'de gösterilmiştir. Her bir konunun işlenmesi bittikten sonra her bir gruba yine aynı sorulardan oluşan başarı testi, son test olarak uygulanmış ve öğrencilerin süreç içerisindeki gelişimlerine açıklık getirecek çizelge Ek. 4'de gösterilmiştir. Bu çizelgelerdeki verileri istatistiksel olarak değerlendirmek için SPSS paket programı kullanılmıştır. Burada, gruplara uygulanan yöntemler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını test etmek için t-testi kullanılmıştır.

4 BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere, öğrenme süreci içerisinde öğretilmesi planlanan fizik konularının, öğrenciler tarafından nasıl ve ne ölçüde yapılandırıldığını ölçmeye yardımcı olacak her bir öğrenciye 2 performans görevi verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında toplam 234 öğrenci bulunmaktadır. Aşağıda her bir grup için oluşturulan çizelgelerde de görüldüğü gibi performans görevleri ışığında elde edilen bulgularına göre deney grupları ile kontrol grupları arasında $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklar gözlenmiştir.

Çizelge 4.1 9. Sınıf grupların 1. ve 2. Performans görevi bulguları

Grup	N	Ortalama		Standart Sapma	SD	t		p	
		1	2			1	2	1	2
Deney	23	63,91	73,90	17,05	44	3,975	2,090	0,000	0,042
Kontrol	23	42,82	62,83	18,87	44				

Çizelge 4.2 10. Sınıf grupların 1. ve 2. Performans görevi bulguları

Grup	N	Ortalama		Standart Sapma	SD	t		p	
		1	2			1	2	1	2
Deney	29	61,90	71,89	13,65	56	5,600	3,121	0,000	0,004
Kontrol	29	39,31	59,28	16,88	56				

Çizelge 4. 3 11. Sınıf grupların 1. ve 2. Performans görevi bulguları

Grup	N	Ortalama		Standart Sapma	SD	t		p	
		1	2			1	2	1	2
Deney	34	69, 11	79, 45	10, 33	66	8, 376	5, 749	0, 000	0, 000
Kontrol	34	37, 55	57, 50	19, 43	66				

Çizelge 4. 4 12. Sınıf grupların 1. ve 2. Performans görevi bulguları

Grup	N	Ortalama		Standart Sapma	SD	t		p	
		1	2			1	2	1	2
Deney	31	71, 45	81, 29	11, 63	60	8, 953	6, 073	0, 000	0, 000
Kontrol	31	40, 48	60, 51	15, 34	60				

4.1 Testlerden Elde Edilen Bulgular

4.1.1 Ön testten elde edilen bulgular

Deney ve kontrol gruplarına uygulanmak üzere 9. sınıflar için 7, 10 sınıflar için 8, 11 sınıflar için 8, 12 sınıflar için 12 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testleri ilgili gruplara uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında toplam 234 öğrenci bulunmaktadır. Aşağıda her bir grup için oluşturulan çizelgelerde de görüldüğü gibi ön test bulgularına göre deney grupları ile kontrol grupları arasında $p < 0, 05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Çizelge 4. 1. 1 9. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının ön test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	23	36, 30	14, 24	44	1, 532	0, 133
Kontrol	23	29, 13	17, 36			

Çizelge 4. 1. 1. 2 10. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının ön test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	29	32, 586	17, 65	56	0, 861	0, 393
Kontrol	29	29, 137	12, 39			

Çizelge 4. 1. 1. 3 11. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının ön test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	34	29, 11	13, 16	66	1, 425	0, 159
Kontrol	34	24, 85	11, 44			

Çizelge 4. 1. 1. 4 12. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının ön test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	31	29, 51	11, 85	60	0, 384	0, 702
Kontrol	31	28, 38	11, 28			

Çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin öğrenmesi amaçlanan konular ile ilgili uygulanan başarı testi bulgularına göre, deney ve kontrol gruplarının not ortalamaları da birbirine gayet yakındır. Yapılan istatistiksel bulgular öğrencilerin öğretilmesi hedeflenen konular hakkında kayda değer bir bilgi birikimine sahip olmadıkları, belirlenen konular hakkında hazır bulunuşluluk düzeylerinin oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Genelde deney gruplarının ortalamaları kontrol gruplarından çok az da olsa yüksektir. Bunun sebebi de büyük ihtimalle öğrencilerin yapılan seviye belirleme sınavları ile sınıflara yerleştirilmeleri, yani homojen sınıfların oluşturulması ilkesi olabilir.

4.1.2 Son testten elde edilen bulgular

Araştırmanın son evresi olan son test aşaması, alışılmış bir yöntem ile sıra dışı bir yöntemin savaşının galibini belirleyecek son adım olarak görülebilir. Elde edilen bulgular aşağıdaki çizelgelerde sunulmuştur.

Çizelge 4. 1. 2. 5 9. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının son test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	23	68, 91	20, 88	44	3, 349	0, 002
Kontrol	23	46, 30	24, 73			

Çizelge 4. 1. 2. 6 10. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının son test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	29	64, 137	19, 32	56	3, 706	0, 000
Kontrol	29	43, 448	23, 03			

Çizelge 4. 1. 2. 7 11. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının son test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	34	70, 76	13, 76	66	6, 425	0, 000
Kontrol	34	42, 79	21, 32			

Çizelge 4. 1. 2. 8 12. Sınıf Kontrol ve Deney gruplarının son test bulguları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	SD	t	p
Deney	31	73, 38	15, 61	60	5, 173	0, 000
Kontrol	31	53, 54	14, 56			

Saptanan bulgulara göre, deney grubu ile kontrol grubu arasında çok anlamlı farklar meydana geldiği gözlenmektedir ($p=0, 000$). Deney gruplarının not ortalamaları ile kontrol gruplarının not ortalamaları arasında çok büyük farklılıklar vardır.

Bu bulgulara dayanarak, belirlenen bazı öğretim teknolojilerinin, fizik dersinin daha kolay anlaşılmasına, somutlaştırılmasına ve kalıcı öğrenmelerin sağlanmasına katkıda bulunacağını söyleyebiliriz.

4.2 Mülâkattan elde edilen bulgular

Uygulama okulunda çalışmanın başlamasından itibaren, süreç içerisinde öğrencilerle yürütülen informal (yapılandırılmamış) mülakatlardan elde edilen önemli bulgulara rastlanmıştır. Bu bulgular içerisinden birkaç keskin olanı tartışmalar arasında destekleyici faktör olarak kullanılmıştır. Uygulama için seçilen her bir deney ve kontrol grubundan rasgele seçilen iki öğrenci ile çalışmanın değişik safhalarında görüşülmüş, elde edilen bazı bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucunda deney grubu öğrencilerin bilgisayar kolay, yazılımı kullanmaktan hoşlandıkları, diğer konuları ve dersleri de bilgisayar ortamında öğrenmek istedikleri görülmüştür.

Bunun dışında öğrenciler tarafından dile getirilen bazı görüşler aşağıda verilmiştir.

“Fizik dersi hiç bu kadar zevkli geçmemişti. ”

“Bu teknolojiler ile evde de çalışmak istiyorum. ”

“Deneyleri defalarca tekrarlayabiliyorum. ”

“Bilgisayarla çalışmak ilgimi çekiyor. ”

“Böyle bir çalışmayı bize uyguladığınız için teşekkür ederiz. ”

Bu görüşler deney grubu öğrencilerinin kullanılan bilgisayar teknolojilerine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğunu göstermektedir.

Bu bölümde hazırlanan yazılımın uygulanması sonucunda elde edilen bulgular istatistiksel anlamda yorumlanmıştır. Böylece yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak yapılan bilgisayar destekli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi deneysel anlamda yorumlanmıştır. Araştırma bulguları hem deney hem de kontrol grubunun ikinci performans görevleri puanlarında, birinci performans puanlarına göre artışlar tespit edilmiştir. Ayrıca bulgular, son olarak ürünü ölçmek için uygulanan son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğunu göstermektedir Bilgisayar teknolojilerini kullanan grup ile mevcut öğretim yönteminin kullanıldığı grubun başarı testi puanları karşılaştırıldığında ders yazılımı kullanan grup lehine anlamlı bir farkın olduğu söylenebilir. Bu durum bize hazırlanan ve uygulanan yazılımın etkililiğinin göstergesi olabilir.

Bilgisayar ortamlarının yalnızca bir eğlence aracı olmadığını, aslında mükemmel bir ders çalışma aracı olduğunu, ders çalışmayı, sıkıcı bir etkinlik olmaktan kurtarıp eğlenceli bir öğrenme şölenine çevirdiğini belirten öğrenciler, kontrol gurubunda olmadıkları için kendilerini çok şanslı hissettiklerini söylediler.

Kontrol grubu öğrencileri ile yapılan informal mülakatlarda ise dersin oldukça sıkıcı geçtiğini anlatılan bilgiler öğrenilse de, bilgilerin tam olarak ilişkilendirilemediğini, anlatılan fiziksel olayların hayal edilmediği göz önüne getirilip canlandırılmadığı yana bilgilerin kuru bilgi mahiyetinde olduğunu vurguladılar.

Fiziksel kanunların ve olayların animasyonlarla canlandırılarak, alışılmamış mantıklar eşliğinde öğrencilere sunulmasının daha etkili öğrenmeler sağladığı mülakatlardan elde edilen bulguların temelidir.

Çalışma sırasında ders öğretmeni de uygulamaları yakından inceleyerek, her aşamada sonuçları büyük bir dikkat ve ilgi ile izledi. Kullanılan öğretim teknolojilerinin öğretimi kolaylaştıracağını ve kalıcı hale getireceğini, öğretmen açısından da çok büyük kolaylıklar sağlayacağı görüşünde olduğunu vurguladı.

4.3 Tartışmalar

4.3.1 Performans görevleri bulgularının tartışmaları

Elde edilen performans görevi puanlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Literatürde, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayanarak yapılması öngörülen ölçme değerlendirme metotlarından performans görevi değerlendirilmesi seçilmiştir. Bu çalışmada yapılan öğretimi değerlendirmek için kullanılabilecek ölçme ve değerlendirme yöntemleri tartışılabilir.

Öğrencilere verilen performans görevlerinin birbirinden farklı olması nedeniyle, ölçümlerin doğruluğunu ne derece etkilediği, söz konusu etkinin performans görevlerinin bir sınırlılığı olup olmadığı tartışılabilir.

4.3.2 Test bulgularının tartışmaları

Tespit edilen son test bulguları gösteriyor ki; deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklar mevcuttur. Bu anlamlı fark, fizik derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin bilgisayar teknolojileri ile daha etkili olduğunun bir kanıtıdır. Bulgular gösteriyor ki ; bilgisayar destekli öğretim, ders öğretmeni için de, öğrenciler için de daha akıcı bir ders ortamı oluşturup, zengin öğrenme ve öğretme faaliyetlerinin önünü açıyor. Yukarıda belirtilen hipotezler bulgulardan destek alarak tartışılabilir.

Bilgisayar destekli öğrenmenin, hangi öğretim yöntemine eşlik ederse etsin, daima olumlu sonuçlar verdiği bugüne kadar yapılmış çalışmaların sonuç kısımlarında sabittir. Elbette bilgisayar destekli öğretim, öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programında daha geniş yer bulursa, öğrencilerin bilgisayara karşı tutum ve ilgileri geliştirilir ve değerlendirilirse, ortaya bu çalışmada elde edilmiş sonuçlardan daha iyi sonuçlar çıkabileceği tartışılabilir.

Çalışmalar yürütülürken, öğrencilere yapılan başarı testlerinin akademik başarılarını etkilemediğini bildikleri için derslerde gayet rahat bir tavır izlediler. Not korkusu hâkim olduğunda öğrencilerin tutum ve davranışlarının ne şekilde olabileceği tartışılabilir.

4.3.3 Mülakat bulgularının tartışılması

Bilgisayar öğretmenlerinin derslerinde yalnızca bazı paket programların, özellikle ofis yazılımlarının nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verdiklerini belirten öğrenciler, bu bilgilerin yanı sıra öğrencilere derslerine destek olacak, ders çalışırken kalıcı öğrenmeler sağlayarak hızlı ve etkili tekrar etmeye elverişli CD ve benzeri multimedia ortamları tanıtmalarını istediklerini belirttiler. Öğrencilerin bu görüşleri tartışılabilir.

Okullarda kurulan bilgisayar laboratuvarlarının öğrencilerin sürekli kullanımına açılmadığı, bu sebeple öğrencilerin bilgisayarı yalnızca bilgisayar derslerinde, yalnızca ofis yazılımlarını öğrenmek için kullandıklarını belirttiler. Bir görevli denetiminde okullarımızın bilgisayar laboratuvarlarının sürekli açık olması tartışılabilir.

Sonuç olarak, öğrenciler ile yapılan mülakatlar özetlenecek olursa, Bilgisayar teknolojileri ile zenginleştirilmiş öğrenmelerin daha zevkli ve akıcı olduğunu söyleyebiliriz.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Ortaöğretim 9, 10, 11, ve 12. sınıflarda fizik dersinde bilgisayar teknolojilerine dayalı olarak gerçekleştirilen ders etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Bu amaca uygun olarak hazırlanan performans görevleri ve başarı testleri gruplara uygulandıktan sonra elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak Fizik dersi için hazırlanan öğrenme teknolojilerinin orta öğretim öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmak üzere yapılan uygulama 5 hafta sürmüştür. Bu araştırmada; iki performans görevi, ön test, son test, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırma probleminin istatistiksel bulguları ışığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir: Bilgisayar teknolojilerinin desteği ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak gerçekleştirilen fizik öğretiminin deney grubu ile yapılandırmacı yaklaşım temelli mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun akademik başarı son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

5.2 Performans görevlerinden elde edilen sonuçlar

Öğrencilere verilen performans görevleri, fiziği daha çok soyut yapısından arındırıp doğa ile bütünleşen yönüyle ele alacak yapıda hazırlandı. Ancak görüldü ki, ders öğretmeninin değerlendirdiği bu performans görevleri öğrenciler tarafından yapılmıyor. Ne yazık ki, İnternet merkezlerinden hiç araştırma yapmadan elde edilen bilgilerin bir araya getirilmiş hali, okullarımızda performans görevi olarak değerlendirmeye alınıyor.

Ayrıca okullarımızda öğrencilerin sınıf tekrarına bırakılması kanunen yasak değil ama bir öğrenciyi ders tekrarına bırakan öğretmenlerin bürokratik sorunlarla yüz yüze gelmesi sonucunda öğretmenler, performans görevlerini öğrencileri geçirmek için bir araç olarak kullanıyorlar. Yani klasik öğretim yaklaşımındaki dönem ödevi (yıllık ödev)‘ nin yerini yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında performans görevleri almıştır.

Genelinin bu şekilde hazırlandığını bildiğimiz performans görevlerinin değerlendirilmesinde dereceli puanlama anahtarı kullanılmış dolayısıyla bulgular sayısal veriler haline dönüştürülmüştür. Daha sonra bu veriler normalize edilmiştir.

5.2.1 Ön testten ulaşılan sonuçlar

Elde edilen ön test bulgularına göre, çalışmadan önce kontrol ve deney grupları arasında anlamlı fark mevcut değildir. Hemen hemen benzer hazır bulunuşluluk düzeylerine sahip olan gruplara ait ön test bulguları, öğrencilere uygulanacak yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına hazır olduklarının bir göstergesidir.

5.2.2 Son testten ulaşılan sonuçlar

Performans görevlerine paralel sonuçların gözlendiği son test sonuçlarında da görölüyor ki deney grupları fizik konularını daha verimli öğrenmiş ve yorumlama gücünü ölçen sorulara daha çok doğru cevap vermiştir.

Öğrencilerin, öğrenmesi gereken fiziksel kanunları ve yorumlaması gereken fiziksel olayları, bilgisayar teknolojileri aracılığıyla bizzat görerek, öğrenmeleri çok önemlidir. Çalışmanın yapıldığı uygulama okulundaki kontrol grubu öğrencilerinin fizik eğitiminin hedeflerine ulaşamadıkları düşünölmektedir. Bilgisayar teknolojileri ile desteklenerek öğrenen deney grubu öğrencilerinin ise başarı açısından kontrol grubu öğrencilerine açık bir fark atmış olduğu sonuçlarla ortadadır. Bu grupta bulunan öğrencilerin öğrenmelerinin daha kalıcı oluğu düşünölebilir.

Son testten elde edilen bulgular, bazı öğretim teknolojileri kullanılarak yapılan ders etkinliklerinin öğrenci başarısına olumlu etkide bulunduğunu ifade etmektedir.

5.2.3 Mülâkattan ulaşılan sonuçlar

Uygulama için seçilen her bir deney ve kontrol grubundan rasgele seçilen iki öğrenci ile çalışmanın değişik safhalarında yapılandırılmamış mülakat yürütölmüştür. Bu kısımda mülakat sonuçlarına yer verilmiştir.

1. Bilgisayar teknolojilerine dayalı oluşturulan ders etkinlikleri öğrencilere fizik dersini somutlaştırmakta, zevkli hale getirmekte ve öğrenimini kolay ve kalıcı kılmaktadır.
2. Bilgisayarın sunduğu uçsuz bucaksız imkânlarla fizik öğrendiklerinde, öğrencilerin fizik derslerini daha çok sevdikleri sonucuna ulaşılmaktadır.
3. Okullarda her ne kadar yapısalcı öğrenme yaklaşımının uygulanması kararlaştırılmış olsa da öncelikle öğretmenleri söz konusu öğrenme yaklaşımı hakkında kapsamlı bir bilgi birikimine sahip olmadığı, öğrencilerin bu öğrenme yaklaşımına dair hazır bulunuşluluk düzeylerinin düşük seviyede olduğu, yapısalcı öğrenme yaklaşımı tam uygulanmadığı, uygulansa bile görsellik yönü eksik kalmaktadır

4. Bilgisayar teknolojileri kullanılarak bir ders saati içerisinde slaytlar halinde düzenlenmiş soruların ekrana yansıtılarak ve bu soruların basılı olduğu dokümanlar öğrencilere dağıtılarak fazla sayıda örnek soru çözülebilir. Bu özelliği ile bilgisayar, ÖSS sınavına ha zırlanan öğrenciler için önemli bir olgudur.
5. Bilgisayar teknolojilerinin kullanımı dersi zevkli ve kalıcı kılması yanında, öğrencilerin görerek öğrendiği ve yorumlayabildiği olaylar baz alınarak okullarda proje hazırlama kültürünün gelişmesi de sağlanabilir.
6. Fizik öğretmenlerinin, perdeye yansıtılarak gösteri yapmaya dayalı teknolojilerin dışında, bilgisayar laboratuvarlarında, öğrencileri birebir Internet ortamındaki fiziğe dair bilgi siteleri ile veya online sınavlar ile karşılaştırmaları gerekir.
7. Öğrencilerin ilgilerinin en düzeyde kalması ve öğrencilerin kalıcı bir öğrenmeye sahip olmaları için öğretim teknolojilerinin olumlu yönde etkili olduğu sonucu ortaya çıkabilir.

Bilgisayar teknolojileri derste kullanılmadan önce öğretmen tarafından incelenmeli ve özenle seçilmelidir. Seçilen bilgisayar teknolojileri işlenecek konuya uygun olmalı, öğrencilerin dikkatlerini dağıtacak, konu bütünlüğünü bozan etkilerden uzak durulmalıdır. Gösteriler ara sıra duraklatılmalı ve öğrencilere anlamadıkları bir noktanın olup olmadığı sorulmalıdır. Bu şekilde yapılan ders etkinlikleri öğrencileri eğitim ve öğretimin hedeflerine yaklaştırma bakımından önem taşımaktadır.

5.3 Öneriler

Bu kısımda sonuçlara dayanarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

1. Fizik öğretmenleri, derslerde kullandıkları yapılandırmacı öğretim yöntemlerini bilgisayar desteği ile taçlandırmalı ders planlarını bu öneriye göre gerçekleştirmelidirler.
2. Öğretmen bilgisayar teknolojileri kullanarak fizik derslerini bilgi açısından zenginleştirebilir, dersi daha kolay ve zevkli bir hale dönüştürebilir. Öğrencilerin başarı düzeyleri bu sayede daha da arttırılabilir.
3. Öğretmenler öncelikle kendilerini bilgisayar teknolojileri hususunda geliştirmeli, daha sonra ders planlarını bu metodu göz önüne alarak yapmalıdırlar.
4. Bilgisayar teknolojileri kullanarak, öğretmen derste kullanacağı yöntem ve teknikleri destekleyebilir, hatta yöntem ve tekniklerini kullanabileceği öğretim teknolojisine göre belirleyebilir. Öğrenciler konuları öğrendikçe dersten daha çok zevk alabilir.

5. Günümüzde Internet ortamında Fizik dersi hakkında bol miktarda materyal bulunmakta, fizik ile ilgili sitelerin sayıları azımsanmayacak kadar fazladır. Öğretmen bu kaynakları araştırarak, bir incelemeden geçirdikten sonra uygun gördüklerini öğrencilerine önerebilir veya bizzat derslerde kullanabilir.
6. Fizik dersi için kullanılabilecek bilgisayar teknolojileri öğretmenler tarafından araştırılmalı, derslerde kullanılmalı, öğrencilere tanıtılmalı ve teşvik edilmelidir.
7. Öğrenciler fizik derslerini bilgisayar destekli olarak öğrendiklerinde, bilgi okuryazarlığı düzeylerini de artırabilirler. Öğretmen, öğrencilere bir bilgiyi nerede ve nasıl bulabileceği hakkında bilgiler verebilir.
8. Fizik öğretmenleri yapılan bu çalışmadan bazı fikirler edinip, derslerinde daha çok öğretim teknolojisine yer vermeye karar verebilirler. Bu fikirlerini diğer branşlardaki öğretmenlerle de paylaşabilirler
9. Bilgisayar destekli öğrenme yaklaşımı kalabalık sınıflarda dahi kullanılabilir. Öğretmen, kullanacağı öğretim teknolojisini öğrenci sayısına ve ders planına uygun olarak planlayabilir.
10. Soruların slaytlar halinde düzenlenerek perdeye yansıtılabilme özelliği kullanılarak, öğrenciler için önemli çoktan seçmeli sınavlara da hazırlık niteliği de taşıyabilir.
11. Öğretmenler bilgisayar kullanma becerileri ile donatılmalıdır. Öğretmen yetiştiren kurumların ders içeriklerinde bu olguyu dikkate almaları gerekir.
12. Kazanılan bilgileri pekiştirecek bazı deneylerinde yapılabileceği gelişmiş benzeşimleri içeren ders yazılımları geliştirilerek ve araştırılarak uygulanabilir.
13. Çalışmadaki sınırlılıkları göz önüne alıp yeni yapılacak çalışmalar buna göre değerlendirilip yönlendirilirse daha değerli ve etkili sonuçlar elde edilebilir

KAYNAKLAR

- Aiello, N. C. , Wolfe, L. M. , 1980. A meta-analysis of individualized instruction in science. *Boston: American Educational Research Association.*
- Akçay, A. , 2004. Eğitimde Yenilenme ve Eğitim Liderleri. *Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim (BTIE) Konferansı ve Sergisi Bildiriler Kitabı (1-10).* ODTÜ, Ankara.
- Akpınar, E. , Aktamış, H. , Ergin, Ö. , 2005. Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* - TOJET January 2005 ISSN: 1303-6521 Volume 4, Issue 1.
- Akpınar, Y. , 1999. **Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uyg.** . Anı Yay. , Ankara.
- Alkan, C. , 1984. *Eğitim Teknolojisi*, Aşama Matbaacılık, (3. Baskı), Ankara.
- Alkan, C. , 1986. Eğitimde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 11 :62.
- Alkan, C. , Deryakulu, D. ve Şimşek, N. , 1995. *Eğitim Teknolojisine Giriş*. Önder Matbaacılık. Ankara.
- Alkan, C. , 1998. *Eğitim Teknolojisi*. , Anı Yayıncılık, Ankara.
- Arslan, M. , 2007. Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 40(1):41-61
- Asan, A. , 2002. Fen ve sosyal alanlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumları. *Eurasian Journal of Educational Research*, 7 :101-115.
- Aycan, Ş. , Yumuşak, A. , 2003. Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli eğitim Dergisi*. Sayı 159.
- Baykul, Y. , 2000. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması. *ÖSYM Yayınları*, Ankara.
- Biggs, J. , 1989. Approaches to the enhancement of tertiary teaching. *Higher Education Research and Development*, 8(1), 7-25.
- Bitter, G. G. , 1989. Microcomputers in Education Today *California:Mitchell Publishing*. Inc.
- Bork, A. , 1987. Learning With Personal Computers, *Harpers & Row Publishers* 1987
- Bozkurt E. , Sarıkoç A. , 2008. Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuar, Geleneksel Laboratuarın Yerini Tutabilir mi? Selçuk *Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi* Sayı: 25 :89-100

- Brooks, J. G. , And Brooks, M. G. , 1993. In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. Alexandra. *Association for Supervision and Curriculum Development*.
- Cansız, M. , 2002. *Yapısalcı öğrenme yaklaşımıyla model kullanmanın öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına ve genelleme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Cotton, K. , 1991. Computer-Assisted Instruction. School Improvement Research Series. *Regional Education Laboratory* 1991.
- Çavaş, B. ve Huyugüzel, P. , 2001. Web Destekli Eğitim: Teletop Yaklaşımı, *I. Uluslararası Eğitim Teknolojisi Sempozyumu ve Fuarı*, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Sakarya.
- Çepni, S. , 2001. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Erol Ofset, Trabzon
- Demirci, N. , 2003. *Bilgisayarla etkili öğretme stratejileri ve fizik öğretimi*. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Demirci, N. , 2004. Web tabanlı fizik programını kullanarak öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki başarı ve kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Bilim ve Eğitim Dergisi*, 29(131):61-69.
- Demirel, Ö. , 2002. *Öğretme sanatı*, Üçüncü Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö. , Seferoğlu, S. , ve Esed Yağcı, 2001. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Deryakulu, D. , *Yapılandırmacı öğrenme*. Eğitim-Sen Yayınları 2001, Ankara.
- Driscoll, M. P. , 2000. *Psychology of learning for instruction*. Allyn & Bacon.
- Erdamar, G. , Demirel, M. , 2008. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilisel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi Güz 2008*, 6(4), 629-661
- Ergün, M. , 1989. *Eğitimde bilgisayarların kullanılma zorunluluğu ve programların yeniden düzenlenmesi*, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Sempozyumu Bildirileri, Malatya s. 112.
- Gagnon, G. W. ve Collay, M. , 2001. Designing for learning: Six elements in constructivist classrooms, *Corwin Pres.*

- Geban, Ö. ve Demircioğlu, H. , 1996. Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12 : 183-185.
- Geban, Ö. , Aşkar P. , Özkan, İ. , 1992. Effects of computer simulations and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Gelbal, S. , Kelecioğlu, H. , 2007. *Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 33: 135-145
- Gronland, N. , 1976. *Measurement and Evaluation in Teaching*, New York, McMillan.
- Gültekin, M. , Karadağ, R. , 2007. Yapılandırmacılık ve öğretim uygulamalarına yansımaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 7 2 : 503-528.
- Güneş, N. , 1991. *Bilgisayarla Öğretimde Değişik Yaklaşımların Öğrenme Üzerinde Etkileri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Gürdal, A. , Şahin, F. , Çağlar, A. , 2001. Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler. Marmara Üniversitesi Yayın No: 662, *Atatürk Eğitim Fakültesi Yayını* No:39, İstanbul.
- Gürol, M. , 1990. *Eğitim Aracı Olarak Bilgisayara İlişkin Öğretmen Görüş Ve Tutumları*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Elazığ: Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1990
- Güzeller, C. , Korkmaz, O. , 2007. Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(1):155-168.
- Halis, İ. , 2001. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Konya: Mikro Yayınları
- Hançer, A. H. , 2005. Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi. *G. Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü* (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- Hançer, A. E. , Yalçın, N. , 2007. Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin bilgisayara yönelik tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15 2 :549-560

- Henessey, G. S. , 1995. Teaching with students' ideas in mind. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, San Francisco.
- Hızal, A. , 1989. *Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Eskişehir: Ankara Üniversitesi Yayınları, No: 338.
- Hoffmann, K. H. & Schreiber, M. , 1996. Computational physics. *Springer-Verlag Heidelberg*, Berlin.
- Holloway, J. H. , 1999. Caution: Constructivism ahead. *Educational Leadership*, November: 85 86.
- Hove, K. R. ve Berv, J. , 2000. Constructing constructivism, epistemological and pedagogical. D. C. Phillips (Ed), Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues, Chicago Illionis: *The University of Chicago Press*, 19-40.
- İpek, İ. , 2001. Bilgisayarla Öğretim (Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler)Ankara: *Tıp-Teknik Yayıncılık* .
- Jennings-W. Z; Wellington, P. I. , 1985. Educational Technology Utilization in Jamaica's Secondary Scholl System: Present Problems and Future Prospects", *British Journal of Educational Technology*. 16-3:169-83).
- Johnsen, S. 1996. *What are alternative assessments?*, Parenting the Gifted, 19(4), 12-15.
- Jonessen, D. H. , Peck, K. L, Wilson, B. G. , 1999. Learning With Technology: A Constructivist Perspective, *New Jersey: Prentice Hall*.
- Kaptan, S. , 1996. *Bilimsel araştırma teknikleri ve İstatistik Yöntemleri*. Bilim Yayınları, Ankara.
- Karalar, H. , Sarı, Y. , 2007. *Bilgi Teknolojileri Eğitiminde BDÖ Yazılımı Kullanma Ve Uygulama Sonuçlarına Yönelik Bir Çalışma*. Akademik Bilişim 2007 Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya 31 Ocak-2 Şubat 2007.
- Karamustafaoğlu, O. , Aydın, M. , Özmen, H. , 2005. Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: Basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – TOJET October 2005 ISSN: 1303-6521 volume 4 Issue 4
- Keser, H. , 1988. *Bilgisayar Destekli Eğitim İçin Bir Model Önerisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Ank. Üniv. Sosyal Bil. Enstitüsü.

- Keser, Ö.F., 2003. *Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı ve Uygulaması* (Doktora Tezi) .Trabzon: K.T.Ü. Fen Bil. Ens.
- Kesercioğlu, T. , Balım, A. G. , Ceylan, A. , Moralı, S. , 2001. İlköğretim okulları 7. sınıflarda uygulanmakta olan fen dersi konularının öğretiminde görülen okullar arası farklılıklar, *IV. Fen Bilimleri Kongresi. Mili Eğitim Bakanlığı Yayınevi*, Ankara.
- Kılıç B. , G. , 2001. *Oluşturmacı Fen Öğretimi*. Yaklaşım ve Uygulamada Eğitim Bilimleri(1)(1):7-22.
- Kocasaraç, H. , 2003. Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımına İlişkin Öğretmen Yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET* July 2003 ISSN: 1303-6521 Volume 2, Issue 3, Article 10.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. , 2005. *Fen eğitiminde öğrencilerin gelişimini değerlendirmek için elektronik portfolyo kullanımı üzerine bir inceleme*. The Turkish Online Journal of Education Technology–TOJET, 4(1), Article 13,
- Köksal A. , 1988. Eğitimde *Bilgisayar ve Bilgisayar Destekli Öğretim Alanında Avrupa Deneyim İstanbul*:V. Türkiye Bilgisayar Kongresi, 6-8 Haziran 1988. ss. 57-65, 1988
- Kurt, Ş. , 2002. *Bütünleştirici Öğrenme Yaklaşımı'na uygun çalışma yapırlarının geliştirilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Küçük, M. , 2002. Hizmet içi aksiyon araştırması kurs programının fen bilgisi öğretmenlerine uygulanması : Bir örnek olay çalışması, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon.
- Laney, D. , 1990. Micro Computers And Social Studies. *OCSS Rewiev* 26: 30–37.
- Martin, D. J. , 1997. *Elementary science methods*. A constructivist approach. Kennesaw State Collage. Delmar Publishers.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2004). *İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim mProgramı*. Ankara: MEB. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (1990). *İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim mProgramı*. Ankara: MEB. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mertler, C. A. , 2001. Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(25).
- Misch, R. M. , 1970. *Computers In The Classroom*, New York: Macmillan ve Co. Ltd.

- Mitzlaff, H. and Wiederhold, K. A. , 1992. *İlkokullarda Bilgisayar Uygulaması*. Eğitim ve Bilim. (çev: Mualla Bilgin). Sayı:84.
- Morgil İ. , Yılmaz A. , 2001. Kimya eğitiminde farklı madde türlerinin psikometrik özellikleri ve öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 20 : 111 – 116
- Moskal, B. M. , 2003. Recommendations for developing classroom performance assessments and scoring rubrics. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 8(14).
- Namlu, A. G., 1999. *Bilgisayar destekli işbirliğine dayalı öğrenme*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları;No. 57, Eskişehir.
- Nitko, A. J. , 2001. *Educ. assessment of students*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Odabaşı, F. , Çoklar, A. N. , Kıyıcı, M. , Akdoğan, E. P. , 2005. İlköğretim birinci kademede web üzerinden ders işlenebilirliği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4. 4: 182-190.
- Oğuz, Ş. , 1995. **İnternet ve Türkiye**, Milliyet, Kasım, s. 9.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. , 2003. *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Olssen, M., 1996. Radical constructivism and its failings: Anti-realism and individualism. *British Journal of Educational Studies*. 44 (3):275-295.
- Orhan, A. T. , Bozkurt, O. , 2005. *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.) *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Eğitiminde Yapılandırmacılık* (Constructivism). Anı Yayıncılık. Ankara, 2005:121-142.
- Perkins, D. , 1999. The Many Faces Constructivism. *Educ. Leadership* 57(3):6 12.
- Phillips, D. C. , 2000. An opinionated account of the constructivist landscape. D. C. Phillips (Ed), *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on mControversial Issues*, Chicago Illionis: *The University of Chicago Press*, 1-16.
- Prawat, R. S., 1992. Teachers beliefs about teaching and learning: a constructivist perspective. *American Journal of Education*, 354-393.
- Rodrigues, S. , 1997. Fitness for purpose: a glimpse at when, why and how to use information technology in science lessons. *Australian Science Teachers Journal* 43 (2): 38 39.
- Saban, A. , 2002. *Öğrenme Öğretme Süreci*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

- Saka, A. Z. , Yılmaz, M. , 2005. Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapıklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – TOJET July 2005 ISSN: 1303-6521 volume 4 Issue 3 Article 17
- Schunk, D. H. , 2004. Learning Theories: An Educational Perspectives. Fourth edition. *New Jersey, Pearson Prentice Hall.*
- Senemoğlu, N. , 2004. *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*, Ankara: Gazi Kitapevi Yayınları.
- Shepard, L. , 1991. Psychometricians' beliefs about learning. *Educational Researcher*, **20**(7), 21-27.
- Simpson, T. L. , 2002. Dare I oppose constructivist theory? *The Educational Forum*, **66**, 633-662.
- Şafak, E. , 1999. Bilgisayar Destekli Eğitim Veren İlköğretim Okullarının Birinci Kademe Okur Yazarlığı Kurs Programının Üçüncü Sınıflarda Uygulanabilirlik Derecesine İlişkin Bir Deneme, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1999
- Şen, A. İ. , 2001. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* **21** 3:61-71
- Tandoğan, M. , Akkoyunlu, B. , 1998. *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler* Eskişehir : Anadolu Üniversitesi Yayınları No. 1021.
- Tezci, E. ve Gürol, A. , 2001. Oluşturmacı öğretim tasarımında teknolojinin rolü. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **3**, 151-156.
- Thompson, N., 1991. Computers Curriculum and the Learning Environment, *Computers And Education. Vol. 16*, no. :1, Pp. 1-5.
- Tsai, C. C. , 1998. Science learning and constructivism. *Curriculum and Teaching*, **13**, 31-52. Uno, G. E. Handbook
- Uno, G. E. , 1999. *Handbook on teaching undergraduate science course: A survival tarning manual*. Forth Worth, TX: Harcourt Brace.
- Uşun, S. , 2000. *Dünya’da ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim*, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Uşun, S. , 2003. Eğitim ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları ve Bilgisayarlardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **11** 2, s:367-378.
- Whitsed, N. (2004). *Learning and teaching. Health Information&Libraries Journal*. **21** (1), 74-77.

- Yalın, H. İ. , 2002. *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Nobel Yay. , Ank.
- Yaşar, Ş. , 1998. Yapısalcı Yaklaşım ve Öğrenme Öğretme Süreci, **Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8;1-2; 68-75.
- Yenice, N. , 2003. Bilgisayar destekli fen eğitiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**. 2(12).
- Yeşilyurt, M., 2003. *Yükseköğretim Temel Fizik Laboratuar Uygulamalarında Bütünleştirici Yaklaşım*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yiğit, N. , 2005. Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yapılandırmacı uygulamaların bilişsel ve duyuşsal öğrenmelere etkisi. **Eurasian Journal of Educational Research**, 21, pp, 273 – 284.
- Yiğit, N. , 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
- Yurdakul, B. , 1996. **Eğitsel yazılım geliştirme süreci** (Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitimde Bilgisayar Teknolojisi Dersi Raporu). Ankara s. 1-3.

EKLER

EK 1

SORULAR (9)

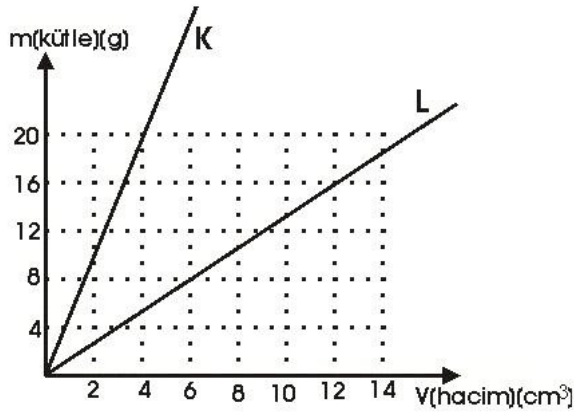
SINIF : 9/

1) Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri maddenin ortak özelliklerindendir ?

- I. Öz kütle
- II. Kütle
- III. Hacim

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) II ve III

2)



K ve L sıvılarının kütle-hacim grafiği şekildeki gibidir. Buna göre bu sıvıların öz kütlelerinin oranı $\frac{d_k}{d_l}$ kaçtır ?

a) 1, 25 b) 1, 75 c) 2, 5 d) 3, 25 e) 3, 75

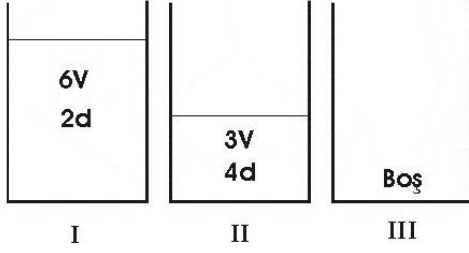
3) Boş bir kap 120 g su ile dolu iken 250 g, X sıvısı ile dolu iken 380 g gelmektedir. Buna göre sıvının öz kütlesi kaç g/cm^3 tür ? ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

a) 1, 2 b) 1, 6 c) 2 d) 2, 4 e) 3

4) Yarıçapı 6 cm olan ve öz kütlesi 8 g/cm^3 olan maddeden yapılmış küresel bir cisim içerisinde 2 cm yarıçaplı küresel bir oyuk açılıp, bu oyuk içerisine su doldurulursa, cismin toplam kütlesi ne kadar değişir ? ($\pi=3$ alınız) ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

a) 112 b) 114 c) 222 d) 224 e) 226

5)



Şekildeki I. kaptan 6V hacminde 2d öz kütleli, II kaptan 3V hacminde 4d öz kütleli sıvı bulunmaktadır. I. ve II. Kaptan bir miktar sıvı alınıp boş olan III. kaba boşaltıldığında üç kaptaki sıvıların kütleleri eşit oluyor. Buna göre III. kaptaki sıvı hacmi kaç V dir?

- a) 1 b) $\frac{3}{2}$ c) 2 d) $\frac{5}{2}$ e) 3

6)

- I. Ayırt edici özellikler sıcaklık ve basınca bağlı olarak değişir.
- II. Ayırt edici özellikler madde miktarına bağlıdır.
- III. Ayırt edici özellikler maddenin şekline bağlıdır.

Yargılarından hangisi veya hangileri yanlıştır ?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) II ve III

7) Çözünürlük

Erime noktası

Kütle

Kaynama noktası

Hacim

Genleşme

Öz ısı (Isınma ısısı)

Eylemsizlik

Erime ısısı

Buharlaştırma ısısı

Yukarıdaki özelliklerden kaç tanesi maddelerin ayırt edici özelliklerindendir ?

a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

8) I. Sıvılar sıkıştırılmazlar.

II. Gazlar sıkıştırıldıklarında yoğunlukları artar.

III. Sıvılar ısıtıldıklarında yoğunlukları azalır.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur ?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) I, II ve III

9) Kapalı bir kapta bulunan bir gazın molekül sayısı artırıldığında aşağıdakilerden hangisi değişmez ?

a) Kütle b) Hacim c) Yoğunluk d) Isı e) Yoğunlaşma Sıcaklığı

10) Aşağıdaki maddelerden hangisi eridiğinde hacmi azalır ?

a) Katı Sülfür b) Demir c) Bakır d) Buz e) Alüminyum

SORULAR (10)

SINIF: 10/

1) I) Bir cisme etki eden kuvvet sıfır ise, cisim dengededir.

II) Sabit bir kuvvetin etkisinde kalan cismin hızı eşit zaman aralıklarında eşit miktarda artar.

III) Kuvvet ivme ile doğru orantılıdır.

İfadelerinden hangisi veya hangileri **kesinlikle** doğrudur?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) I, II ve III

2) Sürtünme kuvveti için ;

I) Sürtünen cisimlerin cinsine ve yapısına bağlıdır.

II) Büyüklüğü yüzeye etki eden dik kuvvet ile doğru orantılıdır.

III) Sürtünen yüzeyin büyüklüğüne bağlıdır.

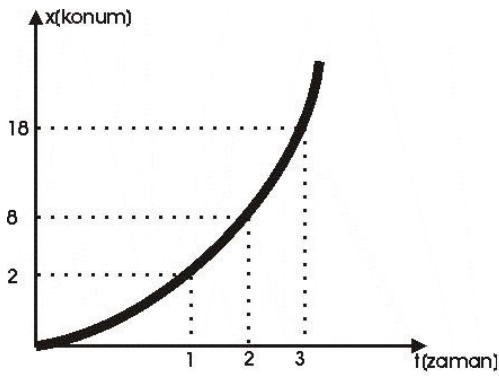
İfadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) III d) I ve II e) II ve III

3) İvmesi a olan bir cismin üzerine etki eden net kuvvet üç katına, kütlesi ise 6 katına çıkarılıyor. Cismin ivmesi kaç a olur?

a) $1/6$ b) $1/3$ c) $1/2$ d) 2 e) 3

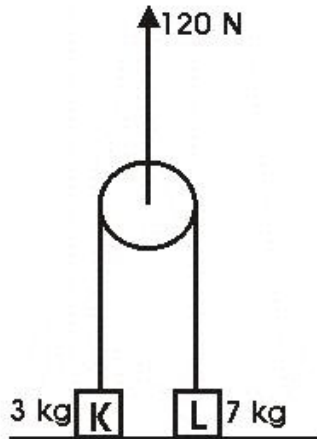
4)



Yatay düzlemde durmakta olan 5 kg kütleli bir cisme 40 N 'luk bir kuvvet yatay düzleme paralel olarak uygulandığında cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor. Yüzeyin sürtünme katsayısı kaçtır?

a) 0. 2 b) 0. 4 c) 0. 5 d) 0. 6 e) 0. 8

5)

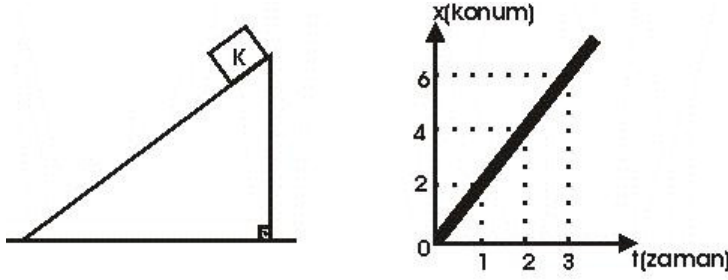


Şekildeki sürtünmesiz sistemde yerde durmakta olan K ve L cisimleri ile ağırlıksız makaraya düşey doğrultuda 120 N 'luk kuvvet uygulanıyor. Buna göre cisimlerin ivmeleri a_K ve a_L kaç m/s^2 olur?

$\underline{a_K}$ $\underline{a_L}$

- a) 0 0
b) 10 10
c) 10 10
d) 0 10
e) 10 5

6)



Eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakılan k cisminin yol-zaman grafiği şekildeki gibidir. 2. saniyede K cisminin hızı kaç m/s ' dir ?

- a) 0 b) $\frac{1}{2}$ c) 1 d) 2 e) 4

7) 10 m/s hızla yatay yolda gitmekte olan 2 kg kütleli cisim, sürtünmeli bir yola girdiğinde düzgün yavaşlıyor ve duruyor.

Cisme etki eden sürtünme kuvveti kaç Newton'dur ?

- a) 10 b) 12 c) 14 d) 18 e) 20

8) Eğik düzlem üzerinde serbestçe kayan bir cismin ivmesi için ;

- I. Cismin kütesine bağlıdır.
- II. Yüzeyin sürtünme katsayısına bağlıdır.
- III. Yerçekimi ivmesine bağlıdır.
- IV. Eğik düzlemin eğimine bağlıdır.

Yargılardan hangisi veya hangileri yanlıştır ?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I, II ve III e) I ve II

9) Birbirine esnek olmayan bir ip ile bağlanmış iki tahta takoz, sürtünmelerin ihmal edildiği yatay bir yüzey üzerinde bir F kuvveti etkisinde hareket ediyor. Takozlar arasındaki ip kesildiğinde takozların hareketi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır ?

- A) Birisi sabit hızla hareketine devam eder, diğeri ivmesini arttırarak hızlanır.
- B) Birisi durur, diğeri ivmesini arttırarak hızlanır.
- C) İkisi de sabit hızla hareketine devam eder.
- D) İkisi de durur.
- E) İkisi de sabit ivme ile hareketlerine devam ederler.

10) I) Cisim üzerine etki eden net kuvvet

II) Sürtünme kuvveti

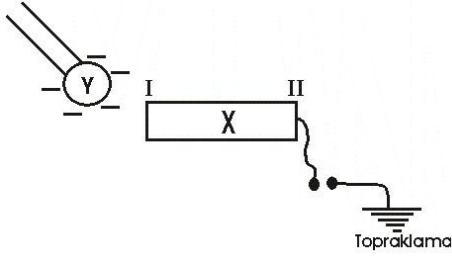
III) Kütle

Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri bir cismin ivmesini değiştirebilir ?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I, II ve III e) I ve II

SORULAR (11)

SINIF : 11/



1)

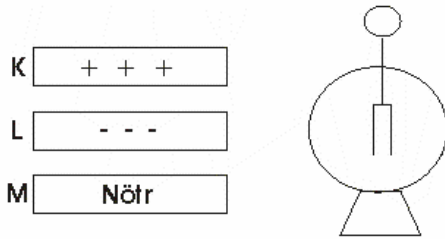
Nötr olan X cisminin (-) yüklü Y cismi dokunmayacak şekilde yaklaştırılıyor. Daha sonra, K anahtarı kapatılıp açılıyor ve Y cismi uzaklaştırılıyor. X cisminin I ve II uçlarının yüklerinin işaretleri ne olur?

A B C D E

I: + 0 0 + -

II: - - 0 + +

2)



Nötr elektroskopun topuzu ve yaprakları zıt elektrik yükü ile yüklenmesi için;

I. L elektroskopa yaklaştırılmalıdır.

II. M elektroskopa dokundurulmalıdır.

III. K cismi M'ye dokundurulduktan sonra, elektroskopa yaklaştırılmalıdır.

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) II ve III

3)

I. Tuzlu su

II. Saf su

III. Kuru hava

Yukarıdakilerden hangisi veya hangileri elektriksel iletkenidir ?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) I, II ve III

4)

- I. Ebonit ve cam çubuklar birbirlerine sürtülerek yüklenebilirler.
- II. Sürtünme ile elektriklenmede cisimlerden birisi (+) ile yüklenmiş ise, diğeri (-) ile yüklenmiştir.
- III. Sürtünme ile elde edilen yüklenme kalıcıdır.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur ?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) I, II ve III

5)

- I. Elektriksel yük birimi coulomb (kulon) ‘ dur.
- II. Proton (+), elektron (-) yüklü, nötron ise yüksüzdür.
- III. Yük miktarı daima elemanter yükün (e) tam katlarına eşittir.

Yargılarından hangisi veya hangileri kesinlikle doğrudur ?

- a) I, II ve III b) I ve II c) I ve III d) II ve III e) Yalnız III

6) Nötr A ve B cisimleri, birbirine sürtülerek A cismi $+2q$, B cismi ise $-2q$ ile yüklenmiştir.

Buna göre ;

- I. A cisminden B cismine elektron geçmiştir.
- II. B cisminden A cismine elektron geçmiştir.
- III. A cisminden B cismine proton geçmiştir.

ifadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur ?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) II ve III

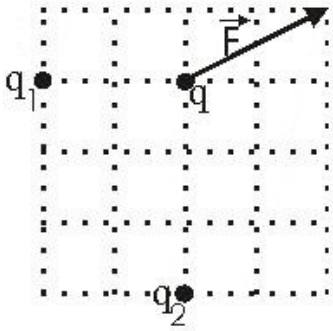
7) Coulomb kuvveti için ;

- I. Yük miktarına bağlıdır.
- II. Yükler arasındaki uzaklığa bağlıdır.
- III. Yüklerin bulunduğu ortamın cinsine bağlıdır.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur ?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) I, II ve II

8)



Şekildeki q_1 ve q_2 yüklerinin Q yüküne uygulamış oldukları bileşke kuvvet F dir. Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

a)

$\frac{1}{6}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{1}{3}$ d) $\frac{2}{3}$ e) $\frac{8}{9}$

9) Yüklü iki cismin birbirine uyguladığı kuvvet;

- I. Cisimler arasındaki uzaklık
- II. Yük miktarları
- III. Cisimler arasındaki ortamın cinsi

Niceliklerinden hangisi veya hangilerine bağlıdır ?

10)

- I. Sivri uçlarda daha çok yük birikir.
- II. Kapalı metal bir küre yüklense de içinde yük bulunmaz.
- III. Yüklü bir cisim yüksüz bir cismi daima çeker.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur ?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) I, II ve II

SORULAR (12)

SINIF:12/

1) I) Işığın yansımısı.

II) Işığın kırılması.

III) Işığın renklerine ayrılması.

Işığın yukarıdaki özelliklerinden hangisi veya hangileri, ışığın bir dalga olduğunu gösterir?

a) Yalnız I b) Yalnız III c) I ve II d) I ve III e) I, II ve III

2) İki yarık üzerine düşürülmüş ışık dalgaları ile perde üzerinde girişim deseni görülebilmesi için;

I) Kaynaklar aynı fazlı olmalı.

II) Işık kaynakları arasındaki mesafe (d) ışığın dalga boyundan küçük olmalıdır.

III) Kullanılan noktasal ışık kaynakları aynı dalga boylu olmalıdır.

Yargılarından hangisi veya hangileri gereklidir?

a) Yalnız I b) Yalnız III c) I ve II d) I ve III e) I, II ve III

3) Young deneyinde merkezi aydınlık saçığın üstündeki ve altındaki 3. karanlık saçaklar arası uzaklık 5 cm dir. Buna göre, ardışık iki aydınlık saçak arasındaki uzaklık kaç cm dir ?

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

4) Young deneyinde saçak sayısını arttırmak için ;

I) Kullanılan ışığın dalga boyu, λ azaltılmalı.

II) Yarıklar arası uzaklık, d artırılmalı.

III) Perde ile yarıklar arasındaki ortamın kırılma indisi, n artırılmalı

İşlemlerin hangisi yapılmalıdır?

a) Yalnız I b) Yalnız III c) yalnız III d) I ve III e) I, II ve III

5) Tek yarıktaki kırınım indisi için ;

I) Bir P noktasının yol farkı dalga boyunun tam katına eşitse ; P noktası karanlık saçak üzerindedir.

II) Bir P noktasının yol farkı dalga boyunun tam katına eşit değilse ; P noktası aydınlık saçak üzerindedir. .

III) Merkezi aydınlık saçak, diğer aydınlık saçaklardan daha parlaktır.

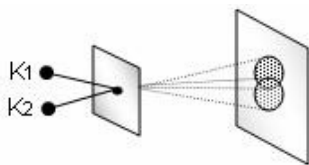
Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve III e) I, II ve III

6) Tek yarıklı girişim deneyinde, merkezi aydınlık saçığın üstündeki ve altındaki 3. karanlık saçaklar arası uzaklık 24 cm 'dir. Merkezi aydınlık saçak aralığı kaç cm 'dir?

a) 2 b) 4 c) 6 d) 8 e) 10

7)



K_1 ve K_2 kaynaklarından çıkan ışınların oluşturduğu yukarıdaki çözülmemiş görüntülerin çözülmesi için ;

I) X uzaklığı artırılmalı.

II) L uzaklığı azaltılmalı.

III) W uzaklığı azaltılmalı.

İşlemlerin hangisi veya hangileri yapılmalıdır?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) I ve III

8) Bir hava kaması dalga boyu 8 mm olan ışık ile aydınlatılıyor. Saydam levhanın birbirine değdiği uçtan itibaren 6. aydınlık saçacağın bulunduğu yerde kamanın kalınlığı kaç mm 'dir?

- a) 4 b) 8 c) 12 d) 22 e) 23

9) Eşit 1 boyundaki iki cam levha arasına d kalınlıklı ince bir saç teli konarak hava kaması oluşturuluyor. Hava kaması üzerinde oluşan aydınlık ve karanlık saçakların sayısını artırmak için ;

I) Işığın şiddeti.

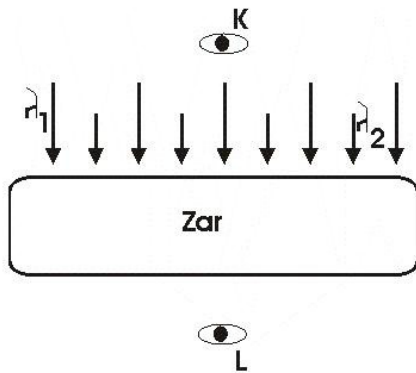
II) Cam levhanın uzunluğu.

III) Saç telinin kalınlığı.

Niceliklerinden hangisi artırılmalıdır?

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III d) I ve II e) II ve III

10)



Şekildeki saydam zara üstten, dalga boyu λ_1 ve λ_2 olan ışınlar gönderiliyor. K noktasından bakıldığında λ_1 dalga boylu ışık. L noktasından bakıldığında ise λ_2 dalga boylu ışık görülüyor. Zar

minimum kalınlıkta olduğuna göre $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır?

- a) 2/3 b) 1 c) 3/2 d) 2 e) 5/2

EK 2 Deney ve kontrol gruplarının 1. performans görevi puanları

SIRA NO	KONTROL GRUBU					DENEY GRUBU				
	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
1	K1	80	80	80	75	D1	90	90	90	95
2	K2	80	75	80	75	D2	90	85	90	90
3	K3	60	65	70	65	D3	90	80	85	90
4	K4	55	65	60	65	D4	85	75	85	85
5	K5	55	50	60	50	D5	75	75	80	85
6	K6	55	50	60	50	D6	75	75	80	85
7	K7	50	50	50	50	D7	70	75	80	80
8	K8	50	50	50	50	D8	70	70	80	80
9	K9	50	45	50	50	D9	70	70	75	80
10	K10	55	45	45	45	D10	70	70	75	75
11	K11	55	40	45	45	D11	70	65	75	75
12	K12	50	30	45	45	D12	65	65	75	75
13	K13	45	40	45	45	D13	65	65	70	75
14	K14	35	40	45	45	D14	60	65	70	70
15	K15	30	40	40	45	D15	60	65	70	70
16	K16	30	35	40	35	D16	60	50	70	70
17	K17	30	35	40	35	D17	60	60	70	70
18	K18	25	35	35	35	D18	50	60	70	70
19	K19	25	30	30	35	D19	45	60	65	70
20	K20	25	30	30	30	D20	40	55	65	70
21	K21	15	30	30	30	D21	40	55	65	65
22	K22	15	30	30	30	D22	40	50	60	65
23	K23	15	30	30	30	D23	30	50	60	65
24	K24		30	30	30	D24		50	60	65
25	K25		30	20	30	D25		50	60	65
26	K26		20	20	30	D26		50	60	60
27	K27		20	20	25	D27		40	60	60

28	K28		10	20	25	D28		40	60	55
29	K29		10	20	25	D29		35	60	55
30	K30			20	15	D30			60	55
31	K31			10	15	D31			60	45
32	K32			10		D32			60	
33	K33			10		D33			55	
34	K34			5		D34			50	

EK 3 Deney ve kontrol gruplarının 2. performans görevi puanları

SIRA NO	KONTROL GRUBU					DENEY GRUBU				
	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
1	K1	100, 00	100, 00	100, 00	95, 00	D1	100, 00	100, 00	100, 00	100, 00
2	K2	100, 00	95, 00	100, 00	95, 00	D2	100, 00	95, 00	100, 00	100, 00
3	K3	80, 00	85, 00	90, 00	85, 00	D3	100, 00	90, 00	100, 00	100, 00
4	K4	75, 00	85, 00	80, 00	85, 00	D4	95, 00	85, 00	95, 00	95, 00
5	K5	75, 00	70, 00	80, 00	70, 00	D5	85, 00	85, 00	95, 00	95, 00
6	K6	75, 00	70, 00	80, 00	70, 00	D6	85, 00	85, 00	90, 00	95, 00
7	K7	70, 00	70, 00	70, 00	70, 00	D7	80, 00	85, 00	90, 00	90, 00
8	K8	70, 00	70, 00	70, 00	70, 00	D8	80, 00	80, 00	90, 00	90, 00
9	K9	70, 00	65, 00	70, 00	70, 00	D9	80, 00	80, 00	85, 00	90, 00
10	K10	75, 00	65, 00	65, 00	65, 00	D10	80, 00	80, 00	85, 00	85, 00
11	K11	75, 00	60, 00	65, 00	65, 00	D11	80, 00	75, 00	85, 00	85, 00
12	K12	70, 00	50, 00	65, 00	65, 00	D12	75, 00	75, 00	85, 00	85, 00
13	K13	65, 00	60, 00	65, 00	65, 00	D13	75, 00	75, 00	80, 00	85, 00
14	K14	55, 00	60, 00	65, 00	65, 00	D14	70, 00	75, 00	80, 00	80, 00
15	K15	50, 00	60, 00	60, 00	65, 00	D15	70, 00	75, 00	80, 00	80, 00
16	K16	50, 00	55, 00	60, 00	55, 00	D16	70, 00	60, 00	80, 00	80, 00
17	K17	50, 00	55, 00	60, 00	55, 00	D17	70, 00	70, 00	80, 00	80, 00
18	K18	45, 00	55, 00	55, 00	55, 00	D18	60, 00	70, 00	80, 00	80, 00
19	K19	45, 00	50, 00	50, 00	55, 00	D19	55, 00	70, 00	75, 00	80, 00
20	K20	45, 00	50, 00	50, 00	50, 00	D20	50, 00	65, 00	75, 00	80, 00

21	K21	35, 00	50, 00	50, 00	50, 00	D21	50, 00	65, 00	75, 00	75, 00
22	K22	35, 00	50, 00	50, 00	50, 00	D22	50, 00	60, 00	70, 00	75, 00
23	K23	35, 00	50, 00	50, 00	50, 00	D23	40, 00	60, 00	70, 00	75, 00
24	K24		50, 00	50, 00	50, 00	D24		60, 00	70, 00	75, 00
25	K25		50, 00	40, 00	50, 00	D25		60, 00	70, 00	75, 00
26	K26		40, 00	40, 00	50, 00	D26		60, 00	70, 00	70, 00
27	K27		40, 00	40, 00	45, 00	D27		50, 00	70, 00	70, 00
28	K28		30, 00	40, 00	45, 00	D28		50, 00	70, 00	65, 00
29	K29		30, 00	40, 00	45, 00	D29		45, 00	70, 00	65, 00
30	K30			40, 00	35, 00	D30			70, 00	65, 00
31	K31			30, 00	35, 00	D31			70, 00	55, 00
32	K32			30, 00		D32			70, 00	
33	K33			30, 00		D33			65, 00	
34	K34			25, 00		D34			60, 00	

EK 4 Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları

SIRA NO	KONTROL GRUBU					DENEY GRUBU				
	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
1	K1	60, 00	60, 00	50, 00	50, 00	D1	60	80, 00	65, 00	50, 00
2	K2	60, 00	50, 00	45, 00	45, 00	D2	60	60, 00	55, 00	45, 00
3	K3	55, 00	45, 00	45, 00	45, 00	D3	60	60, 00	45, 00	45, 00
4	K4	50, 00	40, 00	40, 00	40, 00	D4	60	55, 00	45, 00	45, 00
5	K5	50, 00	40, 00	40, 00	40, 00	D5	55	45, 00	45, 00	40, 00
6	K6	50, 00	40, 00	40, 00	40, 00	D6	45	45, 00	45, 00	40, 00
7	K7	35, 00	40, 00	40, 00	40, 00	D7	40	45, 00	45, 00	40, 00
8	K8	35, 00	40, 00	35, 00	35, 00	D8	40	40, 00	35, 00	40, 00
9	K9	30, 00	35, 00	35, 00	35, 00	D9	40	40, 00	35, 00	40, 00
10	K10	30, 00	35, 00	30, 00	35, 00	D10	35	40, 00	35, 00	35, 00
11	K11	30, 00	35, 00	30, 00	30, 00	D11	35	35, 00	35, 00	35, 00
12	K12	25, 00	35, 00	30, 00	30, 00	D12	35	35, 00	35, 00	35, 00
13	K13	25, 00	30, 00	25, 00	30, 00	D13	30	35, 00	35, 00	35, 00

14	K14	20, 00	30, 00	25, 00	30, 00	D14	30	35, 00	30, 00	30, 00
15	K15	20, 00	30, 00	25, 00	30, 00	D15	30	35, 00	30, 00	30, 00
16	K16	15, 00	25, 00	20, 00	30, 00	D16	25	30, 00	30, 00	30, 00
17	K17	15, 00	25, 00	20, 00	30, 00	D17	25	30, 00	30, 00	30, 00
18	K18	15, 00	25, 00	20, 00	30, 00	D18	25	30, 00	25, 00	30, 00
19	K19	15, 00	25, 00	20, 00	30, 00	D19	25	25, 00	25, 00	30, 00
20	K20	10, 00	20, 00	20, 00	30, 00	D20	25	25, 00	25, 00	30, 00
21	K21	10, 00	20, 00	20, 00	25, 00	D21	20	20, 00	25, 00	30, 00
22	K22	10, 00	20, 00	20, 00	25, 00	D22	20	20, 00	20, 00	25, 00
23	K23	5, 00	20, 00	20, 00	25, 00	D23	10	20, 00	20, 00	25, 00
24	K24		15, 00	20, 00	15, 00	D24		20, 00	20, 00	15, 00
25	K25		15, 00	15, 00	15, 00	D25		10, 00	20, 00	15, 00
26	K26		15, 00	15, 00	15, 00	D26		10, 00	20, 00	15, 00
27	K27		15, 00	15, 00	15, 00	D27		10, 00	20, 00	15, 00
28	K28		10, 00	15, 00	10, 00	D28		5, 00	15, 00	10, 00
29	K29		10, 00	15, 00	10, 00	D29		5, 00	15, 00	10, 00
30	K30			15, 00	10, 00	D30			15, 00	10, 00
31	K31			10, 00	10, 00	D31			15, 00	10, 00
32	K32			10, 00		D32			15, 00	
33	K33			10, 00		D33			10, 00	
34	K34			10, 00		D34			10, 00	

EK 5 Deney ve kontrol gruplarının son test puanları

SIRA NO	KONTROL GRUBU					DENEY GRUBU				
	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF	NO	9. SINIF	10. SINIF	11. SINIF	12. SINIF
1	K1	100, 00	100, 00	100, 00	95, 00	D1	100, 00	100, 00	100, 00	100
2	K2	100, 00	100, 00	100, 00	80, 00	D2	100, 00	100, 00	100, 00	100
3	K3	80, 00	75, 00	75, 00	75, 00	D3	90, 00	90, 00	100, 00	100
4	K4	60, 00	60, 00	60, 00	75, 00	D4	90, 00	90, 00	90, 00	80
5	K5	60, 00	60, 00	60, 00	70, 00	D5	90, 00	90, 00	90, 00	60
6	K6	60, 00	60, 00	60, 00	60, 00	D6	80, 00	80, 00	85, 00	60

7	K7	60, 00	60, 00	60, 00	60, 00	D7	100, 00	100, 00	85, 00	80
8	K8	60, 00	55, 00	55, 00	60, 00	D8	80, 00	80, 00	85, 00	40
9	K9	60, 00	55, 00	55, 00	60, 00	D9	90, 00	90, 00	75, 00	70
10	K10	45, 00	55, 00	55, 00	60, 00	D10	100, 00	100, 00	75, 00	50
11	K11	45, 00	50, 00	50, 00	60, 00	D11	80, 00	80, 00	75, 00	70
12	K12	40, 00	50, 00	50, 00	55, 00	D12	90, 00	90, 00	71, 00	70
13	K13	40, 00	45, 00	45, 00	55, 00	D13	60, 00	60, 00	70, 00	10
14	K14	40, 00	45, 00	45, 00	55, 00	D14	50, 00	60, 00	70, 00	40
15	K15	40, 00	40, 00	40, 00	55, 00	D15	40, 00	40, 00	70, 00	20
16	K16	40, 00	40, 00	40, 00	55, 00	D16	80, 00	80, 00	70, 00	40
17	K17	25, 00	40, 00	40, 00	50, 00	D17	70, 00	80, 00	70, 00	60
18	K18	20, 00	40, 00	40, 00	50, 00	D18	50, 00	50, 00	70, 00	30
19	K19	20, 00	25, 00	40, 00	50, 00	D19	30, 00	50, 00	65, 00	30
20	K20	20, 00	25, 00	35, 00	45, 00	D20	20, 00	30, 00	65, 00	80
21	K21	20, 00	25, 00	35, 00	45, 00	D21	50, 00	60, 00	65, 00	60
22	K22	20, 00	25, 00	35, 00	45, 00	D22	90, 00	50, 00	60, 00	90
23	K23	10, 00	25, 00	35, 00	45, 00	D23	50, 00	50, 00	60, 00	70
24	K24		20, 00	35, 00	45, 00	D24		20, 00	60, 00	80
25	K25		20, 00	35, 00	40, 00	D25		40, 00	60, 00	100
26	K26		20, 00	25, 00	40, 00	D26		80, 00	60, 00	80
27	K27		20, 00	25, 00	35, 00	D27		50, 00	60, 00	80
28	K28		15, 00	25, 00	35, 00	D28		50, 00	60, 00	90
29	K29		10, 00	25, 00	35, 00	D29		40, 00	60, 00	80
30	K30			25, 00	35, 00	D30			60, 00	80
31	K31			15, 00	35, 00	D31			60, 00	60
32	K32			15, 00		D32			60, 00	
33	K33			10, 00		D33			55, 00	
34	K34			10, 00		D34			45, 00	

EK 6 Performans görevlerinin değerlendirilmesinde kullanılan dereceli puanlama anahtarı

I. GÖRÜŞME

İçeriğin Belirlenmesi

Ağırlık %12

Puan	
4	Öngörülen tarihte içerik belirlenmiş, içeriğe uygun planlama yapılmış
3	Öngörülen tarihte içerik belirlenmiş, planlama yapılmış fakat yetersiz
2	Öngörülen tarihte içerik belirlenmiş fakat planlama yapılmamış
1	Öngörülen tarihte içerik belirlenmemiş

II. GÖRÜŞME

Rapor Taslağı

Ağırlık %12

Puan	
4	Belirlenen tarihte 1. görüşmede belirlenen içerik ve planlama doğrultusunda rapor taslağı getirildi
2	Belirlenen tarihte 1. görüşmede belirlen içerik ve planlama doğrultusunda yetersiz bir rapor taslağı getirildi.
0	Belirlenen tarihte rapor taslağı getirilmedi

ÖDEV TESLİMİ

Ödevin Düzeni:

Ağırlık %8

4	() Kurallara uygun kenar boşlukları kullanılmış. () Temiz bir kağıt kullanılmış. () Kapak bilgileri, içindekiler, kaynakça bölümü tam ve doğru olarak verilmiş.
3	Üç maddeden biri yapılmamış.
2	Üç maddeden ikisi yapılmamış.
1	Üç maddeden üçü yapılmamış.
0	Üç maddeden hiçbirisi yapılmamış.

İçerik

Ağırlık %36

Puan	
4	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmiş, konu ardışıklık göstermişti. Konuyla ilgili çelişkili açıklamalar yapılmadı.
3	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmiş ama yeterli değildi. Konu ardışıklık göstermişti. Konuyla ilgili çelişkili açıklamalar yapılmadı
2	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmişti ama yeterli değildi, konuda ardışıklık yoktu ve çelişkili açıklamalar yapılmıştı.
1	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelerle desteklenmemiş, konu ardışıklık göstermiş. Konuyla ilgili çelişkili açıklamalar yapılmış
0	Konu ile ilgili öne sürülen düşünceler mantıklı gerekçelere dayandırılmamıştı. Konuyla ilgili çelişkili açıklamalar kapıldı.

Kaynak Kullanımı(Kaynak türleri; Kitap-dergi, CD, Ansiklopedi, Uzman kişi)

4	Konu ile ilgili kaynak taramasında dört farklı tür kaynaktan yararlanılmış
3	Konu ile ilgili kaynak taramasında üç farklı tür kaynaktan yararlanılmış
2	Konu ile ilgili kaynak taramasında iki farklı tür kaynaktan yararlanılmış
0	Konu ile ilgili kaynak taramasında farklı tür kaynaklardan yararlanılmamış, kaynak kullanımı tekdüze

ÖDEVİN SUNUMU

4	Ödevle ilgili sorulan sorulara yeterli yanıtlar verdi.
3	Ödevle ilgili sorulan sorulara yanıt verdi ama yanıtları yeterli değildi.
2	Ödevle ilgili soruların bir kısmına yanıt veremedi
0	Ödevle ilgili sorulan soruların hiçbirine yanıt veremedi

EK 7 YAPILAN PROJE GÖREVLERİNDEN BAZILARI

Ay Daha yakın olduğu zaman neden daha parlak görünmez?



Her doğrultuda ışık yayan bir beyaz kağıt parçası (veya ay, güneş veya mavi gök) gibi bir ışıklı yüzeyin görünen parlaklığı bu yüzeyden uzaklığımıza bağlı değildir. Bunun nedenini görelim. “Yumuşak beyaz” zarflı akkor ampullerle döşeli bir duvara baktığınızı düşünün. Duvarın birim yüzey başına ampul sayısı ile ölçülen lamba yüzey yoğunluğu D olsun. Tanım gereğince duvarın yüzey parlaklığı bir tek lambanınkinin aynıdır. Buna göre, parlaklığı görme duyumu , “tabanı baktığımız yüzeye oturan ve tepesi gözde bulunan bir standart koni ” içinden gelen ışık enerjisi tutarına bağlıdır. Bu durumda siz, bir anda, parlak bir yüzeyin yalnız küçük bir parçasına bakmaktasınız ve edindiğiniz Parlaklık duyumu , bu “standart koninin” kestiği yüzey parçasından gözüne gelen enerjiye bağlıdır. Gözden duvara uzaklığın R olduğu ve duvar üzerinde bir ΔA yüzeyine baktığınızı düşünün. Gözünüzden bakmakla görebildiğiniz bu ΔA yüzeyinin içinde görüldüğü $\Delta\Omega$ kati açısı;

$\Delta\Omega = \Delta A / R^2$ olarak tanımlanır. Her kişi için biraz farklı olan bu $\Delta\Omega$ kati açısının mutlak değerini bilmek önemli değildir. Burada , ΔA ’nın küçük olduğu, söyle ki ΔA bölgesinin enine boyutunun R ’ye göre küçük olduğu varsayılır. Verilen bir $\Delta\Omega$ kati açısı , belli bir tepe açısı olan bir koni içindir. Parlaklık duyumu gözünüzün, yüzeyin bir parçasını içinde gördüğü sabit küçük bir kati açıdan (yani verilen bir standart koniden) gözüne giren enerji ile orantılıdır. Kat açısı $\Delta\Omega$ olan sabit koninin içine düşen ışık ampullerinin N sayısı , D ampul yoğunluğu ile ΔA yüzeyinin çarpımına eşittir.

$$N = D \Delta A = D \Delta\Omega R^2$$

Şimdi, ampulü duvardan uzaklaştığınızı varsayınız. D ve $\Delta\Omega$ sabit olduğundan baktığınız yerdeki N ampul sayısı R^2 orantılı olarak artar. Bununla birlikte sizdeki parlaklık duyumuna bir tek ampulün katkısı $1/R^2$ ile azalır. Çünkü her ampulün erg/s cinsinden P gücü $4\pi R^2$ lik bir yüzey üzerine düzgünce dağılmıştır. Bu iki eğilim birbirlerini yok ederler. Katkıda bulunan lambaların N sayısı ile $1/R^2$ nin çarpımı sabittir. Bunun sonucu olarak gözünüze sabit $\Delta\Omega$ kati açılı bir koniden gelen S ışık şiddeti de , sabittir:

$$S(\text{gözde}) = NP / 4\pi R^2 = D \cdot \Delta\Omega / 4\pi \cdot P$$

böylece ampullü duvar, beyaz bir kâğıt parçası gibi yakın veya uzak olunuz , eşit parlaklıkta görünür.

Elektronlar neden çekirdeğe düşmez ?

Merkezkaç kuvveti zahiri bir kuvvettir ve birbirine göre ivmelenen iki başvuru sistemindeki algılama farklılıklarından kaynaklanır. Örneğin, bir ipin ucuna bağlı olarak dairesel hareket yapmakta olan bir tasa dışarıdan bakıldığında; tas dairesel hareket halinde olduğundan, merkezci bir ivmeye sahiptir ve bu ivme, ip tarafından tasa uygulanmakta olan, merkeze yönelik gerilim kuvvetince sağlanmaktadır. Newton'un ikinci yasası ($F=ma$) bu şekilde sağlanır. Taşın üzerinde oturan birisi ise, kendisini ve taşı durağan görür. Halbuki üzerlerinde, ipin uyguladığı merkezci bir kuvvet vardır. Bu şahıs, kendisini durağan gördüğünden, üzerindeki toplam kuvvetin sıfır olması gerektiğini düşünür. Ki ona göre; Newton'un "kuvvet sıfırsa, hız sabit" seklindeki birinci yasası sağlansın. Dolayısıyla da üzerinde; ipin merkeze doğru uyguladığı gerilim kuvvetini dengeleyen, merkezden dışarı doğru bir kuvvetin var olduğu hissine kapılır. Kişi bu kuvveti hissettiğine göre, yaşamaktadır da. Gerçek bir kuvvetle karıştırılmasının ana nedeni budur. Fakat; kuvvet aslında gerçek bir 'Newton kuvveti' olmayıp, taşın üzerinde dönmekte olan kişinin başvuru sisteminin, dışarıdan bakan birisinin durağan başvuru sistemine göre ivmelenmekte olmasından kaynaklanmaktadır.

EK 8 Etkinlikler yapılırken izlenen aşamalar

Hazırlık aşaması, uygulama aşaması, sonuç ve değerlendirme aşaması olarak üç aşamalıdır.

Hazırlık Aşaması : Uygulanan etkinlikler bilgisayar teknolojilerine dayalı olarak planlanmıştır. Sınıftaki öğrencilere kendi konularında hazırlanmış bir ön test uygulanır. Bu ön test, öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini ölçmek üzere, bir kontrol mekanizması görevinde kullanılmıştır. Sınıf mevcutlarına göre, sınıflar deney ve kontrol gruplarına ayrılır. Grupların heterojen olmasına dikkat edilir. Her sınıfta işlenecek üniteye hangi bilgilerin hangi bilgisayar teknolojisi ile işleneceği belirlenir. Öğretmen öğrencileri için uygun ortamı hazırlamalıdır. Öğretmen kullanacağı materyalleri önceden kullanmış ve denemiş olmalıdır. Öğretmen konuya ve öğrencilerin ilgilerine yönelik en etkili bilgisayar teknolojilerini araştırmalı ve seçmelidir. Gruplara hangi tarihte hangi konuların hangi materyalle işleneceği açıklanmalıdır.

Uygulama Aşaması : Öğretmen, belirlediği bilgisayar teknolojileri ile planlanan konuları işler. Gerektiğinde kullanacağı teknoloji için uygun ortamda bulunmak için, ders aralarında sınıfı değiştirebilir. (Dijital sınıf, Bilgisayar laboratuvarı vb.) Öğretmen bilgisayar teknolojilerini kullanırken, öğrenciyi de devre dışı bırakmamalıdır. Ders ortamı yine öğrenci merkezli olmalıdır. Öğrencilere öğrenme süreci içerisinde proje görevleri verilmeli, ve bu sayede öğrenme süreci değerlendirilmelidir. Bu model ile öğrencilerin teknolojiye ilgileri artar, bilgi okuryazarlığı ve etkili araştırma yöntemleri konusunda önemli gelişmeler meydana gelir. Gerekirse öğretmen kullandığı materyalleri bir ortamda öğrencileri ile paylaşır. Öğrencilerin bu materyalleri eğer varsa evlerindeki bilgisayarlardan tekrar izlemelerine olanak tanır.

Sonuç ve Değerlendirme Aşaması : Uygulanan teknolojilerin etkililiğini ölçmek amacıyla, gruplara ön test soruları ile aynı olan son testler uygulanır. Bulgular istatistiksel olarak değerlendirilir. Ve öğrenciler başarılarına göre puanlandırılır.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında, Van ili merkezinde doğdu. İlköğretimini Van Cumhuriyet İlkokulu'nda, orta ve Lise öğrenimini Van Kâzım Karabekir Orta Okulu ve Lisesi'nde tamamladıktan sonra Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü'nden 2004 yılında mezun oldu. 2004-2007 yılları arasında Fizik öğretimi üzerine Tezsiz (4+1, 5) Yüksek Lisans yaptı. Şu anda Van ili merkezinde özel bir eğitim kurumunda fizik öğretmeni olarak görev yapmaktadır