

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet ÇOŞKUN

**‘YERYÜZÜNDE HAREKET’ KONUSUNDA BİLGİSAYAR DESTEKLİ
EĞİTİMİN (ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE) ÖĞRENCİ
BAŞARISINA ETKİSİ**

FİZİK ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**‘YERYÜZÜNDE HAREKET’ KONUSUNDA BİLGİSAYAR DESTEKLİ
EĞİTİMİN (ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE) ÖĞRENCİ
BAŞARISINA ETKİSİ**

Ahmet ÇOŞKUN

**YÜKSEKLİSANS TEZİ
FİZİK ANABİLİM DALI**

Bu Tez 29/01/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR
Danışman

.....
Yrd. Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY
Üye

.....
Prof. Dr. Ramazan ESEN
Üye

.....
Yrd. Doç. Dr. M. Zeki KURT Yrd. Doç Dr. Nuri EMRAHOĞLU
Üye Üye

Bu Tez Enstitümüz Fizik Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların
kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere
tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**‘YERYÜZÜNDE HAREKET’ KONUSUNDA BİLGİSAYAR DESTEKLİ
EĞİTİMİN (ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE) ÖĞRENCİ
BAŞARISINA ETKİSİ**

Ahmet ÇOŞKUN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR

Yıl: 2010, Sayfa: 97

Jüri : Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR

Yrd. Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY

Prof. Dr. Ramazan ESEN

Yrd. Doç. Dr. M. Zeki KURT

Yrd. Doç. Dr. Nuri EMRAHOĞLU

Bu çalışmanın amacı, ‘Yeryüzünde Hareket’ konularının öğretilmesinde bilgisayar desteği kullanılmasının öğrencilerin ders başarısına etkisini araştırmaktır. Yeryüzünde hareket konusunu içeren 45 soruluk başarı testi geliştirilmiş ve İskenderun’da çeşitli okullarda okuyan, daha önce yeryüzünde hareket konusunu işlemiş 155 11. sınıf öğrencisine uygulanarak nihai başarı testi elde edilmiştir. Çalışmaya İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi’nde 11.sınıfta okuyan deney grubu (N=25) ve kontrol grubu (N=22) öğrencileri katılmıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest sontest deseni kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri her öğrencinin kendi kontrol edebildiği bilgisayar programının bulunduğu bilgisayarı kullanarak, öğretmen kontrolünde tahta ve projeksiyon cihazında da konu ile ilgili açıklama desteği de verilerek işlenen dersten yararlanmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ise sadece öğretmenin tahtada ders anlatması ve öğrencilerin dinlemesi şeklinde bilinen geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı fizik dersinden faydalanmışlardır. t testi varyans analizi ile iki grup arasındaki yeryüzündeki hareket konusundaki başarı karşılaştırılmış ve bilgisayar kullanılarak projeksiyon ve tahta desteği ile anlatılan yeryüzünde hareket derslerinden faydalanan öğrenci grubunun geleneksel yöntemden yararlanan öğrenci grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli eğitim, Geleneksel yöntem, Yeryüzünde hareket

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECT OF COMPUTER AIDED INSTRUCTION ON ACADEMIC ACHIVEMENT (AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS) ON THE SUBJECT ‘MOTION ON THE EARTH SURFACE’

Ahmet ÇOŞKUN

**DEPARTMENT OF PHYSICS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA**

Supervisor : Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR

Year: 2010, Pages: 97

Jury : Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR
Asst.Prof. Doç. Ahmet DOĞANAY
Prof. Dr. Ramazan ESEN
Asst.Prof. Dr. M. Zeki KURT
Asst.Prof. Dr. Nuri EMRAHOĞLU

The purpose of this study is to investigate the effect of using computer aid in the teaching of the subject ‘Motion on the Earth Surface’ on student success among high school students. An achievement test which consisted of 45 questions developed and these questions are administered to 155 11th grade students who have already studied the subject just mentioned in various high schools in Iskenderun to obtain the final problem set. The study carried out among 11th grade students at ‘İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi’ divided into experiment (N=25) and control (N=22) groups. In the study, pre-test and post-test test pattern is used with a control group. In the experimental group, there is a computer with the required simulation software on the subject for each student and the software can be manipulated by each individual student in the lectures, further aid is provided by the teacher on the blackboard and with slides on the subject projected on a screen. The students in the control group have only benefitted from the lectures given by the teacher with the traditional method where the subject is explained on the board and the students have listened to the teacher. The two groups’ achievement on the subject of ‘motion on the earth surface’ is compared with a t test and covariance analysis and it is found that those students who get computer aid besides the lectures and explanations given by the teacher on the board and with the slides projected on a screen are more successful compared to students who studied the subject with traditional methods.

Key words: Computer aided education, Traditional method, Motion on the earth surface

TEŞEKKÜR

Sayın Prof. Dr. Metin ÖZDEMİR'e, araştırmam süresince gösterdiği anlayış ve rehberliği için en derin teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam boyunca yardımcı olan ikinci tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa başladığım andan itibaren yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Hamide KAVAK'a, Yrd. Doç. Dr. Faruk KARADAĞ'a, Yrd. Doç. Dr. Berrin ÖZDEMİR'e, Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇABUK'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın uygulandığı İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi müdür, müdür yardımcıları ve öğretmen arkadaşlarıma yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa beni teşvik ederek yardım ve desteklerini esirgemeyen aileme; yardım ve desteğinin yanı sıra anlayışından dolayı eşim Hacer ÇOŞKUN'a, Oğlum Kemal ve kızım Ayşe Merve'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3. TEORİK ALT YAPI.....	33
3.1. Bilgisayarın Tarihsel gelişimi.....	33
3.2. Bilgisayarın Eğitimde kullanılması	34
3.3. Bilgisayar Destekli Eğitim.....	35
3.4. Bilgisayar Destekli Eğitimin amaçları.....	36
3.5. Bilgisayar destekli eğitimde öğretmenin rolü	36
3.6. Bilgisayar Destekli Eğitimin yararları.....	37
3.7. Bilgisayar Destekli Eğitiminde etkili olan kuramlar.....	37
3.7.1. Davranışçı kuram.....	38
3.7.2. Bilişsel kuram.....	39
3.7.3. Yapılandırmacı kuram	41
3.8. Bilgisayarlı Fizik eğitimi	42
4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	45
4.1. Araştırmanın tipi ve örneklem	45
4.2. Verilerin toplanması.....	45
4.3. Verilerin Analizi.....	48
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	53
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	57
7. KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ.....	68
EK A	69
EK B.....	86

TABLÖLAR DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 2.1. Çalışma numaraları, ortalamaları ve standart sapmaları	17
Çizelge 4.1. Başarı testi madde analizi sonuçları.....	46
Çizelge 4.2. Test analizi sonuçları	48
Çizelge 4.3. Deneklerin Gruplara Göre Dağılımı	49
Resim 4.1. Öğretmen öğrencilere serbest düşme ve limit hız konusunda açıklama yaparken.....	49
Resim 4.2. Öğrenciler kendi işlemlerini yaparken.....	50
Resim 4.3. Yatay atış hareketi ile ilgili öğretmen tahtada açıklama yaparken.....	50
Resim 4.4. Eğik atış hareketinden bir görüntü.....	51
Resim 4.5. Öğrencilerin oynadığı animasyondan bir görüntü.....	51
Çizelge 5.1 .Ön test	53
Çizelge 5.2 Son test Analizi (Kovaryans)	53
Çizelge 5.3 Son Testlere İlişkin Kovaryans Analizi Sonuçları.....	54

1. GİRİŞ

1947 yılında katıhal transistörün keşfi (www.cedmagic.com) ile beraber bilim dünyası ve insanlık çok yeni olanaklara kavuştu. Bu bilginin azami bir süratle işlenmesi idi. İlk başlarda tonlarca ağırlığında ve çok hantal olan bilgisayarlar artık cebimize girecek kadar küçüldü. Sadece bununla kalmayarak bir bilgisayara erişimi olan insan sayısı arttı. Artık bilgisayar evlerde kullanılan sıradan bir eşya durumuna dönüşmüştür.

Bilgisayarların bilgi işleme kapasitelerinin artması ile kullanıldıkları alanlarda iyice çeşitlilik kazandı. Artık günümüzde bilgisayarın doğrudan veya dolaylı şekilde kullanılmadığı herhangi bir alan bulmak neredeyse imkansızdır. Bilgisayarın uygulama alanlarından biride bilginin sadece işlenmesi değil aynı zamanda yeni nesillere aktarılması, başkalarıyla paylaşılması ve bilginin yeniden üretilmesi alanlarında da oldu. Dolayısı ile kaçınılmaz olarak, bilgi aktarımının en yoğun yaşandığı ve belirli becerilerin öğrencilere kazandırıldığı temel kurumlar olan eğitim-öğretim kurumlarına da bilgisayarlar girmiş oldu.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve değişmesi toplumsal değişimi de beraberinde getirmektedir. Teknoloji ve teknolojinin içeriklerinin devamlı değişim halinde olması öğretme yöntemlerini ve öğrenen kişilerin öğrenmesini doğrudan etkilediğini söyleyebiliriz. Değişimin hızlı olması eğitim sistemi içerisindeki unsurları tekrar düşünmeye zorlamaktadır. Eğitim de toplumumuzun bir parçası olduğuna göre teknolojik değişimlerin eğitim metotlarını da değişime zorladığını söyleyebiliriz. Ders anlatma, gösteri deneyi yapma, ders notları kullanılarak yapılan geleneksel öğretim yanında, bilgisayar kullanımının da çağımızda kaçınılmaz olduğu düşünülürse, bilgisayardan da eğitim öğretimde yararlanılması kaçınılmaz hale gelmektedir. Bilgisayarla yapılan eğitim anlayışını savunurken geleneksel olarak adlandırdığımız yöntemi tamamen bırakmak anlamı çıkarılmamalıdır. Bu anlayışta geleneksel öğretim yanında bilgisayar ve teknoloji desteğinin de olması düşünülmelidir. Hızla değişen ve gelişen dünyada iyi yetişmiş donanımlı bireylere ihtiyaç ve talep her geçen gün artmaktadır. Örneğin, araştırma yapan bilim adamı öncelikle çalışmak istediği ilginç bir problemi seçebilmeli, ikinci olarak hipotezlerini

uygun deneyler tasarlayarak formüle edebilmelidir. Aynı zamanda diğer meslektaşlarıyla uyum içinde çalışabilmeli, kendi fikir ve düşüncelerini diğer insanlara yazılı ve sözlü olarak anlatabilmeli, soru sorabilmeli, diğerler insanlara faydalı yorumlar yapabilmelidir. Sonuç olarak kendi alanındaki teori ve sorular hakkında derin bilgi birikimine sahip olmalıdır. Böyle donanımlı birey olmak için çağımızda bilgisayar teknolojisinden yararlanılması kaçınılmaz hale gelmektedir.

Öğretmenlerin çoğu dersleri tahtada yazarak ve konuşarak anlatma metodunu kullanırlar. Öğretmen tahtada konuşup bir şeyler yazarken öğrenciler de kendi notlarını alırlar. Tahta yardımıyla yapılan bu geleneksel eğitim yönteminin bazı sınırlılıkları vardır. Öğrenciler bu şekilde verilenden daha fazla düşünme ve algılamaya ihtiyaç duyabilirler. Özellikle kalabalık sınıflarda bu tür eğitim değişik sınırlılıkları içerir, öğretmenler bu gibi durumlarda bazı bilgisayar destekli öğretim materyallerine ihtiyaç duyabilirler (Thube ve Shaligram, 2007).

Yeşilyurt (2010)'a göre eğitim alanına teknolojinin katkısı hem araç gereç olarak hem de bilimsel çalışmaları tamamlaması bakımından artarak pozitif sonuç vermektedir. Daha kalıcı bir öğrenmeyi amaçlayan eğitim alanında teknolojik değişikliklerin yansıması ve eğitimde teknolojinin kullanılması gelişmiş ülkelerde sağlanmaktadır. Benzer gelişmeler bizim ülkemizde de kaydedilmektedir. Bundan dolayı eğitimde donanımların, laboratuvarların ve bilgisayarların kullanılması hızlı bir şekilde sağlanmalıdır. Eğitim alanında bilgisayar kullanımı gelişmiş ülkelerle birlikte gelişmekte ve bu gelişmeler bizim ülkemizdeki sınıflarda da görülmektedir.

Öğretimde, ne kadar çok duyu organıyla katılım sağlanabilirse öğrenmelerin de o oranda etkili olacağı bilinen bir gerçektir. Öğretmen çok iyi ders yürütebilir; ancak yine de her zaman, her öğrencinin öğrenme ihtiyaçlarını giderilemeyebilir. Etkin ve etkileşimli bir ders ortamı oluşturmada geleneksel yöntemlere bağlı kalmak sonuçsuz kalabilmektedir. Böyle durumlarda öğretmenin, öğrencinin öğrenme sürecinde etkili olması ve kendi bilgisini aktarması konusunda yetersiz kalma olasılığı vardır. Bu durumda bilgisayar teknolojisi etkili olarak kullanıldığında, öğretmene yardımcı olabilecektir. Öğretimde, bilgisayar destekli uygulamalardan öğrenmeye yönelik davranışları pekiştirmesine ve öğrencinin kendi bilgisini oluşturmaya yönelik yararlanılmaktadır.

Çağımızda teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte bilgisayar, projeksiyon cihazı gibi yeni teknolojik araçların kullanıma girmesi, iletişim biçimlerinin değiştirilmesi ve daha nitelikli bireylerin yetişmesi beklentisini artırmaktadır. Gelişen ve değişen teknoloji karşısında toplumların bu beklentilere cevap verebilmesi, eğitim programları, öğretmen yetiştirme yöntemi ve eğitimde gerekli fiziki ortamın sağlanması gibi değişkenlerin iyileştirilmesiyle paralellik göstermektedir. Eğitim öğretim faaliyetlerinin sadece tahta-tebeşir kullanılmasından uzaklaşılmasının temelinde yeni teknolojilerin kullanılma istek ve gerekliliğinin yattığı söylenebilir. Öğretimde kullanımı en etkili olabilecek bilgisayar, eğitim-öğretim sürecinin ve niteliğinin gelişmesini destekleyen teknolojik bir araçtır. Eğitim alanında, öğretmenlerin sayıca artan öğrenci karşısında yetersiz kalmaya başlaması ve gelişen teknolojiye paralel olarak kazandırılması gereken davranışlardaki artış pek çok sorunun ortaya çıkmasına da neden olabilmektedir.

Bu sorunlardan önemli birisi de teknolojiyi kullanmada henüz yeterli bilgi düzeyine ulaştığını düşünmediğimiz eğitimcilerdir. Bununla birlikte yeni nesil öğrenciler, daha önce göreve başlamış olan ve bir kısmı da bilgisayarla ancak lise yıllarında tanışmış eğitimcilerden daha üst seviyede bilgisayar kullanmaktadır. Buna karşın, eğitime olan talep de sürekli olarak artmakta ve eğitim olanaklarından daha fazla yararlanma isteği bireysel öğretimi daha önemli hale getirmektedir. Eğitimle doğrudan ilişkili olarak belirtilen bu gibi nedenler, bilgisayarın eğitim-öğretimde kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Ayrıca, bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi ve öğretim programlarındaki esnekliği arttırması da eğitimde bilgisayar kullanımının gerekçesi olarak ileri sürülmektedir (Hançer ve Tüzemen, 2008).

Her alanda olduğu gibi teknolojinin, fen bilimleri alanına da yaptığı katkılar ve toplumun gelişimine sağladığı yararlar bilinen bir gerçektir. Bu nedenle fen bilimlerinin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde bilişim teknolojilerinden faydalanılmasının önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır. Fen derslerindeki öğrenci başarısının arttırılması ile kavramsal anlamının geliştirilmesi amacıyla eğitimciler ve araştırmacılar farklı alanlarda yeni arayışlara yönelmektedir. Bu bağlamda eğitimde teknolojiden yararlanılması kaçınılmazdır.

Bir taraftan bilgisayarların eğitim öğretimde etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini savunurken, diğer taraftan öğrenciler üzerindeki etkilerinin ne olacağı hakkında bir kanaatin oluşması gerekmektedir. Eğer fen ve matematik derslerinde bilgisayarın kullanılması yararlı ve öğrencinin başarısını olumlu yönde etkiliyor ise bilgisayarın eğitim öğretimde kullanılması için gerekli destek verilmeli, eksikleri var ise bunlar giderilmeye çalışılmalıdır (Yeşilyurt, 2010).

Teknoloji öğrencilerin olduğu kadar öğretmenlerin de eğitim sürecini geliştirmek için hizmet veren bir araçtır (Edward, 1997). Fakat eğitim teknolojileri ancak hangi amaç ve içeriği desteklemek için kullanıldıklarına bağlı olarak faydalı olabilir (Hein ve Irve, 1998). Birçok geleneksel öğrenme metodunun öğrenciyi aktif bir öğrenmeden çok pasif bir öğrenen durumuna getirdiği açıkça gösterilmiştir (Meyers ve Jones, 1993). Bir başka araştırmada kavramsal veya nitel fiziğin matematiksel formüller vasıtasıyla değil de daha çok deneyler, laboratuvarlar, gösteri deneyleri, kanıt, ispat ve görsel anlatılmasının, öğrencilerin fizik ile ilgili kavramsal olayları anlamasına daha çok yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır (Disessa, 1998; Forgas, 1997; Hewitt, 2002).

Bilimde kullanılan bilgisayar simülasyonlarının başarısı müfredata nasıl uygulandığına ve bunu öğretmenin nasıl uyguladığına bağlıdır. Bilgisayar simülasyonlarının en uygun kullanım şekli derste ve laboratuvarda bilgisayarı destek olarak kullanmaktır. Çoklu ortam destekli, etkileşimli bilgisayar simülasyonları büyük ilgi çekmeye başlamaktadır. Aynı zamanda yapılandırmacı öğrenmeyi güçlendirmektedir. Bilgisayar simülasyonları öğrencilerin hipotez kurmasını, grafik yorumlamasını, tahmin yeteneklerini geliştirmede çok etkili bir araçtır. Aynı zamanda bilgisayar simülasyonları uzaktan eğitim laboratuvarları için iyi bir potansiyeldir (Şahin, 2006).

Öğrencilerin derslerde verilen bilgileri kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamak ve derse karşı ilgilerini sürekli canlı tutmak eğitimcilerin görevlerinden birisidir. Bilgisayar Destekli Öğretim bu amaca ulaşmada yaygınlaşan önemli bir eğitim aracı olarak düşünülebilir. Bilgisayar, Fizik dersinde laboratuvar çalışmalarını kolaylaştırmak ve zenginleştirmek için kullanılabilir. Bilgisayar yardımıyla ağırlık, basınç, uzaklık, sıcaklık, hız, nem, direnç ve ışık şiddeti verileri daha hassas bir

şekilde, grafik şeklinde gösterme gibi faaliyetler kolayca yapılabilir. Böylece öğrenciler bilimsel bilgileri daha ilginç bulup anlamlı olarak kavrarlar. Öğrenmede etkili noktalardan birisi de öğrenme etkinliklerine öğrencilerin aktif bir şekilde katılma isteğidir.

Bilgisayarın laboratuarda kullanılması öğrencinin yükünü azaltır. Deneyi yapan kişiden kaynaklanan verileri okuma ve kaydetme gibi hatalar ortadan kalkar. Burada bilgisayar sadece deneyi simüle etmede kullanılan bir teknolojik cihaz olmayıp, aynı zamanda verileri daha hassas kaydetme ve kolay analiz edip yorumlamada kullanılan bir yardımcı cihazdır. Bilgisayarın burada bahsedildiği şekilde kullanılması öğrencileri motive etmede (güdülemede) ve laboratuvar etkinliklerine katılma arzularını artırmada çok etkili olduğu belirtilmektedir (Colltte ve Chiappetta, 1989).

Alkan (1984)'a göre eğitim teknolojisi, davranış bilimlerinin fizik ve biyoloji bilimlerinden yararlanarak geliştirdiği ve insanın eğitiminde kullanılan bir disiplindir. Eğitim teknolojisi kendi başına bir bilim dalı olmamakla beraber, öğrenme-öğretme süreçlerine katkısı olan bilimler arası bir yaklaşımdır.

Gentry (1991), eğitim teknolojisinin, davranış ve fizik bilimlerinin kapsamlarından ve eğitim sorunlarına çözüm getirebilecek diğer bilgilerden edinilen yöntem ve tekniklerin sistemli bir uygulaması olduğundan söz etmektedir. Eğitim teknolojisi, eğitim teorisinden (kuramsal esaslar), uygulamasına (ortam, yöntem, teknik, öğrenme durumları) ve değerlendirilmesine kadar oldukça geniş bir alanı, daha doğrusu eğitim etkinliklerinin her yönünü kapsamakta ve eğitim uygulamalarına bütüncül bir yaklaşım göstermektedir.

Çilenti (1988), eğitim teknolojisini, “Davranış bilimlerinin iletişim ve öğrenme ile ilgili verilerine dayalı olarak, eğitimle ilgili ulaşılabilir insan gücü ve insan gücü dışı kaynakların, uygun yöntem ve tekniklerle akılcıca ve ustaca kullanılıp sonuçlarını değerlendirerek, bireyleri eğitimin özel amaçlarına ulaştırma yollarını inceleyen bir bilim dalı” olarak tanımlamaktadır.

Rıza (1997)'ya göre eğitim teknolojisi; “Değişik bilimlerin verilerini, özel hedef, yöntem, araç ve gereç, ölçme ve değerlendirme gibi eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan, uygun maddi ve manevi ortamlarda insan gücünün en iyi şekilde

kullanılmasını, eğitimin sorunlarının çözülmesini, kalitenin yükseltilmesini, verimliliğin arttırılmasını sağlayan bir sistemler bütünüdür”. Eğitim sürecinin ve niteliğinin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir. “Bilgi Çağı” olarak adlandırılan günümüzde teknolojiye en çok kullanılan araç bilgisayardır. Bilgisayar, verilen bilgileri belli niteliklere göre işleyip kullanıma sunan işlemler bütünüdür (Osman, 2005).

Bugüne kadar yapılan araştırmaların sonuçlarına göre bilgisayar destekli eğitimin okullardaki eğitimin etkisini ve kalitesini arttırdığı söylenebilir (Chang, 2002; Hackerve Sova, 1998; Yalçınalp, Geban ve Özkan, 1995). Bilgisayarların eğitime girmesi, eğitim amaçlarının yeniden gözden geçirilmesini dolayısıyla bireylerin kendi kendine ve araştırarak öğrenmelerine olanak tanıdığı için de kalıcı ve etkili eğitim görmelerini sağlayabilir.

Bilgisayar kullanılarak görsel özellikleri zengin eğitim programları yapmak ve öğrencilerle paylaşmak mümkündür. Günümüzde öğrenciler tarafından ilgi ile yaklaşılacak eğitim materyalinin en başta gelenlerinden birinin de bilgisayar olduğu düşünülürse Bilgisayar Destekli Öğretim kullanabilecek en yararlı yaklaşımlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tezde ortaöğretim fizik dersi müfredatında yer alan “Yeryüzünde Hareket” konusunda Bilgisayar Destekli Öğretimin ne kadar etkili olduğunu tespit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bilgisayar Destekli Öğretim ile yapılan bu çalışmada, geleneksel öğretim yöntemleri ile anlatılması sırasında öğrenciler açısından özellikle iki boyut içeren bölümlerin anlaşılmasında güçlük çekileceği, fakat bilgisayar kullanıldığında öğrencinin anlamasını kolaylaştıracağını ve dersi daha eğlenceli hale getireceğini beklemekteyiz. Araştırma konusu olan Bilgisayar Destekli Öğretimin Fizik dersinde nasıl uygulanacağı ve uygulandığında ne gibi sonuçlar getireceği eğitime katkı bakımından önemlidir.

Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrencilerin fizik başarılarına etkisini araştırmak üzere deneysel bir araştırma yapılmıştır ve Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrencilerin fizik dersindeki “Yeryüzünde Hareket” konusunun başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırmada “Yeryüzünde Hareket konusunu bilgisayar destekli ortamda ve geleneksel ortamda öğrenen öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır” sorusuna cevap aranmıştır. 22 ve 25 kişiden oluşan 11. sınıf fen

bilimleri alanına devam eden öğrencileri rasgele yöntemi kullanılarak kontrol ve deney grubu oluşturulmuştur. Deney ve Kontrol grupları sınav kazanarak gelen Anadolu Lisesi öğrencileri olduğundan, öğrencilerin aynı düzeyde olduğu bilinmektedir. 25 öğrenci bilgisayarlı ortamdan, 22 öğrenci de geleneksel anlatım yönteminden yararlanmıştır. Sonuçlar SPSS 11.5 Programı kullanılarak istatistiksel değerlendirmeye tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar yorumlanmaya çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Genellikle, öğretim tarzı öğrencilerin öğrenme tarzına uygun olursa, öğrenciler daha iyi öğrenirler. Objeleri zihinsel olarak algılamaları ve görselleştirmeleri onların öğrenmelerinde yardımcı bir etken olduğu düşünülmektedir. Fizik dersi alan öğrencilerin de bildiklerini görselleştirebilme oranının ne kadar olduğunu tam bilememekteyiz. Bununla birlikte Fizik dersinde görsel uyarıların pedagojik etkisine çok az önem verildiği düşünülmektedir. Bilgisayarın artan bir şekilde eğitim aracı olarak kullanılmaya başlandığını gözlemlemekteyiz. Yeni yaklaşımlar, simülasyonları, mültimedya sunumları ve en yeni olan sanal ortamları da kullanarak öğrencinin konuları öğrenmesini sağlamaya çalışmaktır. Teknolojinin baş döndürücü şekilde geliştiği 21. yüzyılda bu değişimden eğitim sektörünün de etkilenmemesi mümkün değildir. Bilgisayar destekli Fizik Öğretimi de bu gelişmelerden etkilenmiş ve bu konu ile ilgili gerek yurt içinde gerekse yurt dışında çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmaların bazılarında Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmış, bazılarında fazla bir fark olmadığı saptanmış, bazılarında ise tam tersi bilgisayar destekli eğitimin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilemediği sonucu elde edilmiştir.

Bilgisayar simülasyonları sistemin ya da sürecin bilimsel modele dayanan programlarıdır (Randy ve ark., 2008: de Jong ve Van Joolingen, 1998). Bu simülasyonlar öğrencilerin doğal olayları doğru gözlemlemesine ve algılamasına izin verir. Simülasyon desteği olmadan öğrenciler gerçek dünyanın ancak bazı olaylarını algılayabilirler. Bilgisayar simülasyonlarının iki boyutlu ve üç boyutlu sanal dinamik değişkenlerde başarılı olduğu düşünülmektedir. Önceki çalışmalar öğrencinin öğrenmesinde bilgisayar simülasyonlarının etkinliğini göstermiştir. Örneğin, bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar simülasyonlarının kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi çok fazla olduğu saptanmıştır. Geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında ortalama etkisinin 0.391 olduğu sonucuna varılmıştır (Bayraktar, 2002). Akpan ve Andre (2000)'ya göre, Kurbağa anatomisini simülasyonda parçalara ayırarak öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemle öğrenen öğrencilerden daha

başarılı olmuşlardır. Barnea ve Dori (1999), Bilgisayar destekli moleküler model simülasyonlarını kullanan kimya öğrencilerinin geometrik ve sembolik gösterişi anlaması ve bilimsel modelleri algılaması bakımından, geleneksel yaklaşım kullanan öğrencilerden daha fazla performans gösterdiği sonucuna varmıştır.

Huppert ve ark. (2002), yaptıkları çalışmada 10. sınıf biyoloji öğrencilerinin mikroorganizmaların büyüme eğrisinin öğrenilmesi konusunda deney gruplarının kontrol gruplarına göre daha fazla başarı gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Diğer araştırmalar da bilgisayar simülasyonlarının sorgulama ve akıl yürütme becerilerini destekleyen bir yöntem olduğunu göstermiştir. Örneğin Monaghan ve Clement (1999), öğrencilerin test sınavlarında yaratıcılıklarının geliştirilmesinde bilgisayarların çok etkili rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Ateş ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli İngilizce öğretiminin lise hazırlık öğrencilerinin İngilizceye ve bilgisayara yönelik tutumları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalarında önce sonra ya da tekrarlı ölçümler deseni olarak adlandırılan ve yarı deneysel bir desen olan zaman serileri deseni kullanmışlardır. Araştırmada 20 bayan ve 10 erkekten oluşan öğrenci grubu rastgele seçilmiştir. Aynı öğrencilere bilgisayar desteği olmadan ve bilgisayar desteği verildikten sonra öğrencilerin bilgisayara ve İngilizceye karşı tutumlarını belirlemek amacıyla üç defa test uygulanmıştır. Sonuç olarak bilgisayar desteği alan öğrencilerin bilgisayara ve İngilizceye karşı tutumlarının pozitif yönde etkilendiği saptanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler dersi bilgisayar desteği olduğunda daha zevkli ve eğlenceli işlediklerini ifade etmişlerdir.

Imhanlahimi ve Imhanlahimi (2008), Nijerya'da Lümen Christi Uluslararası Lisesi'nde yaptıkları çalışmada Biyoloji dersi bilgisayar destekli ve bilgisayar desteği olmadan öğretilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada rastgele iki gruptan biri kontrol diğeri deney grubu olarak seçilmiştir. Kontrol ve deney gruplarına öntest ve sontest uygulanmıştır. Araştırmaya 60 öğrenci katılmıştır. Orta ikinci sınıfta okuyan öğrencilere müfredatlarından seçilen üç konudan 6 soru sorulmuştur. Veri analizleri t testi ve varyans analizleri yapılmıştır. Geleneksel yöntemle ders alan öğrencilerin bilgisayar desteği alan öğrencilerden daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte öğrenciler, bilgisayarlı işledikleri dersi daha iyi anladıklarını

düşünmektedirler. Araştırmada 60 üst düzey orta ikinci sınıf öğrencileri rastgele 3 gruba ayrılmış ve her grupta 20 öğrencinin bulunması sağlanmıştır. A Grubu öğrencilerine bilgisayar destekli eğitim yapılmıştır. Biyoloji müfredatında yer alan fotosentez, hava ve sudaki mikroorganizmalar, sindirim sistemi konuları bilgisayar ortamına aktarıldı. Bu grupta bulunan öğrenciler bilgisayardan kendi kendilerine öğretmen olmadan çalıştılar. B Grubu öğrencilerine ders öğretmeni, araştırmacılar tarafından hazırlanmış ders notlarından ders anlatmıştır. Bu gruptaki öğrenciler anlamadıkları ve ikileme düştükleri noktaları ders öğretmenlerine sorabilmişler ve öğretmen desteği alabilmişlerdir. Kontrol Grubu olan C grubu öğrencilerine konuları ne öğretmen anlatmış ne de bilgisayardan faydalanmışlardır. Bu öğrenciler öğretmenleri tarafından kendi kendilerine ilgili konuları çalışmaları için ödevlendirmişlerdir. A grubu ve B grubu öğrencilerinin birbirinden etkilenmemeleri için konular aynı anda işlenmiştir. Üç gruba da ders öğretmeni tarafından ön test uygulanmıştır. Gruplar arasında ön test sonuçlarına göre bir fark olmadığı görülmüştür. A Grubu öğrencilerinin ortalamaları 21.31, B Grubu öğrencilerinin ortalamaları 20.70 ve C Grubu öğrencilerinin ortalamaları ise 21.52 olarak tespit edilmiştir. Son test ortalamaları karşılaştırıldığında A Grubu için 58.40, B Grubu için 63.00, C grubu için ise 38.20 olduğu görülmüştür. Bu da öğretmen anlatmasıyla anlatılan konuların daha iyi öğrenildiğini göstermektedir. Kontrol grubunun başarısının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Son test ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan istatistik analiz sonuçlarında gözlenen F değerinin 17.21 P değerinin $p>0.05$ seviyesinden büyük olduğu, bunun da üç değişik öğretim tarzı arasında anlamlı bir farkın varlığı düşünülmüştür. Tukey dürüstçe anlamlı fark testi (Tukey's Honestly Significant Differences-HSD) kullanılarak bilgisayar destekli öğrenme stratejisi ile geleneksel metot karşılaştırılmış, geleneksel metoden, bilgisayar destekliden anlamlı olarak daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak hem bilgisayar destekli hem de geleneksel yöntemle anlatılan biyoloji dersinin öğrencilerin biyoloji dersini öğrenmelerinde pozitif bir etki yaptığı tespit edilmiştir. Fakat geleneksel yöntemle anlatılan biyoloji dersi alan öğrenciler, bilgisayar destekli ders alan öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. Bunun nedeni de öğrencilerin ders öğretmeni ile doğrudan iletişim halinde olmaları ve ilgili

örnekleri öğrencilere anında aktarması, öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri noktaları anında sorup öğrenmeleri ve öğretmenin gerekli açıklama yapması olarak düşünülmüştür. Sonuç olarak; bilgisayarın öğrencilerin öğrenmelerinde önemli bir faktör olmakla birlikte biyoloji öğretmenin yerini alamayacağı sonucunu çıkarmışlardır.

Eadline (1996), İnsan Biyolojisi konusunda Bilgisayar destekli eğitim ve geleneksel eğitimin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırma 158 Sağlık Bilimleri öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Birinci ve İkinci Seviyeden öğrencilerin olduğu 6. Sınıftan deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Çalışma 1995 Eylül ayının ortasında başlamış, Nisan ayı sonunda bitmiştir. Ocak ayı sonuna kadar dersler her iki gruba da geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Ocak sonunda insan vücudunun bölümleri konusunda, deney grubuna geleneksel öğretim yanında 12 hafta boyunca bilgisayar laboratuvarına 10 defa giderek her defasında 50 dakika süreyle bilgisayar kullanarak “3 Boyutlu vücut macerası” adlı bilgisayar programı kullanılmıştır. Çalışma süresince 85 çoktan seçmeli soru verilmiş, bunlardan 5 test insan vücudunun sistemleri ile ilgili konu anlatılmadan önce öğrencilere uygulanmıştır. Üç test geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılmasında kullanılmıştır. t test değerinin % 95 olduğu görülmüş, sonuçlarda geleneksel öğretim tarzı ile bilgisayar destekli eğitim arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Aycan ve ark. (2002) yılında “fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: yeryüzünde hareket örneği” adlı çalışmada bilgisayarı bir eğitim-öğretim aracı olarak kullanarak konuyu öğretmeye çalışmışlardır. Çalışma Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümü 2. sınıfında öğrenim gören toplam 222 öğrencinin katılımıyla yapılmıştır. 100 öğrenci bilgisayarlı ortamdan, 122 öğrenci geleneksel yöntemle anlatılan ders ortamından yararlanmıştır. Öğrencilere ön test son test uygulanmış ve sonuçlar betimsel istatistik ve z testi tekniği ile değerlendirilmiştir. Bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin yeryüzünde hareket konusunu anlama düzeyleri geleneksel öğretimle ders işleyen öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır.

Hançer ve Tüzemen (2008), yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli eğitim metodunun, öğretmen merkezli (açıklama, soru-cevap, gösteri) öğretimden, bilim ve teknoloji alanında fen bilimleri alanındaki öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını ispat etmek için yapılmıştır. Çalışmada ön test, son test grup modeli kullanılmıştır. Araştırma 2006-2007 Akademik Yılı Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi Bölümünde okuyan 3. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Araştırmaya 24 kontrol, 23 deney grubu olmak üzere aynı özelliklere sahip toplam 47 öğrenci katılmıştır. Araştırma her iki grup için ön test, son test ve kalıcılık uygulamaları ile birlikte 12 hafta sürmüştür. t testi analizinden sonra, veriler değerlendirildiğinde bilgisayar destekli eğitim metodunun öğretmen merkezli eğitim metoduna göre akademik başarıyı yükseltmesi ve kalıcılığa etkisi bakımından daha başarılı bulunmuştur.

Kozielsaka (1996), tarafından yapılan bir çalışmada, 240 inşaat mühendisliği öğrencisi üzerinde yapılan deneysel çalışmada, fizik laboratuvar derslerinde bilgisayar desteği alan öğrencilerin, bilgisayar desteği almayan öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Teh (1994) yaptığı çalışmada Coğrafya’da karar verme konusunda 6 bilgisayar destekli modül geliştirerek öğrenci tutum, başarı ve sınıf ortamı üzerine etkisini araştırmıştır. Singapur’da coğrafya konusunda karar verme konusunu kapsayan bir çalışma geliştirilmiş, konuların içerikleri 6 hafta boyunca işlenecek Singapur Milli Eğitim Müfredatını içeren konuların olmasına dikkat edilmiştir. Deneyde ve kontrol grubu oluşturulmuş, deney grubu bilgisayar destekli öğrenme (Computer Aided Learning-CAL) den yararlanılmış ve (CAL) derslerinde öğrencilere gerekli bilgiler sunulmuştur. Ayrıca öğretmen her iki gruba da ders anlatmıştır. İç doğruluğu sağlamak için her iki gruba aynı egzersizler ve çalışma kâğıtları verilmiştir. Kontrol gruplarında geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. 6 Hafta süren 6 modül her modül 2 ders saati (bir ders saati 35 dakika) olmak üzere kontrol grubuna uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına aynı konu aynı sürede işlenmiştir. CAL grubunun egzersizleri bilgisayarda saklanmış, kontrol gruplarınınki ise çalışma kâğıtlarında saklanmıştır. Geleneksel metodla öğrenciler dersleri öğretmen kontrolünde işlemiş ve ders sırasında tepegözden de yararlanılmıştır.

Öğrencilerin öğretmenle ve kendi aralarındaki birebir etkileşimleri sınırlandırılmıştır. Çalışmaya rastgele yolla 12 öğretmen seçilmiştir. Öğretmen etkisini en aza indirmek için her öğretmene bir deney bir de kontrol grubu verilmiştir. Okulda 24 sınıf 671 öğrenci (348 deney grubu, 323 kontrol grubu) katılmıştır. Sonuç olarak bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin başarılarının geleneksel yöntemle ders alan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Jimoyiannis ve Komis (2001), fizik dersinde hareket konusunda yaptıkları çalışmalarında 15-16 yaşındaki öğrencilerden deney (N=60) ve kontrol (N=30) grubu oluşturulmuş, eğik atış hareketinde hız ve ivme kavramlarının anlaşılmasında bilgisayar simülasyonlarının rolünü araştırmışlardır. Her iki grup da geleneksel yöntemle konu hakkında eğitim almışlar, ancak deney grubu öğrencileri geleneksel eğitim yanında bilgisayar simülasyonlarını da kullanmışlardır. Simülasyonla çalışan öğrenci grubu diğer gruba göre dikkate değer bir başarı elde etmiştir. Bu bulgular Öğrencilerin kavramla ilgili sınırlılıklarını yıkmak ve fiziğin fonksiyonel öğrenilmesini geliştirmek için şiddetle bilgisayar simülasyonlarının alternatif eğitim aracı olarak kullanmasını desteklemektedir.

Thube ve shalıgram (2007), geometrik optik ve optik aletlerinin Microsoft Power Point programı kullanılarak hazırlanan ders materyalleriyle anlatılmasının öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Öncelikle optik konularını içeren 40 ile 50 slâyttan oluşan ders materyalleri hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Ön test her iki gruba da uygulanmış ve her iki grupta da ön testler eşit seviyede çıkmıştır. İki kuyruklu bağımsız t testi uygulanmış, deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ders, ders öğretmeni tarafından tahtada tebeşirle ve bazı fotoğraflarla işlenmiş, deney grubu öğrencilerine ise ders, ders öğretmenleri tarafından hazırlanan materyaller kullanılarak işlenmiştir. Bu materyallerde öğretmenin kendi istediği slâytları ekleyebilme özgürlüğü vardır. Kontrol grubu öğretmenleri konuyu 19 ders saatinde, deney grubu öğretmenleri ise 12 ders saatinde dersi anlatmışlardır. Buradan da anlaşılacağı gibi bilgisayar destekli eğitim zaman kazancı sağlamıştır. Çalışmaya 36 deney grubu öğrencisi, 16 kontrol grubu da olmak üzere toplam 52 öğrenci katılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları 11 iken son test

uygulamaları 16.72, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları 9.43 iken 12.43 olmuştur. Bu da göstermiştir ki deney grubu öğrencilerinin ortalamaları, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha fazla artmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ortalamalarındaki artış %19 iken kontrol grubunun artışı %10 olmuştur.

Mayer'in dediği gibi; Bazı tür materyaller multi medya metodu kullanarak sunulduğu (anlatıldığı) zaman akılda tutmayı %23 artırır, eğer tekst ve grafik te eklenirse bu oran %42 ye ulaşır, eğer sunum teksti okumaktan ziyade söylenirse akılda kalma oranı %30 lara ulaşır. Fakat hafızada tutma her iki grup için de hemen hemen aynı çıkmıştır ($t_{\text{gözlenen}}=0.30 < t_{\text{tablo}}=0.02$, $df=50$ anlamlılık düzeyi %5).

Steinberg (2000) yaptığı çalışmada “Bilgisayar Simülasyonları fen öğrenimine yardımcı olur mu, Bilgisayar simülasyonları kullanarak yapılan eğitimin öğrencilerin gerçek dünyayı öğrenmelerinde negatif etkisi var mıdır” sorularına cevap aramaya çalışmıştır. Bilgisayar simülasyonlarını kullanarak hava direnci konusunda bilgisayar simülasyonlarıyla anlatılan bir dersin öğrenci başarısına etkisini incelemek üzere bir çalışma yapmıştır. Interaktif öğrenme çevresine sahip iki sınıfı karşılaştırmıştır. Bir sınıfta ders simülasyonlar kullanılarak anlatılmış, diğer sınıfta ise sadece kalem, kâğıt aktivitesini kullanmıştır. İki değişik öğrenme çevresinde öğrencilerin öğrenmeye nasıl ulaştıkları konusunda bir farklılık olmuştur; fakat hava direnci konusunda, sınav sorularında dikkate değer bir farklılık görülmemiştir.

Bayrak (2008), Bilgisayar destekli eğitimin yüz yüze yapılan eğitimden daha etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Hacettepe Üniversitesi 2006 Bahar dönemi matematik ve fen bilimlerinde okuyan ikinci öğretim öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Biyoloji eğitimi ve kimya eğitimi bölümlerinde okuyan 78 öğrenci çalışmaya katılmışlardır. Çalışmada ön test son test ve kontrol grubu deseni kullanılmıştır. Deney grubu Biyoloji eğitimi bölümü öğrencilerinden, kontrol grubu öğrencileri ise kimya eğitimi bölümü öğrencilerinden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grupları rastgele seçilmişlerdir. Fizik 2 dersinden geometrik optik konusu deney grubuna bilgisayar simülasyon programı pearls 3.0 kullanılarak anlatılmış, kontrol grubuna ise yüz yüze eğitim metodu uygulanmıştır. Geometrik optik konusuyla ilgili başarı testi geliştirilmiş, 0,73 güvenli olduğu saptanmıştır. Başarı

testi analizlerinde t-testi SPSS 11.0 programıyla değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bilgisayar simülasyonu ile eğitim gören deney grubu öğrencilerinin yüz yüze eğitim gören kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Finkelstein ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada PhED simülasyonlarının kullanılarak işlendiği ders ile geleneksel yöntemle işlenen dersler arasında karşılaştırma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonuçlandırılabilmesi için 50 den fazla araştırma yapılmıştır. Burada kullanılan simülasyonlar serbest, herkes tarafından kullanılabilir ve bilgisayara indirilip çalıştırılabilir tarzda olan simülasyonlardır. Yapılan çalışma çok geniş çaplı bir çalışma olmuştur. Bunlardan bir tanesi gerçek aletlerle yapılan gösterimlerle simülasyonla yapılan gösterimler karşılaştırılmıştır. Bir yıl öğrenciler klasik yöntemle sürekli dalgaların demosunu görmüşler, aynı öğrenci grubu takip eden yılda yay üzerindeki dalga simülasyonu ile sürekli dalgaları görmüşlerdir. Bu anlatım tarzında öğretmen dalganın hareketi sırasında dalga üzerinde hızlanma, yavaşlama ve bir an durdurup üzerinde açıklama yapabilmişlerdir. Her iki durumda da (gerçek gösteri ve simülasyon) dersin sonunda öğrencilere çoktan seçmeli test uygulanmıştır. Sorulardan bir tanesi yay üzerinde bir parçanın hızı hakkındaki idi. Gerçek aletlerle yapılan dersteki gösterimden faydalanan 163 öğrencinin %25'i Simülasyonla ders gören 173 öğrencinin %71'i doğru cevap vermiştir. Konulardan simülasyonla işlenen derslerde verimin arttığını saptamışlardır. Simülasyonların interaktif yaklaşımları desteklediği, dinamik geri dönüt oluşturduğu, yapısalıcı yaklaşımı takip ettiği, yaratıcı çalışma alanları sağladığı ve öğrencilerin verimliliğini artırdığı sonucuna varmışlardır.

Kara ve Yakar (2008), Newton'un hareket kanunlarının öğrenilmesinde bilgisayar destekli eğitimin öğrenci başarısına etkisi incelemişlerdir. Çalışma Pamukkale üniversitesi Eğitim Fakültesi Türk Dili 1. sınıfta okuyan öğrencilerle yapılmıştır. Çalışmada bilgisayarın etkilerinden çok, bilgisayar etkili bir şekilde nasıl kullanılır sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmada öğretmenin anlatıp öğrencinin dinlediği geleneksel öğretme metodu olanlar Grup 1, öğrencilerin önlerinde bilgisayar bulunan pasif dinleyici, öğretmenin bilgisayarda anlatarak aktif olduğu öğretim metodundan yararlananlar Grup 2, her öğrencinin kendi kontrolünde bilgisayar ve bilgisayar programlarının bulunduğu öğretim tarzından yararlananlar

Grup 3 olarak adlandırılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda Grup 2 ve Grup 3 olan öğrencilerin Newton'un hareket kanunları konusundaki başarıları Grup 1'e göre fazla olmuştur. Grup 2 ile Grup 3 arasında bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Yeşilyurt (2010), yaptığı çalışmada Fen Bilimleri ve Matematik alanında bilgisayar destekli eğitim hakkında Türkiye'de yapılan çalışmaları meta analiz (analizlerin analizi) metodu kullanarak incelemiştir. Meta analiz yaptığı çalışmalar 10 fen, 9 fizik, 4 Biyoloji, 4 Matematik, 3 Kimya dersleri olmak üzere toplam 30 çalışmadır. Ülkemizde Fen Bilimleri ve Matematik alanında bilgisayar destekli eğitim yöntemi kullanılarak anlatılan derslerin etkisi hakkında genel bir fikir sahibi olmak için yaptığı bu çalışmada bilgisayar destekli eğitim ile yapılan eğitimlerin üstünlüğünün önemli bir seviyede olduğu sonucuna varmıştır. Türkiye'de bilgisayar destekli eğitim konusunda çeşitli tarihlerde değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar ve bunlara ait bulguları Tablo2.1'de vermiştir.

Çizelge2.1, Çalışma numaraları, ortalamaları ve standart sapmaları.

N o	Alanı	Çalışma	N(e)	M(e)	SD(e)	N(c)	M(c)	SD(c)
1	Fen	Sünbül ve ark. 2002	31	8,240	1,550	29	6,410	2,190
2	Fen	Sünbül ve ark. 2002	31	8,520	2,200	29	7,150	2,430
3	Fen	Sünbül ve ark. 2002	31	9,070	2,170	29	4,860	2,080
4	Fen	Çekbaş ve ark. 2003	22	70,900	7,960	20	63,250	7,650
5	Fen	Çekbaş ve ark. 2003	22	70,450	25,630	20	49,000	9,400
6	Fen	Yenice ve ark. 2003	35	76,450	12,590	35	65,710	7,470
7	Fen	Akçay ve ark. 2003	25	64,160	11,100	25	56,680	11,150
8	Kimya	Özmen , Kolomuç 2004	40	48,580	12,400	40	44,230	12,950
9	Kimya	Özmen , Kolomuç 2004	40	42,310	17,080	40	25,120	16,600
10	Fizik	Karamustafaoğlu ve ark. 2005	25	41,120	17,239	25	27,720	9,603

11	Fizik	Saka ve Yılmaz 2005	22	78,730	14,870	22	58,770	112,43
12	Fen	Aykanat ve ark. 2005	46	28,630	4,804	46	18,869	6,130
13	Fen	Akçay ve ark. 2005	25	64,16	11,0	25	56,68	11,15
14	Biyoloji	Pektaş ve ark. 2006	22	57,000	12,539	21	47,140	15,252
15	Fizik	Şengel ve ark. 2006	30	12,161	2,018	31	10,000	2,804
16	Kimya	Aydoğdu 2006	66	18,000	6,580	62	15,200	5,340
17	Biyoloji	Taş at all. 2006	26	70,810	18,370	27	59,690	15,680
18	Fizik	Şen (YL Tezi) 2007	8	30,120	4,010	8	19,120	8,770
19	Fizik	Hançer veYalçın 2007	29	168,41 3	16,796	29	148,862	13,806
20	Matematik	Işık 2007	37	70,810	20,490	37	50,270	20,270
21	Matematik	Gökcül (YL Tezi) 2007	22	17,590	3,187	14	13,894	3,619
22	Matematik	Dilek ve ark. 2007	36	63,660	11,000	36	49,440	10,780
23	Fizik	Kert veTekdal 2008	24	16,040	1,940	24	13,330	2,920
24	Biyoloji	Taşçı ve Soran 2008	29	10,200	1,650	29	8,340	2,170
25	Biyoloji	Taşçı ve Soran 2008	29	22,4	7,3	29	14,4	9,4
26	Matematik	Birgin ve ark. 2008	22	53,000	11,180	21	40,710	13,850
27	Fizik	Bozkurt 2008	35	10,27	2,726	35	6,543	2,582
28	Fizik	Bozkurt ve Sarıkoç 2008	42	18,476	4,049	43	9,884	2,880
29	Fen	Demir ve Kabadayı 2008	40	91,583	10,170	40	77,792	12,929
30	Fizik	Kara ve Kahraman 2008	114	15,19	4,29	139	10,45	3,84

N: öğrenci sayısı, M: Ortalama, SD: Standart sapma, e: deney grubu c:Kontrol grubu

Çizelge 2.1’de verilen veriler sonucunda, yapılan 30 çalışmadan 25 çalışmanın Bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin geleneksel yöntemle eğitim alan öğrencilerden daha başarılı olduğunu meta analiz yöntemi kullanarak saptamıştır ($E^{++}=3.8262$, $p<0.0001$).

Birçok ülke 2000’li yılların eğitim hedefi olarak, bilimsel problem çözme becerilerini görmektedir. Bu amaca ulaşmada ise en etkili yol teknolojiyi bilimsel problemlerin çözümünde kullanabilmekten geçmektedir (Halis, 2002). Öğrenciler aldıkları fen eğitimi ile öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanmaya başlayıp hayatı anlamaya alışırlar. Fen eğitimi, öğrencileri araştırmacı bir yapıya yönlendirerek, bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklerle doğru olduğu ve zamanla değişebileceği olgusundan hareketle, deneme ve yanılma yöntemi ile sonuca ulaşarak öğrenmeyi temel alır. Böylece öğrencileri araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler olarak topluma hazırlar. Fen bilimi eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencileri bilimsel olarak okur yazar düzeye getirmektir (Çepni ve ark., 1997). Bilimsel anlamda bireyler yetiştirme hedefinde olan ve bu konuda bilimsel çalışma yapan toplumlar yeni gelişmelere kolayca uyum sağlamakla birlikte kendileri de bilimsel yeniliklere önderlik edebilirler. Bu tür toplumlardaki bireyler bilim okuryazarı olarak yetiştiklerinden, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak akılcı çözüm yolları önerebilir, bilgiye daha hızlı ulaşabilir, teknolojiyi verimli ve etkili kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler. Ortaöğretim, bilimselliğin bilinçli bir şekilde kazanılabildiği ilk aşamadır ve günlük yaşamda karşılaşılan olaylar fizik, kimya, biyoloji ile de ilgilidir. Öğrencilerin bilimsel okuryazar olmaları, gelecek yaşantılarını kolaylaştıracaktır. Fizik dersi, bireylerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları olaylarla ilişkilidir ve bu olayları açıklar. Öğrenciler fizik dersi bilgilerinin kendi yaşantıları ile ilgili olduğunu algıarlarsa, yani fizik dersi bilgilerinin soyut olmadığını anlarılarsa, derse karşı ilgi ve tutumları artacağı için isteyerek öğrenirler ve öğrenmeleri daha kalıcı olur. İnsanın hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için Fizik Eğitimi’nin gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini kavrar ve en önemlisi bilim teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izlerler (Çepni ve ark, 1997). Öğrencilerin soyut olan kavramları zihinlerinde daha iyi canlandırabilmeleri ve deneme-yanılma yöntemi ile kendi kendine öğrenebilmeleri, kısaca fizik eğitiminde başarılı olabilmeleri için eğitim teknolojilerini eğitim durumunda etkili olacak şekilde

kullanmak gerekmektedir. Bilgisayar kullanılarak yapılan bir fizik dersi öğrencinin tam olarak anlam vermekte zorlandığı kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri öğrenmesini sağlar. Bununla birlikte geleneksel yöntemlerden farklı olarak, öğrencilere dersi sevdirebilmek, dersi daha zevkli kılabilmek ve derste verimi arttırabilmek için de Bilgisayar Destekli öğretim'den yararlanılmalıdır.

Öztürel (1987), Bilgisayar Öğretiminin Matematik Erişisine Etkisi hakkında yaptığı araştırmada bilgisayarla öğretimin, matematik öğretimi üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma Ankara'da Özel Yükseliş Lisesi'nin orta 3. sınıfına devam eden 70 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalar sürecinde, deney grubuna okulda bulunan bilgisayar sistemi kullanılarak, seçilen matematik dersi konuları öğretilmiş; kontrol grubuna ise, aynı konular geleneksel yöntemle gösterilmiştir. Her iki gruba da araştırmanın başında ön test, sonunda son test uygulanmıştır. Araştırmanın denencesinde bilgisayarla öğretimin kullanıldığı durumlardaki öğrencilerin erişileri ile geleneksel yöntemlerin kullanıldığı durumlardaki öğrencilerin erişileri arasında, birinci grup lehine anlamlı bir fark olacağı ileri sürülmüştür. Yapılan analizler sonunda deney ve kontrol gruplarında erişi farkı olduğu ve bilgisayarın öğretim ortamına katılmasıyla deney grubu öğrencilerinin erişilerinde önemli derecede yükselme olduğu ortaya çıkmıştır.

Bayraktar (1988), “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi” konulu araştırmada bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmıştır. Deneysel araştırma modeli kullanılarak yapılan çalışmada 1986-1987 öğretim yılı, II. dönem, Gazi Endüstri Meslek Lisesi birinci sınıf öğrencileri ile matematik dersinde “Polinomlar” konusu islenmiştir. 15 kişilik iki grup üzerinde yürütülen çalışmada öğretim, kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney grubunda Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemi ile sürdürülmüştür. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Sezer (1989), “Bilgisayarlı Öğretimin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Erişisine Etkisi” adlı araştırmada Türk Eğitim Derneği Ankara Koleji ilkokul 5. sınıf düzeyinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel eğitim

alan öğrencilerinden 24 kişilik bir grup üzerinde matematik erişileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Bilgisayar Destekli öğretimin ilkökul düzeyinde dikkati çekme ve onlara kendi hızıyla öğrenme olanağı tanıdığı, bireysel dönüt verebildiği için geleneksel öğretimden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Say (1992), “Bilgisayar Destekli Kimya Eğitimi Uygulamaları” adlı araştırmasında eğitim teknolojisi alanında ortaya çıkan yeniliklere yönelik olarak Lise 1 Kimya dersi ile ilgili yeni bilgisayar yazılımlarının geliştirilmesi gerektiği vurgulamış ve buna ilişkin yeni bir yazılım geliştirerek Anadolu Lisesi öğrencilerine uygulamıştır. Kimya eğitimi ders yazılımlarını geliştirirken; donanım ve yazılım seçimine, ön planlama öğretim tasarımına, ekran düzenlemeye, program ve kodlamaya, deneme ve değerlendirmeye, dokümantasyona dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Yapılan deneysel çalışmada yazılımın tekniği ve yazılımın konuya uygun olarak içeriği öğrenciye uygunluk açısından incelenmiştir. Yazılımın kavram öğretimi, uygulama ve değerlendirme süreci yönünden iyi hazırlandığı görülmüştür. Kimya eğitimi ders yazılımları geliştirilirken öğrencilerin ve öğretmenlerin istek ve eksikliklerine dönük olarak geliştirilmesi, kitabilikten uzak, öğrenci etkileşimli olması, öğrenciyi aktif hale getirecek, ilgi ve merakını uyandıracak animasyonlarla bezenmiş, keşfetmeye yöneltecek ve öğrenilen bilgilerin transferini gerçekleştirecek şekilde uygulama basamağına dönük yazılımların geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tanaçan (1994), “Ortaokullarda Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolünü” hakkında araştırma yapmıştır. Ortaokul 2. sınıf düzeyinde denklemlere dayalı problem çözmedeki başarısında, bilgisayar desteği verilmesinin kız ve erkek öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma 1993-1994 öğretim yılı, I. Dönem, Özel Yükseliş Lisesi, orta 2. sınıfa devam eden 128 öğrenci ile yapılmış ve kontrol gruplu ön test son test araştırma deseni kullanılmıştır. Hem deney hem de kontrol grubunu, 32 kız ve 32 erkek olmak üzere 64 öğrenciden oluşturmuştur. Araştırmanın alt problemlerine yanıt aramak için verilerin t testi ile yapılan değerlendirilme sonucunda, Bilgisayar Destekli Eğitim grubundaki hem kız hem erkek öğrencilerin, denklemlere dayalı problem çözmedeki

erişî puanları ile geleneksel eğitimle destek alan öğrencilerin denklemlere dayalı problem çözmedeki erişî puanları arasındaki farkın manidar olmadığı gözlenmiştir. Tüm öğrenciler üzerinde yapılan değerlendirmelerde ise, az da olsa 0.05 düzeyinde manidar bir farkın Bilgisayar Destekli Eğitim lehine olduğu gözlenmiştir. Ancak erişî puanları arasındaki farkın çok az olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli eğitimin, seçilen örneklem içindeki öğrenciler matematik başarıları üzerinde çok az olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Kadayıfçı (1998), “Lise Kimya Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Kimya Başarısına Etkisi”ni araştırmıştır. Araştırmada kimya dersinde Bilgisayar Destekli Eğitim ile geleneksel eğitimin, öğrenci başarısına ve öğrencilerin derse karşı olan tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma 1997-1998 bahar dönemi İstanbul Fatih Fen Lisesi ve İstanbul Fatih Süper Liselerindeki 4 adet Lise 2. sınıfında toplam 49 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmada verileri toplamak için başarı testi, Kenneth G. Tobin ve William Capie tarafından geliştirilen “Mantıksal Düşünme Yeteneği” ve “Kimya Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Sonuçlar, Bilgisayar Destekli Eğitim alan öğrencilerin kimya dersinde başarısının artırdığını ve kimya dersine tutumlarının olumlu yönde artışa neden olduğu göstermiştir.

Kirnik (1998), “7. Sınıf Düzeyinde Denklemler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi İle Geleneksel Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı araştırmada, 7. sınıf düzeyinde denklemler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada 1996-1997 öğretim yılı, birinci döneminde Ağa Ceylan İlköğretim Okulu, Çankaya Anadolu Lisesi ve Ankara Anadolu Lisesi okullarına devam eden 198 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde, kontrol gruplu ön test son test deneysel modeli uygulanmıştır. Araştırma sonucunda Ankara Anadolu Lisesi’nde bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu görülmüştür. Ama Çankaya Anadolu Lisesi ve Ağa Ceylan ilköğretim okullarında bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemden üstün olmadığı görülmüştür.

Önder (2001), “Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkilerinin Araştırılması” adlı araştırmada ilköğretim

yedinci sınıflarda, bilgisayar destekli geometri öğrenen grup ile geleneksel grubun geometri erişileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemiştir. Araştırma 1999–2000 öğretim yılında tesadüfî yolla belirlenen iki okulun yedinci sınıflarında, öğrenim gören toplam 62 öğrenci üzerinde yaptığı deneysel bir çalışmadır. Özel Model İlköğretim Okulunun 7A sınıfından 16 öğrenci, 7B sınıfından 15 öğrenci; Mehmet Karaciganlar İlköğretim Okulu’nun 7E sınıfından 16 öğrenci, 7H sınıfından 15 öğrenci seçilmiştir. Çalışmada 30 soruluk ön seviye testi 20 öğrenciye uygulanmıştır. Test sonuçları değerlendirildikten sonra sorular 20 soruluk nihai test deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin sonunda etkinliklerle ilgili görüşlerini anlamak için altı öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Araştırmada Bilgisayar Destekli öğrenen grup ile geleneksel grup arasında 0,05 düzeyinde anlamlı fark olduğu ve bilgisayar destekli geometri öğrenen grubun erişisinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Altı öğrenciden alınan görüşler sonucu Bilgisayar Destekli Eğitim gören öğrencilerin geometri dersini daha kolay ve zevkli bir ders olarak düşündükleri, etkinlikleri ilgi çekici buldukları görülmüştür.

Büyükkasap ve ark. (1998), “Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi” adlı araştırmada ilköğretimde, bilgisayar destekli fen öğretiminde, öğrencilerin “Işık” hakkındaki kavram yanılgıları üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada ilköğretim okulunun 4. sınıflarından iki ayrı sınıfta öğrencilerin “ışık” hakkındaki kavram yanılgıları, uygulanan bir anketle tespit edilmiş ve bu sınıflardan birine geleneksel öğretim, diğerine de Bilgisayar Destekli Öğretim ile ışık konusu anlatılmıştır. Daha sonra öğrencilere kavram yanılgılarını ortaya çıkartacak soruları içeren anket tekrar uygulanmıştır. Sonuç olarak; bilgisayar destekli fen öğretiminin, öğrencilerin kavram yanılgılarının ortaya çıkartılıp düzeltilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Aktümen (2002), “İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü” adlı araştırmada, İlköğretim 8. sınıflarda, harfli ifadelerle işlemler konusunun, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmayı 2001-2002 öğretim yılı, birinci dönemde Merkez İlköğretim Okulu ve 23 Ağustos İlköğretim Okulu’nda 8. sınıfa devam eden 50

öğrenci ile yürütmüştür. Her okuldan rastgele birer sınıf seçilmiş ve bu sınıflardan birer kontrol ve deney grubu oluşturulmuştur. Bilgisayar destekli öğretim öncesi deney ve kontrol gruplarının Orta 2 matematik notları ve ön testten aldıkları puanlar kullanılarak ayrı ayrı yapılan bağımsız t testine göre başarı düzeylerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Uygulamada, harfli ifadelerle işlemler konusu, deney grubunda “Macromedia Autorware” ortamında hazırlanan yazılım ile bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemiyle sürdürülmüştür. Uygulamadan sonra deney ve kontrol gruplarına son test uygulanmıştır. Merkez İlköğretim Okulu ile 23 Ağustos İlköğretim Okulu öğrencilerinin kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test puanlarına göre aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile sınanmıştır. Her iki okulun deney ve kontrol grupları birleştirilerek tek deney ve tek kontrol grubu oluşturulmuştur. Son test puanlarına göre deney ve kontrol grubunun matematik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız t testi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve babasının eğitim düzeyi üniversite mezunu olan öğrencilerin, babasının eğitim düzeyi lise, ortaokul ve ilkokul olan öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Yavuzcan ve Erden (2004), “Çağdaş Teknoloji Eğitimi Modeli ve Bu Modele Uygun Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri Geliştirilmesi” adlı çalışmada çağdaş teknoloji eğitimi modeli ve bu modele uygun bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirilmesi ile bu alanda dünyada ve ülkemizdeki çalışmalar irdelemiştir. Araştırma, İş ve teknik eğitimi dersi yürütülen ilköğretim okullarında uygulanmıştır. Örneklem olarak da Ankara il merkezinde bulunan ilköğretim okulu 6. sınıfları arasından rasgele olarak seçilen iki sınıfta öğretim gören 10 kişilik gruplardan oluşan 20 öğrenci seçilmiştir. Geleneksel öğretim ile Bilgisayar Destekli Eğitimin ön test son test kontrol grup modelinden yararlanılarak öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Her iki gruba da deneysel işlemlere başlamadan önce başarı testi uygulanmıştır. Aynı test deneysel program sonunda da her iki gruba tekrar son test olarak uygulanmıştır. Bir teknoloji eğitimi ünitesinin bilgisayar destekli öğretim

metoduyla hazırlanışı ve bunun geleneksel öğretime göre kıyaslanması deneysel olarak araştırılmıştır. Sonuçta, bilgisayar destekli öğretimin daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Özmen ve Kolomuç (2004), “Bilgisayarlı Öğretimin Çözeltiler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı çalışmada lise 2 kimya müfredatında yer alan çözeltiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin etkisinin belirlenmesi ve geleneksel yöntemle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmada, bir deney ve bir kontrol grubu tesadüfi yol ile seçilmiştir. Öğrenciler 40 deney ve 40 kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney grubu öğrencilerine çözeltiler konusu bilgisayarlı eğitim, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel eğitim uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine 20 çoktan seçmeli, 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test olarak verilmiştir. Elde edilen sonuçlar t testi ile karşılaştırılmış ve testin açık uçlu bölümü için deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Tuna (2005), “Tasarım Dilinin Öğretiminde, Bilgisayarların Etkililiğinin Saptanması” adlı çalışmada resim iş eğitimi ana bilim dallarında, temel tasarım dersi, tasarım ilke ve elemanları konularının bilgisayarla ve geleneksel yöntemlerle uygulanmasını incelemiştir. Araştırmada 2001-2002 bahar dönemi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Resim İş Bölümü öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarından elde edilen araştırma sonuçları, deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya koymuştur. Resim iş eğitimi bölümlerinde, özellikle birinci sınıflarında uygun ortam ve yeterli ön eğitim verildiği takdirde, temel tasarım dersi, tasarım ilke ve elemanları konusunda bilgisayar kullanımının öğrencinin başarı düzeyini arttırdığı görülmüştür.

Akçay ve ark. (2005), “Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi” adlı araştırmalarında fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin, düz anlatım yöntemine göre öğrenci başarısına etkisini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Araştırma 2001-2002 öğretim yılı birinci döneminde Kastamonu İli,

Merkez İlçesi'ndeki iki ilköğretim okulunun 6. sınıflarında öğrenim gören öğrenciler üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada her iki ilköğretim okulundan, rastgele birer tane 6. sınıf şubesi seçilmiştir. Her iki okuldan seçilen şubelerden, kontrol ve deney grupları oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından çiçekli bitkiler konusunun öğretimi, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubu öğrencilerine ise klasik yöntem kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan bilgisayar yazılımı, ilköğretim 6. sınıflarda fen bilgisi dersinde "Çiçekli Bitkiler" konusunun öğretimi amacıyla, araştırmacı tarafından "Macromedia Authorware" yazarlık programıyla hazırlanmıştır. Her iki gruba uygulanan ön test ve son testlerden elde edilen verilerin analizinde, istatistik yöntemlerinden t testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin klasik öğretim yöntemine göre, öğrenci başarısını arttırmada daha etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Stern ve ark. (2008), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinde kinetik moleküler teori konusunun anlaşılmasında bilgisayar simülasyonunun etkisini araştırmışlardır. 7. sınıflarda Kinetik Moleküler Teorinin anlaşılmasında dinamik simülasyonların etkisini ölçmek için deneysel bir çalışma yapmışlardır. Bu ölçümü yapmak için deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilere (N=62) maddenin üç halinde moleküllerin hareketi ve düzenindeki değişiklikler gösterilmiştir. Deney grubundaki öğrencilere (N=71) aynı ünite hem geleneksel anlatımla gösterilmiş hem de yazılım simülasyonları kullanılarak da bilgisayarda işlenmiştir. Konu ile ilgili sınavlarda deney grubunun aldığı notlar kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Her iki grubun da Kinetik Moleküler Teori konusunda anlamalarının yükselmesine rağmen, toplam erişileri çok yüksek olmamıştır. Bu bulgular simülasyonların 7. sınıfların anlamasını geliştirmiştir fakat anlamlı öğrenmek için yeterli olmamıştır. İstatistiksel olarak kayda değer türde farklılıklar gözlenmemiştir.

Geban ve ark. (1994), "Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisi ilgilerine Etkisi" adlı çalışmada geleneksel öğretimi destekleyici yönde verilen Bilgisayar Destekli Eğitimin fen bilgisi başarısına ve fen bilgisine olan ilgisine etkisini incelemişlerdir. Araştırma Ankara Yükseliş

Koleji'nden 65 deney grubu ve 59 kontrol grubu öğrencisinden oluşan toplam 124 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Öğretmen faktörünü en aza indirmek için iki fen öğretmeni tarafından ders verilen ve her birinin iki şubesi olan dört orta iki sınıfı seçilmiştir. Bu çalışmada kullanılan iki öğretim yöntemi, rasgele her öğretmenin bir sınıfına uygulanmıştır. Böylece her iki öğretmen için bir deney grubu ve bir de kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırmada her iki gruba bir aylık zaman süresi boyunca ısı, sıvılarda basınç, gazlarda basınç, gaz kanunları ve kaldırma kuvveti konuları verilmiştir. Deney grubu için kullanılan bilgisayar yazılım programında geri besleyici, öğrenci kontrollü, konunun hedeflerini ve problemlerinin tamamlanmasında yardımcı olucu, her defasında konularla ilgili değişik problemler çözülmesine olanak sağlayıcı oldukça esnek bir program kullanılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu analizlerden elde edilen sonuçlar başlangıçta deney ve kontrol grubu arasında fen başarısı ve fen bilgisine ilgi açısından anlamlı bir fark göstermezken, uygulama sonrası Bilgisayar Destekli Eğitim metodundan yararlanan deney grubunun hem fen bilgisi başarı testinde hem de fen bilgisi ilgi ölçeğinde daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

Geban (1995), yaptığı çalışmada Lise 2'de okuyan 62 kişilik bir gruba Kimya dersini, mol kavramı ve gazlar konusunda hazırlanmış bilgisayar yazılımı kullanarak işlemiştir. 57 kişiden oluşan başka bir gruba da çalışma kâğıtları verilmiştir. 5 hafta süren bu çalışma sonunda Bilgisayar Destekli Eğitim gören grubun sözü edilen konulardaki başarı düzeyi, diğer gruptan $p < 0.05$ düzeyinde yüksek çıkmıştır. Ayrıca bu çalışmada iki gruba da verilen Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi sonuçlarında istatistiksel açıdan bir fark bulunmamıştır. Geban bu araştırmasında Bilgisayar Destekli Eğitimin uygulandığı grupta başarının daha yüksek çıkmasının; konu işlenirken öğrencinin renkli, hareketli grafik çizimleri, konuyla ilgili simülasyonları kullanmasından ve yanlış sorulara anında dönütler verilmesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

Liu (1998), yaptığı çalışmada multimedya tasarımının öğrencilere bilişsel alandaki etkilerini incelemiştir. Ayrıca multimedya tasarımının öğrencilerin öğrenme tasarımlarına ve motivasyonlarına olan etkisini incelemiştir. Araştırmada öğrenciler multimedya tasarım ortamına katıldıktan sonra içsel olarak daha fazla motive olmuş

ve daha fazla kendilerine güven duydukları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğrenciler birkaç önemli tasarım becerisini anlama konusunda daha yeterli hale geldikleri ve böyle öğrenme ortamları tasarladıkları görülmüştür.

Thomas ve ark. (2001), Bilgisayar Destekli Eğitim ile öğrencilerin öğrenme tercihlerinde hangi yaklaşımları tercih ettiklerini incelemişlerdir. Araştırmada farklı öğrenme egzersizlerinden oluşan tek tip bir Bilgisayar Destekli Eğitim programı geliştirmişlerdir. Bu program ile Rezler'in öğrenme tercihleri envanteri ve bilgisayara yönelik tutum anketi 180 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Araştırma deneysel olup ön test, son test ve tutum anketi uygulanmıştır. Bilgisayar Destekli Eğitimden 4 hafta sonra son test tekrar uygulanarak öğrenci algıları değerlendirilmiştir. Sonuçta öğrencilerin öğrenme tercihlerinde; bilgisayara karşı tutumları ve test sonuçları arasında ilişkisi olmadığı, Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrencilerin başarısını arttırdığı fakat bilgisayara karşı olumlu tutum göstermedikleri görülmüştür.

Saka ve Yılmaz (2005), 9. sınıf fizik öğretim programındaki “Madde ve Elektrik” ünitesinin elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar destekli çalışma yapraklarına dayalı öğretim materyali geliştirerek başarı düzeyinin etkisini ölçmeye çalışmıştır. Araştırma, 2003-2004 eğitim-öğretim bahar yarıyılında Sakarya ilinde çok programlı bir lisenin 9. sınıfında öğrenim gören öğrencilerden 22 deney grubu, 22 kontrol grubu öğrenci ve dört fizik öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırma kapsamında, elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar ortamında 6 çalışma yaprağından oluşan CD niteliğinde bir öğretim materyali en uygun tasarım yazılımı “Macromedia Flash5” seçilerek geliştirilmiştir. Ayrıca, geliştirilen öğretim materyalinin uygulanmasından elde edilen bulgulara dayalı olarak; bilgisayar destekli fizik öğretimine yönelik çalışma yapraklarının fizik alanındaki madde ve elektrik ünitesinin elektrostatik konusuyla ilgili kavramların öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayvacı ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada, fizikteki kavramların somutlaştırılmasında ve yapılması çok zor olayların deneylerle gözle görülebilir hale gelmesinde önemli rol oynayan ve bilgisayarla birlikte kullanılan “Data Logger”

cihazının öğrenci başarısına olan etkisini deneysel yöntemle araştırmışlardır. Trabzon il merkezindeki bir ilköğretim okulunun 6. sınıflarında öğrenim gören 23 öğrenciden oluşan deney grubuna Ohm kanunu data logger cihazı ile, 26 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise manuel aletlerle, voltmetre-ampermetre ile, öğretilmiştir. Çalışmanın sonunda deney grubu öğrencileri kontrol grubuna göre oldukça başarılı ($t_{47}=9,38$ $P<0.5$) olmuştur. Data Logger cihazının kullanılmasının öğrenci performanslarını olumlu yönde arttırdığı gözlenmiştir.

Yaman (2004), solunum zinciri konusunu simülasyon yardımıyla anlatan bir bilgisayar programı hazırlamıştır. 11. sınıf öğrencileri bu program yardımıyla bir bilgisayar oturumunda konuyu bireysel olarak çalışmışlardır. Verilerin analizi sonucu programın öğrencilerin bilgi kazanımı ve bilginin kullanımında pozitif yönde etkili olduğu görülmüştür. Bilgisayara bireysel ilginin az olduğu grupta, oturum sonrasında bilgisayar ortamında öğrenmeye karşı ilgi artmıştır. Solunum zinciri konusuna ilgi son testte ön testten daha yüksek çıkmış ve ortalamalar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Zelev ve ark. (2003), temel fizik konularıyla ilgili laboratuvar çalışmalarına yönelik olarak hazırlanan “Java Appletlerini” Ghent Üniversitesi 4. sınıf fizik öğrencileri üzerinde test etmişlerdir. Laboratuvar çalışmaları süresince öğrencilerin performansları gözlenmiş, sonuçların analizi yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin keşfetmeye yönelik tutumlarının arttığı, temel fizik olaylarının daha iyi anlaşıldığı, laboratuvar çalışmalarıyla yapılan deneylerin daha iyi anlaşıldığı ve öğrenci başarısının önceki yıllara göre artış gösterdiği saptanmıştır.

Mamalougos ve ark. (2003), çalışmalarında işbirlikli öğrenimi destekleyen bir yazılımın kullanıldığı bir öğrenim ortamı oluşturmuşlardır. 8. sınıf fizik öğrencilerinin katıldığı ve elektrik devreleri konusunda hazırlanmış, Internet üzerinden işbirlikli öğrenme temelinde öğrencilerin kendi kendilerine çalışabilecekleri bir ortam tasarlanmıştır. Öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili kavramları anlama düzeylerinin geliştiği gözlenmiş ve sonuçlar açık bir şekilde olumlu çıkmıştır. Bilgisayar ortamının kullanılmasının, geleneksel sınıf yöntemine göre elektrik kavramının daha iyi anlaşılmasını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Squire ve ark. (2003), bir okuldaki öğrencilerin elektromanyetizma konusunda hazırlanmış simülasyon oyunlarını kullanınca, öğrenmelerinde hangi değişikliklerin meydana geldiğini araştırmışlardır. Yapılan değerlendirme sonucunda deney grubunun anlama düzeylerinin kontrol grubuna göre daha çok arttığı gözlenmiştir.

Çekbas ve ark. (2003), “Fen bilgisi derslerinde teknolojinin gerekliliğini ortaya çıkarmak, somut kanıtlar elde etmek için bilgisayarlardan yararlanmak uygun mudur?” sorusunun karşılığını aramışlardır. Ön test ve son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı öğrencilerinden oluşan 20 kişilik kontrol, 22 kişilik deney grubu oluşturulmuştur. Uygulama konusu olarak temel fizik konularından olan “Elektrostatik ve Elektrik Akımı” seçilmiştir. Her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra deney grubunun kontrol grubuna göre anlamlı bir düzeyde başarılı olduğu görülmüştür.

Jeskova (2003), mikro bilgisayar tabanlı laboratuvarlar (MBL)’ın fiziğin kinematik, doğru akım ve manyetik alan konularında öğrencilerin, fizik kavramlarını anlamaları üzerindeki etkilerinin nasıl değişeceğini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrencilerin kinematik ve doğru akım kavramlarını anlamalarında olumlu etki yaptığı, manyetik alan ile ilgili kavramlarda ise anlamlı bir değişmeye yol açmadığı anlaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin grafik yorumlama yeteneklerinin geliştiği saptanmıştır.

Jimoyiannis ve Komis (2001) çalışmalarında, 15 ve 16 yaşlarındaki iki grup öğrenci üzerinde çalışmışlardır. Bilgisayar simülasyonlarının fizik eğitimindeki etkililiğini belirlemek için, hız ve ivme kavramlarının fonksiyonel olarak değişiminin kullanıldığı bilgisayar simülasyonlarına yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Her iki gruba da geleneksel yöntem uygulanmıştır. Ancak deneysel gruba geleneksel öğretimin yanında simülasyonlar da gösterilmiştir. Sonuç olarak; bilgisayar simülasyonlarıyla çalışan öğrencilerin başarıları ile sadece geleneksel öğretimin uygulandığı öğrenci grubunun başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Savelsbergh ve ark. (2000), öğrencilerin fizikle ilgili problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla “Mathematica” yazılımıyla hazırlanmış olan bir

eğitim modülü uygulamışlardır. Elektrostatik konusunun seçildiği bu modül geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak hazırlanan yazılımın, öğrencilerin problem çözmeye yönelik becerilerinin geliştirilmesinde geleneksel yöntemle karşı bir üstünlüğü saptanmamıştır.

Al-Holou ve Abdallah (1996), geleneksel fiziğin temel içeriğiyle, elektrik devresini birbiriyle bütünleştiren bir elektro-fizik müfredatı hazırlamışlardır. Bu çalışmada Bilgisayar Destekli Eğitimin geleneksel sınıf öğretimiyle yer değiştirmesinden kaynaklanan zorluklar tartışılmıştır. Sonuç olarak Bilgisayar Destekli Eğitimin kazanımlarının geleneksel öğretimden fazla olduğu sonucu çıkarılmıştır.

3. TEORİK ALT YAPI

3.1. Bilgisayarın Tarihsel Gelişimi

Eski çağlardan beri insanlar sayılarla ve sayısal işlemlerle ilgilenmişlerdir. İlk insanlar ipe düğüm atarak veya kil tabletlerine çentik atarak yaptıkları ticaretin ve ellerindeki malın miktarını belirlemeye ve takip etmeye çalışırdı. Bazı insanların tahminlerine göre 5.000 yıl önceleri kullanılan işlem aletinin adı “ABACUS” tur. 1600’lerin ortalarında Blaise Pascal ve babası Paris’te Fransız hükümetinin vergi memuru olarak çalışırken, 1642 yılında toplama ve çıkarma yapabilen bir alet yaptı. Pascal’ın fikirleri daha sonra üç yüz yıl boyunca yapılan bütün mekanik hesaplama makinelerine ilham kaynağı oldu. Günümüzde onun adı ile bilinen “pascal” programlama dili mevcuttur.

Bilgisayarda ikinci büyük adım 1830’lu yıllarda Charles Babbage’nin matematik işlemlerini hesaplama ve yazmayı düşündüğü matematik tabletleriyle oldu. Analitik makine adında hesap yapan makineler planladı. Bu makinelerdeki fikir şu anda kullandığımız bilgisayar mantığına çok benzemektedir. Makine delikli kartlardan okuyor, anlamlandırıyor, değişik problemleri kaydediyor ve cevabı kağıt üzerine yazdırabiliyordu. Babbage makineyi tamamlayamadan öldü. Onun dikkate değer çalışması ve fikrinden dolayı ona “Bilgisayar babası” denildi.

Çarpma ve bölme yapabilen ilk makine 1671 yılında Gottfried Wilhelm Leibnitz tarafından Almanya’da yapıldı.

Bilgisayar teknolojisinde sonraki büyük adım Herman Hollerith tarafından atıldı. Herman geliştirdiği “Tabulating Machine” adlı makine sayesinde verileri delikli karttan okuyor ve kaydedebiliyordu. Bunun sonucunda 1896 yılında “Tabulating Machine Company” adında şirket kuruldu. Bu şirket 1911 yılında satıldı ve 1912 yılında “International Business Machines” ve en iyi bilinen adıyla IBM oldu.

İlk elektrikle çalışan “Mark I” adlı bilgisayar 1944 yılında Harvard Üniversitesi Profesörü Howard Aiken tarafından yapıldı. Mark I bilgisayarının mekanik parçaları Babbage’nin mekanik parçalarına çok benziyordu. Fakat fazladan bazı elektronik parçaları vardı. Bu makine daha fazla bilgisayar işlemi yapmak için

programlanmıştı. Bu makineler şu anda bizim kişisel bilgisayar olarak adlandırdığımız “PC” lerdir. IBM tarafından finanse edilen bu bilgisayar 15.6 m uzunluğunda, 2.44 m yüksekliğinde idi. Elektriği açma ve kapamak için mekanik düğmeler kullanılıyordu. 926 km kablo ve 750.000 parçadan oluşuyor ve 5 ton ağırlığında idi (Tokdemir, 1995).

İlk elektronik bilgisayar “Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC)”, 1946 yılında J. Presper Eckert ve John Mauchly tarafından yapıldı. Mark I'den 1000 kat daha hızlı çalışıyordu. 20 saniyede bir insanın 40 saatte yapabileceği problemi yapabiliyordu. 30 m uzunluğunda ve 3 m yüksekliğinde olan ENIAC II. Dünya savaşı sırasında yapıldığından hidrojen bombasının tasarlanmasında ve yapım aşamasında kullanılmıştır.

Çok modern bilgisayarlar John von Neumann ikili kodlama sistemindeki yazılımların geliştirilmesiyle başlamıştır.

3.2. Bilgisayarın Eğitimde Kullanılması

Bilgisayar teknolojisi insanların bilgiye kısa sürede ulaşmasını sağladığı için bilgisayarın eğitim öğretimde kullanılması hızlı bir şekilde artmaktadır. Teknolojinin en geniş faydasından biri de kolay ve internetten hızlı erişim sağlanabilmesindendir. Herhangi bir konu, araştırma sayfası ve teknik doküman gibi verilerin bilgisayar teknolojisi kullanılarak hızlı elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Hızlı hesaplamaların yapılabilmesi, verilerin toplanması işlemlerinde kullanılması, analizlerin yapılabilmesi gibi araştırma işlemlerinde de bilgisayarın çok büyük fayda sağladığı söylenebilir. Bilgisayarın sınıf ortamında kullanılması da öğrencilerin anlamasında ve bilgiye ulaşmalarında olumlu katkısının olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte bilgisayarın öğrenciler üzerinde olumsuz etkileri de olabilmektedir. Özellikle etik olmayan konularda öğrencilerin bilgisayarı kullandıklarına da şahit olmaktayız. Ancak bu olumsuz durumlar bilgisayarı bir kenara atacağımız anlamına gelmemelidir (Hodorowicz, 2000).

Bilgisayar eğitimde esas olarak gör-ışit tekniklerinin geliştirilmesinde yer almaktadır. Ayrıca temel öğretim kavramında köklü değişikliklere de neden olmaktadır (Alkan, 1998).

3.3. Bilgisayar Destekli Eğitim

Bilgisayar Destekli Eğitim; bilgisayarların ders içeriklerini doğrudan sunma, öğrenilenlerini tekrar etme, problem çözme, alıştırmalar yapma vb. etkinliklerde bulunduğu sürecinin önemli bir öğrenme-öğretim aracı olarak kullanılmasıyla ilgili uygulamaları kapsamaktadır (Hızal, 1989). Bir diğer görüşe göre Bilgisayar Destekli Eğitim, ders içeriğini sunmak için bilgisayarın öğrenciyle doğrudan etkileşime girmesi için kullanılmasıdır (Kaya, 2005).

Bilgisayar destekli eğitim, eğitimin bireyselleştirilmesini sağlayan bir ortamdır. Bilgisayar Destekli Eğitimde öğrenciler özel yazılımları kullanarak bilgisayar başında kendi hızlarına ve yeteneklerine göre konuyu öğrenmektedirler. Bu alanda yapılan çalışma sonuçları bilgisayar destekli eğitimin geleneksel eğitim ile karşılaştırıldığında başarıyı daha üst düzeylere çıkardığını ortaya koymaktadır (Chang, 2002; Hacker ve Sova, 1998; Yalçınalp ve ark., 1995). Bunun yanında Bilgisayar Destekli Eğitim öğrencinin bilgileri uzun süreli belleğinde depolamasına yardımcı olarak öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasını sağlamaktadır.

Bilgisayarın son yıllarda hızlı bir şekilde gelişimi eğitim sistemimizi de etkileyerek eğitim sisteminde de birtakım değişikliklerin yapılması gerekliliğini doğurmuştur. Dünya ülkelerinde olduğu gibi yeni teknolojileri kullanmak öğrenme ortamını geleneksel yöntemlere göre daha fazla duyu organı ile etkileşimde bulundurma sonucu öğrenci ilgisini arttırdığından dolayı eğitim öğretimi kolaylaştırmakta dersi daha zevkli hale getirerek öğrenmeyi hızlandırmaktadır. Bilgisayar destekli eğitimde önemli olan üç unsurun göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Birincisi eğitim öğretim faaliyetlerinde denetim ve kontrol rolü üstlenen öğretmendir. İkincisi öğrenme yaşantılarını geliştirme amacı ile tasarlanmış yazılımların çalıştırılabileceği bilgisayar donanımıdır. Üçüncüsü ise öğrenci ile makine arasında etkileşimi sağlayan eğitim yazılımlarıdır. Birbirini tamamlayan bu

üç unsurun eğitim öğretim faaliyetleri planlanırken dikkatlice ele alınması gerekmektedir (Bülbül, 1995).

3.4. Bilgisayar Destekli Eğitimin Amaçları

Bilgisayar Destekli Eğitimde öğretme-öğrenme süreçlerinde etkililik, süreklilik ve bütünlük sağlamak temel amaçtır (Alkan, 1998). Bu temel amaç ile öğrencinin aktif olması sağlanarak ulaşılabilirlik ve dolayısıyla eğitimin kalitesi artırılabilir. Demirel (2005), Bilgisayar Destekli Eğitimin öğrenciler için hedeflenen genel amaçlarını şöyle sıralamaktadır:

- Öğrencinin motivasyonunu (öğrenme güdüsünü) artırmak,
- Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek,
- Grup çalışmalarını desteklemek,
- Öğretme yöntemlerini genişletmek,
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek,
- Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek,
- Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek,
- Hipotez kurmaya cesaretlendirmek vb. şekilde genel amaçlar ortaya çıkmaktadır.

3.5. Bilgisayar Destekli Eğitimde Öğretmenin Rolü

Bilgisayar destekli eğitim düşüncesi gündeme geldiğinden bu yana öğretmene artık ihtiyaç kalmadığı düşüncesi ile öğretmen çevrelerinde bir takım huzursuzluklar görülmekteydi. Bu düşüncenin yersiz ve gereksiz olduğu zaman içerisinde anlaşılmıştır. Geleneksel eğitim sistemimize kıyasla bilgisayar destekli eğitimde öğretmen açısından çok fazla değişiklik olmadığı düşünülmektedir. Hatta öğretmenin yükü biraz daha hafiflemiştir. Bülbül (1995)'ün dediği gibi geleneksel sistemde öğretmen eğitim öğretim hizmetlerinin bizzat planlayıcısı ve uygulayıcısı idi ve öğrencilerle bireysel olarak ilgilenme fırsatı bulamamaktaydı. Bilgisayar destekli eğitimde öğretmen eğitim öğretimde eğitim faaliyetlerini yönlendiren ve kontrol

eden durumundadır. Bu sistemde öğretmen gerektiğinde öğrencilerle bireysel olarak da ilgilenme fırsatı bulabilmektedir.

3.6. Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları

Kuşkusuz her yöntem ya da sistem bünyesinde yarar ve sınırlılıkları bir arada barındırır. Bir yöntemin yarar ve sınırlılıklarının bilinmesi ise o yöntemi uygulamak isteyenlere ışık tutar. Dolayısıyla önce Bilgisayar Destekli Eğitimin yararları bilinmeli, daha sonra ise sınırlılıkları kavranmalıdır. Bilgisayar Destekli Eğitimin yararlarını şöyle sıralayabiliriz (Odabaşı, 1998) ;

1. Bilgisayar Destekli Eğitim öğrencilere kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleyebilme olanağı verir, dolayısıyla bireyselleştirilmiş, öğrenci merkezli bir öğretimin oluşmasını sağlar.
2. Bilgisayar Destekli Eğitim etkileşim sağladığı için en sıkıcı konuları bile ilginç kılabilir. Renk, grafik, ses, video gibi görsel ve işitsel uygulamalar sayesinde öğrenme etkili kılınabilir.
3. Hem anında dönüt sağladığı için, hem de sağlanan dönütün öğretmeninki gibi herkesin içinde olmadığı için öğrenciye rahatlık sağlayabilir.
4. Benzeşimler sayesinde öğrencilere özgün ortamlar sağlar. Öğrenciler benzeşimler yoluyla dış dünyaya açılma şansını bulurlar. Sınıf içinde uygulanması olanaksız ya da tehlikeli olabilecek deneylerin gerçekleştirilmesinde de Bilgisayar Destekli Eğitim yazılımları kullanılabilir.
5. Bilgisayar Destekli Eğitim uygulamaları sayesinde öğretmen zamanını daha rahat kullanabilir. Yazı tahtasına yazılarak zaman kaybına yol açan araştırma türü ve çizim gerektiren karmaşık yapıdaki çalışmalar bilgisayar aracılığıyla verildiğinde zaman kaybının önüne geçilmiş olur. Öte yandan bir konuyu kaçırın öğrenci öğretmeni rahatsız etmeksizin, aynı konuyu bilgisayardan tekrar işleme fırsatı bulabilir.

3.7. Bilgisayar Destekli Eğitimde Etkili Olan Kuramlar

Eğitim sistemindeki yenilikler öğrencileri düşünmeye ve üretmeye teşvik

ederek yeni uygulamaları ortaya koymaktadır. Bu yeni uygulamalarda etkili olan kuramlar olmaktadır (Özden, 2003). Bilgisayar Destekli Eğitimde etkili olan kuramlar şunlardır (Osman, 200; Akpınar, 2005).

3.7.1. Davranışçı Kuram

Davranışçı kuramı savunanlar, öğrenmenin, uyarıcı ile davranış arasında bir bağ kurarak geliştiğini ve pekiştirme yoluyla davranış değiştirmenin gerçekleştiğini kabul ederler. Davranışçılar, insanların karşılaştıkları problemin çözümünde genellikle geçmişte yaşadıkları benzer durumları göz önüne aldıklarını ileri sürerler. Yeni bir problemle karşılaşıldığında ise bireyin deneme yanılma yoluyla yeni çözümler üreteceği kabul edilir. Davranışçı yaklaşımlarda önemli olan, gözlenebilen, başlangıcı ve sonu olan, dolayısıyla ölçülebilen davranışlardır. Davranışçı yaklaşımların; daha çok psikomotor davranışların öğrenilmesini açıkladığı kabul edilir. Bu kuramların öğretim ilkelerinde, yaparak öğrenme esastır ve aynı zamanda öğrenmede pekiştirme önemli yer tutar. Yine bu kuramı savunanlara göre becerilerin kazanılması ve öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanmasında tekrar önemlidir. Öğrenmede güdülemenin önemli bir yeri vardır (Özden, 2003). Bilgisayar Destekli Fizik eğitiminde de bilgisayarın kullanılması öğrenciyi hem güdelemekte, hem de öğrenciye kendi başına tekrar imkânı sunmaktadır.

Thorndike'ın bağ, Pavlov'un klasik koşullanma ve Skinner'in operant koşullanma kuramları bilgisayarlı eğitimde temel olarak alınmaktadır (Morgan, 2005). Bilgisayar Destekli Eğitimde davranışçı yaklaşımın ödül-ceza, etki-tepki-dönüt verme etkinliklerini kullanılmaktadır. Kişi, kaslarını, vücut organlarından biri ya da birkaçı veya bütünü kullanarak bazı davranış örüntüleri ortaya koyar. Bu tür davranışlar doğuştan şifrelenmiş, geçici ya da öğrenilmiş olabilir. Davranışsal alanın kapsamına, öğrenilmiş fiziki davranışlar girer. Gözümüze şiddetli bir ışık geldiğinde hemen göz kapaklarımızı kaparız. Bu tür davranış da fizikidir, fakat öğrenilmiş değildir. Çünkü göz kapağı, bu durumda otomatik olarak görevini yerine getirir. Yani bu davranış doğuştan şifrelenmiştir. Geçici davranışa örnek olarak sarhoş bir adamın yaptıkları gösterilebilir. İçki içmeyi kişi sonradan öğrenmiştir, fakat gösterilen

davranış geçicidir. İçkinin etkisi geçince kişi, içkili olduğu zamandaki davranışları göstermez. Oysa otomobili çalıştıracak kişi, sırasıyla kapıyı açar, koltuğa oturur, vitesi boşa alır, jikleği çeker, kontağı açar ve marşa basar. Arızasız bir otomobilin soğuk bir günde çalıştırılması koşullar değişmedikçe, her zaman böyle olabilir. Otomobil çalıştırma örneğinde görülen bu davranışlar öğrenilmiştir ve sürekli dir. İşte bu tür öğrenilmiş davranışların girdiği alana davranışsal alan denir. Bazı psikologlar için zihinsel süreçler önemli değildir. İnsan zihninde neler olduğu bilinemez. Ayrıca buna gerek de yoktur. Önemli olan herkes tarafından gözlenebilen, ölçülebilen davranışlardır. Böylece çalışmalarını nesnel bir temele oturtan ve davranışlar üzerine odaklaştıran psikologlara davranışçılar, geliştirdikleri kuramlara da davranışçı kuramlar denmiştir. Davranışçılar öğrenmeyi uyarıcılarla davranışlar arasında bir bağ kurma süreci olarak açıklamaktadırlar. Uyarıcılarla davranışlar arasında oluşan bağ güçlendiği ve bir alışkanlık durumuna geldiği zaman “öğrenme” oluşmaktadır. Alışkanlık durumuna gelmeyen ve yapılmayan davranışlar öğrenilmiş sayılmaz. Psikoloji literatüründe davranışçı öğrenme kuramları ya belli gruplar altında ya da her psikologun özgün görüşü olarak bireysel düzeyde ele alınmıştır.

3.7.2. Bilişsel Kuram

Bilişsel kuramlara göre öğrenme, doğrudan gözlenemeyen zihinsel bir süreçtir. Bilişsel kuramlara göre, davranışçıların, davranışta değişme olarak tanımladıkları olay, gerçekte kişinin zihninde meydana gelen öğrenmenin dış ortama yansımasıdır. Bilişsel kuramcılar daha çok anlama, algılama, düşünme, duyuş ve yaratma gibi kavramlar üzerinde dururlar. Bilişsel kuramlara göre öğrenme, bireyin çevresinde olup bitenlere bir anlam yüklemesidir. Kişinin davranışını anlayabilmek için onun karşılaştığı durumu nasıl değerlendirdiğinin anlaşılması gerektiğini savunan bu kuramın temelini Gestalt Psikolojisi oluşturur (Özden, 2003).

Bilişsel gelişim; bebeklikten yetişkinliğe kadar bireyin çevreyi, dünyayı anlama yollarının daha karmaşık ve etkili hale gelmesi sürecidir. Piaget, bilişsel gelişimi, biyolojik ilkelerle açıklamıştır. Piaget’e göre gelişim, kalıtım ve çevrenin etkileşiminin bir sonucudur. Bilişsel gelişimi etkileyen ilkeleri ise olgunlaşma,

yaşantı, uyum, örgütleme, dengeleme olarak vermiştir. Piaget' e göre birey ne kendisinde var olan şemalarla hiç cevaplayamayacağı, ne de çok kolay cevaplayacağı durumlara ilgi duyar. Bu nedenle bireyi öğrenmeye güdüleyebilmek için orta düzeyde bir belirsizlik, dengesizlik yaratmak gerekir. Piaget' e göre eğitimin amacı, bireyin sosyal çevresine uyumunu sağlamaktır. Bu görevi yerine getirmesi için eğitim, çocuğun kalıtımla getirdiklerini, bilişsel gelişimine uygun etkinliklerle desteklemelidir. Okul, çocuğa dışarıdan baskı yapmak yerine çocuğun kendi çabasını kendisinin yönlendirmesine izin vermelidir (Senemoğlu, 2003).

Bruner'in 1960 yılında geliştirdiği kurama göre öğrenme, öğrencinin zihninde bilgileri organize edip yapılandırmasıdır. Bireyin bilgileri kısa süreli hafızasından uzun süreli hafızasına yerleştirmesidir. Bilgisayarlı eğitimde de öğrenci öğrenme faaliyetlerinin merkezinde yer alır. Öğrenci öğrenirken organize ve yapılandırma faaliyetlerini bizzat kendisi gerçekleştirir. Davranışçı yaklaşımda öğrenmenin dıştan etkilerle (pekiştirme, bitişiklik, tekrar) elde edilen bir sonuç olarak görülmesine karşın çağdaş biliş yaklaşımında öğrenme, insanın beyinde ve sinir sisteminde oluşan bir iç süreç olarak yorumlanmaktadır. Bilişsel öğrenme kuramcıları davranışçıların aksine, öğrencilerin sunulan bilgileri alan durağan bireyler olmadığı, ancak bilgiyi alan, bunu kodlayan, hafızaya kaydeden ve gerektiğinde hafızadan geri çağırıp kullanan bireyler olduğunu savunmuşlardır. Bu yaklaşımı benimseyen psikologlara göre öğrenmeyi açıklamada aşağıdaki temel görüşler önem kazanmaktadır (Bruner, 1969).

1. Öğrenen, dış uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, onların özümleyicisi ve davranışların aktif oluşturucusudur.
2. Öğrenen kendi öğrenmesinde sorumluluk taşıyan, verilen olduğu gibi alan değil; verilerin taşıdığı anlamı keşfedendir.
3. Öğrenen, verilen bilgiler arasında, uygun olanları seçen ve işleyendir.
4. Öğrenen kendisine kazandırılmak istenen bir ilke de olsa, onun anlamını bulmak, diğer ilkelerle ilişkisini kurarak ve daha önce öğrendikleriyle bağdaştırarak ona anlam vermek zorundadır. Çağdaş bilim kuramcıları öğrenenin kendi girişimine ve kendini kontrolüne önem verirler. Genel olarak öğrenmede odak noktası, öğrenenin uyarıcıları nasıl aldığı, onları nasıl işlediği, organize ettiği ve bilginin kalıcılığını

nasıl sağladığı üzerindedir. Her ne kadar bilişsel öğrenme kuramı birey ve öğrenilecek içerik arasındaki etkileşim sürecine ayrı bir önem vermişse de, öğrenmeyi önceden standartları belirlenmiş hedeflere uygun davranışlar sergileyebilme yaklaşımı temelinde davranışçılarla büyük bir tutarlılık göstermiştir. Diğer bir deyişle, bilişsel kuramcılara göre de öğrenme bireylerin belirlenmiş hedefler doğrultusunda gözlenebilir ve ölçülebilir davranışlar sergileyebilmeleri olarak yorumlanmıştır.

Bir insan ya da hayvanın, geçirdiği yaşantı sonucu bilgiyi işleme tarzındaki değişikliğe bilişsel öğrenme denir. Diğer bir deyişle bilişsel öğrenme, geçmiş yaşantılar sonucu olayların anlam değişimidir.

3.7.3. Yapılandırmacı Kuram

Yapısalcılık, Piaget'nin bilişsel gelişim ve bilginin oluşumu ile ilgili çalışmalarına dayalı olarak geliştirilmiş bir öğrenme kuramıdır (Kindsvatter ve ark. 1996). Genellikle yapısalcı kuramın uygulandığı eğitim ortamlarında, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve etkin olmalarına olanak sağlayan işbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi öğrenme yaklaşımlarından yararlanır. İşbirliğine dayalı öğrenmede, grup üyeleri grubun bir bütün olduğu ve grup başarısında her üyenin sorumluluk taşıdığı bilincindedirler. Bu yaklaşımda, öğrenci öğretmen etkileşiminin yanında, öğrenci öğrenci etkileşimine de yer verildiği için daha fazla öğrenme gerçekleşir. İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin kendilerini daha rahat ve güvenli hissetmelerini sağlayan bir ortam yaratır. Öğretimin bireyselleştirilmesini olanaklı kılar. Bireylerin her güçlüğü birlikte çözümleme davranışı kazanmalarına olanak sağlar. Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılıklarının geliştirilmesine yardımcı olur. Öğretmenin öğrencilere daha etkili ve verimli danışmanlık yapmasına olanak sağlar (Yaşar, 1998).

Bu kuramın merkezinde öğrenci bulunmaktadır ve öğrenciler öğrenmelerini kendileri yaparak-yaşayarak gerçekleştirirler. Bilgisayar destekli eğitimde yapısalcı yaklaşım türlerinden Bilişsel Yapısalcılardan Piaget'nin temel kavramı olan pratiği

ve Sosyal yapısalcılardan Lev S.Vygotsky'nin buluş yolu ile öğrenmeyi kullanmaktadırlar. Bunlara göre bilgisayarlı eğitimde, pratik ve uygulama faaliyetleri üst düzeyde gerçekleştirmelidir. Bilgisayarla öğrenciler; buluş yapmayı sağlayan öğrenme faaliyetlerini organize ederek, bizzat kendileri bilgisayarı kullanarak, kendileri yaşayarak öğrenirler. Öğretmen öğrenciye uygulama, deneme ve keşfetme imkânları sağlar.

Bruner, öğrenmenin sosyal ve kültürel yönlerini de içine alacak şekilde öğrenme teorisini genişletmiştir. Yapısalcılık, felsefede ve diğer bilimlerde yaygın uygulama alanı bulan bir teoridir. Öğrenmedeki yorum, Yapısalcılığın sadece küçük bir kesimidir. Teori, özellikle Piaget'nin çocuğun zihinsel gelişimi araştırmalarına dayanmaktadır. Bruner, öğrenmeyi, öğrenenin yeni fikirler oluşturduğu veya eski bilgilerine yeni kavramlar eklediği aktif bir süreç olarak görür. Öğrenen; bilgi parçaları seçer, onları değişik durumlara transfer eder, hipotezler oluşturur, kararlar verir ve bütün bulanları bir bilişsel yapı içine yerleştirir. Bilişsel yapılar(Şemalar, Zihinsel modeller vb.) kişinin tecrübelerine anlam kazandırır ve onları düzenlerler. Bu şekilde kişi bilgisini geliştirmiş olur. Öğretmenin görevi öğretilecek bilgiyi öğrencinin anlama durumuna uygun bir şekle çevirmektedir. Öğretim programı öyle düzenlenmelidir ki, öğrenci yeni bilgileri devamlı olarak eski bilgilerinin üstüne bina edebilsin.

3.8. Bilgisayarlı Fizik Eğitimi

Fen bilimleri; bilimsel bilginin doğruluğunun sorgulanması yöntemi ya da bilginin tabiatını düşünme, anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir (Doğan ve ark., 2003). Birçok ülke 2000'li yılların eğitim hedefi olarak, bilimsel problem çözme becerilerini görmektedir. Bu amaca ulaşmada ise en etkili yol teknolojiyi bilimsel problemlerin çözümünde kullanabilmekten geçmektedir (Halis, 2002). Öğrenciler aldıkları fen eğitimi ile öğrendikleri bilimsel bilgileri kullanmaya başlayıp hayatı anlamaya alışırlar. Fen eğitimi, öğrencileri araştırmacı bir yapıya yönlendirerek, bilimsel bilgilerin bilinen gerçeklerle doğru olduğu ve zamanla değişebileceği olgusundan hareketle, deneme ve yanılma yöntemi ile sonuca ulaşarak öğrenmeyi

temele alır. Böylece öğrencileri araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler olarak topluma hazırlar. Fen bilimi eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencileri bilimsel olarak okur-yazar düzeye getirmektir. Bilimsel okur-yazarlık, “fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin nasıl elde edildiğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak” olarak tanımlanmaktadır (Çepni ve ark, 1997). Bilimsel okur- yazar bireylerden oluşan toplumlar hem yeniliklere kolayca uyum sağlar hem de kendileri yeniliklere önderlik edebilirler. Bilim okur-yazarı olarak yetişen bireyler, günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak akılcı çözüm yolları önerebilir, bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler. Ortaöğretim, bilimselliğin bilinçli bir şekilde kazanabileceği ilk aşamadır ve günlük yaşamda karşılaşılan olaylar fizik, kimya, biyoloji ile de ilgilidir. Öğrencilerin bilimsel okur-yazar olmaları gelecek yaşantılarını kolaylaştıracaktır. Fizik dersi, bireylerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları olaylarla ilişkilidir ve bu olayları açıklar. Öğrenciler fizik dersi bilgilerinin kendi yaşantıları ile ilgili olduğunu algıarlarsa, yani fizik dersi bilgilerinin soyut olmadığını anarlarsa, derse karşı ilgi ve tutumları artacağı için isteyerek öğrenirler ve öğrenmeleri daha kalıcı olur. İnsanın hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için Fizik Eğitimi’nin gerekliliği açıkça görülmektedir. Böylece bireyler bilimin değerini anlar ve ona karşı pozitif bir tutum geliştirir, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini kavrar ve en önemlisi bilim-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izlerler. Bunun yanında, fizik eğitiminden geçen öğrenciler bilimsel süreç becerilerini geliştirirler ve bunları daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar (Bakaç ve Kumru, 1998). Öğrencilerin soyut olan kavramları zihinlerinde daha iyi canlandırabilmeleri ve deneme-yanılma yöntemi ile kendi kendine öğrenebilmeleri, kısaca fizik eğitiminde başarılı olabilmeleri için eğitim teknolojilerini eğitim durumunda etkili olacak şekilde kullanmak gerekmektedir. Bilgisayarlar kullanarak yapılan bir fizik dersi

öğrencinin tam olarak anlam veremediği kavramlar ve bu kavramlar arası ilişkileri öğrenmesini sağlar. Aynı zamanda geleneksel yöntemlerden farklı olarak, öğrencilere dersi sevdirebilmek, derste verimi arttırabilmek için de bilgisayardan yararlanılmalıdır. Çağımız öğrencilerinin teknolojik gelişmelere olan ilgilerinin çok fazla olduğu bir gerçektir. Bu ilginin bilgisayarlı fizik eğitimi için de olması yeni nesil öğrencilerimizin ilerleyen yıllarda bilgi ve teknolojiyi verimli kullanabilen, çağın yenilikleriyle donatılmış birer birey olmalarını sağlayacaktır.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

4.1. Araştırmanın Tipi ve Örneklem

Araştırma 2008-2009 eğitim öğretim yılında İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi'nde Fen Bilimleri Alanında okuyan 11. Sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. 11 Fen C sınıfı öğrencileri ve 11 Fen A sınıfı öğrencileri çalışmada yer almışlardır. Deney grubu olarak 25 öğrenciden oluşan 11 Fen C sınıfı, kontrol grubu ise 22 öğrenciden oluşan 11 Fen A sınıfı seçilmiştir. Deney ve kontrol grupları kura ile belirlenmiş ve her iki sınıfta da aynı öğretmen ders anlatmıştır.

4.2. Verilerin Toplanması

Lise öğrencilerinin Fizik dersi 11. sınıf müfredatında bulunan “Yeryüzünde Hareket” konusundaki başarılarını ölçmek amacı ile bir başarı testi geliştirildi. Başarı testi için ilk önce konu ile ilgili 65 adet soru araştırmacı tarafından yazıldı. Bu sorular daha önceki deneyimlerimiz kullanılarak belirli süzgeçlerden geçirildi ve düzgün bir konu dağılımı gözetlenerek soru adedi 45'e düşürüldü. Çoktan seçmeli maddelerden oluşan bu ön deneme testi çeşitli okullarda uygulandı. Testin ön denemesi anılan dersi daha önceden almış olan İskenderun Tosçelik Fen Lisesi, İskenderun Denizciler Lisesi, İskenderun Demir Çelik Lisesi'nde okuyan öğrenciler olmak üzere toplam 155 öğrenci üzerinde uygulandı. Ön deneme uygulama sonuçlarına göre madde analizi yapıldı. Madde analizinde SPSS 11.5 İstatistik programı kullanılarak altüst % 27 t testi, betimsel değerler (aritmetik ortalama, standart sapma), madde ayırt edicilik gücü, madde varyansı ve standart sapma hesaplanarak nihai başarı testi elde edilmiştir. Başarı testinin güvenilirliğini test etmek için Kuder Richardson-20'ye bakıldı ve sonuç 0.97 olarak elde edildi. Başarı testine ilişkin madde analizi sonuçları Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Bu çizelgede “madde no” soru sıra numarasını, P_j ilgili sorunun zorluk derecesini göstermektedir. Zorluk derecesi 0 ile 1 arasında değişen bir parametre olup, 1 en kolay, 0 ise en zor dereceyi göstermektedir. Çizelge 4.1'in üçüncü

kolonunda gösterilen S_j ilgili sorunun standart sapmasını, r_{jx} ise sorunun ayırt etme gücünü gösterir. Ayırt etme gücü -1 ile +1 arasında değişir, 1'e doğru ayırt etme gücü artarken 0'a doğru ayırt edici özelliği azalır. Negatif değerler ise sorunun öngörülen kavramı ölçmediği anlamına gelir.

Çizelge 4.1. Başarı testi madde analizi sonuçları

Madde No	P_j (Madde güçlüğü)	S_j (standart sapma)	r_{jx} (Ayırt edicilik gücü)	t alt%27 üst%27
1	.35	.48	.63**	10.223***
2	.29	.45	.63**	10.447***
3	.31	.46	.73**	17.054***
4	.63	.48	.47**	6.240***
5	.48	.50	.73**	17.418***
6	.70	.46	.60**	9.055***
7	.59	.49	.67**	13.200***
8	.50	.50	.48**	7.151***
9	.40	.49	.57**	10.681***
10	.62	.48	.61**	10.769***
11	.61	.49	.72**	15.684***
12	.69	.46	.55**	7.488***
13	.56	.49	.64**	11.145***
14	.83	.37	.53**	6.716***
15	.52	.50	.64**	11.510***
16	.34	.47	.56**	8.252***
17	.50	.50	.68**	23.087***
18	.39	.49	.79**	41.000***
19	.37	.48	.71**	13.980***
20	.58	.49	.68**	13.980***
21	.69	.46	.65**	11.944***

Madde No	P _j (Madde güçlüğü)	S _j (standart sapma)	r _{jx} (Ayırt edicilik gücü)	t alt%27 üst%27
22	.61	.49	.65**	12.654***
23	.59	.49	.64**	23.087***
24	.31	.46	.25**	2.888**
25	.33	.47	.70**	9.050***
26	.32	.47	.25**	9.055***
27	.45	.50	.60**	13.357***
28	.45	.49	.60**	3.557***
29	.50	.50	.69**	10.921***
30	.55	.50	.63**	10.064***
31	.43	.50	.77**	22.702***
32	.45	.50	.82**	28.280***
33	.38	.49	.63**	10.064***
34	.46	.50	.76**	23.087***
35	.40	.49	.71**	12.528***
36	.41	.49	.77**	22.702***
37	.41	.49	.75**	19.236***
38	.45	.49	.82**	28.284***
39	.23	.42	.66**	9.828***
40	.45	.50	.78**	19.236***
41	.19	.40	.46**	5.272***
42	.39	.49	.81**	41.000***
43	.40	.49	.81**	28.636***
44	.42	.49	.79**	22.702***
45	.39	.49	.76**	19.357***

* p< .05

** p< .01

*** p< .001

Çizelge 4.1’de gösterilen sonuçlarda her sorunun güçlüğü ve ayırt etme gücü beraber incelendiğinde hemen hemen bütün soruların kullanılabilir sorular olduğu anlaşılmaktadır ($p<0.001$). Sadece 24 nolu sorunun t değeri diğerlerine nazaran düşüktür ($p<0.01$) fakat bu sorunun kullanılamayacağı anlamına gelmediğinden yapılan deneylerde bu soruda kullanılmıştır. Buradan 65 soru içinden seçilen 45 sorunun tamamının güvenilir biçimde amaçlarımız için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

4.3. Verilerin Analizi

Yukarıda belirtildiği gibi elde edilen veriler SPSS 11.5 programına uyumlu hale getirilerek analiz edildi. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarını karşılaştırmak için bağımsız gruplar t testi kullanıldı. Gruplar arasında bir miktar farklılık çıktığı için son testlerin karşılaştırılmasında kovaryans analizi tercih edildi.

Başarı testinde her bir soruya ilişkin olarak yapılan madde analizinden sonra, tüm test için test analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Test analizi sonuçları

Madde Sayısı	Aritmetik Ortalama	Medyan	Mod	Standart Sapma	Min	Max	Ortalama güçlük(P)	Güvenilirlik (KR-20)
45	20.98	15.00	8.00	14.64	0.00	45	.47	.97

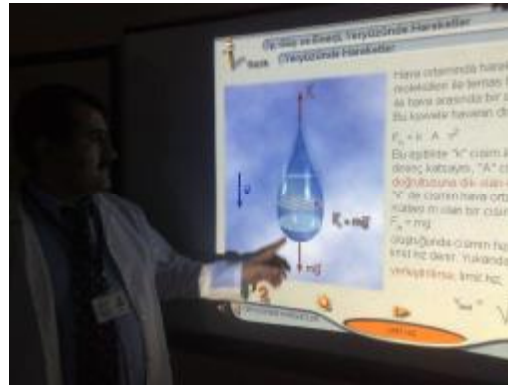
Çizelge 5.1’de görüldüğü gibi testin aritmetik ortalaması 20.98, medyanı 15.00, Modu 8.00, Standart sapması 14.64, minimum 0.00, maksimum 45’tir. Ortalama güçlük değeri 0 .47, güvenilirlik (KR-20) değeri ise 0.97’dir.

Araştırmaya katılan deneklerin gruplara göre dağılımları Çizelge 4.3’ de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deneklerin Gruplara Göre Dağılımı

Gruplar	N (öğrenci sayısı)
Deney (Bilgisayar Destekli Öğretim)	22
Kontrol (Geleneksel Öğretim)	25

Araştırma deney ve kontrol gruplarında, deneysel işlemler, İskenderun Demir Çelik Anadolu lisesi'nde ders öğretmeni Ahmet ÇOŞKUN tarafından yürütülmüştür. Deney grubunda kullanılan bilgisayar programları halka açık olan programlardır. Deney öncesi ve deney boyunca deney grubu için gerekli olan teknik alt yapı okulda zaten mevcut olduğundan herhangi bir hazırlığa gerek olmamıştır. Deney grubuna birinci hafta serbest düşme hareketi ve limit hız konuları tahtada ders öğretmeni tarafından anlatılırken aynı anda öğretmen tarafından da projeksiyon cihazıyla perdeye yansıtılarak gerekli açıklamalar yapılmıştır (Resim 4.1).



Resim 4.1. Öğretmen öğrencilere serbest düşme ve limit hız konusunda açıklama yaparken.

Öğretmenin perdede gösterdiği simülasyonlar aynı zamanda öğrencinin önünde bulunan bilgisayarda da bulunmaktadır. Öğretmen gerek duyduğu anlarda öğrencilerin de kullanımında olan simülasyonları tahtaya yansıtarak ve gerekli yönlendirmeyi yaparak, öğrencilerin ilgisini kaybetmeden dersi takip etmeleri

sağlanmıştır. Tahta, bilgisayar, öğretmen ve öğrenci dörtlüsü ders sırasında devamlı aktif tutulmuştur (Resim 4. 2). Bu şekilde bir süreç izlenmediği taktirde öğrencinin dikkatinin konu dışındaki bilgisayar işlerine yöneldiği ve verimliliği azaltacağı düşünülmektedir.

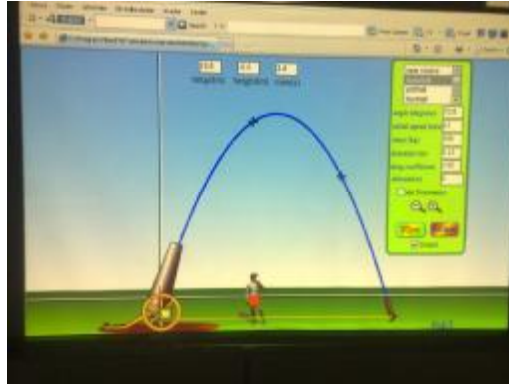


Resim 4.2. Öğrenciler kendileri işlem yaparlarken

İkinci hafta deney grubuna aynı şekilde düşey atış hareketi ve yatay atış hareketi işlenmiştir. Üçüncü ve son hafta ise öğrencilere eğik atış hareketi de benzer yöntemle işlenmiştir (Resim 4.3, 4.4)



Resim 4.3 Yatay atış hareketi ile ilgili öğretmen tahtada açıklama yaparken.



Resim 4.4 Eğik atış hareketinden bir görüntü.

Öğrenciler kendi bilgisayarlarından ders sırasında oyun şeklindeki atış hareketi animasyonunu kullanarak hedefteki kulübeyi vurmaya çalışmışlardır (Resim 4.5).



Resim 4.5. Öğrencilerin oynadığı animasyondan bir görüntü

Öğrenciler ders sırasında bilgisayarda bulunan mini oyun şeklinde, kendi kontrollerinde atış hareketi yapan animasyonlarla oynayarak atış konusunu daha zevkli bir şekilde işlemişlerdir. Atış hareketinin, ilk açı ve ilk hız gibi belirli parametrelerini değiştirebilmeleri öğrencinin ilgisini çekmekte ve bu parametrelerin etkisini doğrudan görmesi öğrencinin konuyu daha iyi kavramasını sağladığı düşünülmektedir (Resim 4.5).

Ancak tahta desteği olmadan öğrencilerin bir süre sonra fizik dersinden kopup sadece bilgisayar oynamaya başlamaları gözlemlendiğinden, kendilerine tahta üzerinde ve projeksiyon perdesine yansıtılan görüntüler üzerinde gerekli açıklamalar yapılarak dersten uzaklaşmalarının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ayrıca

öğrencilerden dersten sonra gelen geri-dönütler bu düşünceyi desteklemektedir. Bununla birlikte öğrencilerin derse olan isteklerinin bozulmaması için öğretmen tarafından zaman zaman tahtada gerekli açıklamalar yapılmıştır. Bu durumu sağlamak öğretmenin görevi ve sorumluluğu olduğundan öğretmen gerekli dikkati göstermiştir. Üç hafta, 9 ders saati (bir ders saati 45 dakika) boyunca yeryüzünde hareket konusu deney grubu öğrencilerine yukarıda anlatıldığı şekilde işlenmiştir.

Kontrol grubuna aynı konular aynı sürede sadece tahtada öğretmenin anlatması, öğrencilerin defterlerine not alması şeklinde geleneksel yöntem diye adlandırılan yöntemle anlatılmıştır. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerine kağıt parçasının buruşturularak ve buruşturulmadan serbest bırakılması, tebeşirin aşağıdan yukarıya doğru ve eğik atıldığı zaman hızının nasıl değişeceği gibi sınıfta yapılması mümkün olabilen küçük gösteriler yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmıştır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Uygulamalar sonucu elde edilen veriler çeşitli yöntemlere göre kategorize edildi. SPSS 11.5 programına uygun hale getirilerek bilgisayar ortamına aktarıldı. Başarı testi ön-test ve son-teste ait tanımlayıcı istatistiksel veriler Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2’te verilmiştir.

Çizelge 5.1 Ön test

Gruplar	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>S</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol Grubu	22	19.95	7.52	45	-1.418	.163
Deney Grubu	25	23.24	8.26	45		

Çizelge 5.1’de görüldüğü gibi, ön test sonuçlarını incelediğimizde Bilgisayar Destekli Öğretim için seçilen öğrencilerin ön test ortalamalarının 23.24, geleneksel yöntem için seçilen öğrencilerin ön test ortalamasının ise 19.95 olduğu görülmektedir. Bu ortalama değerler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t testi sonucunda, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Ancak gruplar arasında anlamlı olmasa da bir farklılık olması nedeniyle son testlerin karşılaştırılmasında kovaryans analizi kullanılmıştır. Kovaryans analizi Çizelge 5.2’te verilmiştir.

Çizelge 5.2 Son test Analizi (Kovaryans)

Gruplar	<i>N</i>	$\bar{X}$ (son test)	$\bar{X}$ (Son test düzeltilmiş)
Kontrol Grubu	22	18.10	17.97
Deney Grubu	25	32.40	32.51

Çizelge 5.2’de görüldüğü gibi son test sonuçlarını incelediğimizde Bilgisayar Destekli Öğretim için seçilen öğrencilerin son test ortalamalarının geleneksel anlatım için seçilen öğrencilerin son test ortalamalarından oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Son test düzeltilmiş ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için kovaryans analizi yapılmış ve sonuçları Çizelge 5.3’de sunulmuştur.

Çizelge 5.3 Son Testlere İlişkin Kovaryans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Kontrol edilen değişken (ön test)	17.597	1	17.597	.305	.584
Grup	2329.243	1	2329.243	40.350	.000
Hata	2482.213	43	57.726		
Toplam	4835.217	45			

Çizelge 5.3’de görüldüğü gibi, ön test puanları kontrol altına alındığında deney ve kontrol gruplarının son test düzeltilmiş puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($p<0.001$). Düzeltilmiş ortalama puanlar incelendiğinde, farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları kontrol edildiğinde, son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu söyleyebiliriz. Daha önce bu konuda yapılan değişik araştırmalarda da benzer bulgular çıkarılmıştır (Huppert, Lomask, ve Lazarowitz, 2002; Ateş ve ark. 2006; Hançer ve Tüzemen 2008; Teh, 1994; Jimoyiannis ve Komis 2001; Thube ve shalıgram 2007; Steinberg 2000 Yeşilyurt 2010; Kara ve Yakar 2008; Kozielsaka, 1996)

Aycan ve ark. (2002) yılında bu araştırmanın da konusu olan “Yeryüzünde Hareket” konusunda yaptıkları çalışmada bilgisayarı bir eğitim-öğretim aracı olarak kullanarak konuyu öğretmeye çalışmışlardır. Çalışma Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümü 2. sınıfında öğrenim gören toplam 222 öğrencinin katılımıyla yapılmıştır. 100 öğrenci bilgisayarlı ortamdan, 122 öğrenci geleneksel yöntemle anlatılan ders ortamından yararlanmıştır. Öğrencilere ön test son test uygulanmış ve sonuçlar betimsel istatistik ve z testi tekniği ile değerlendirilmiştir. Bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin yeryüzünde hareket konusunu anlama düzeyleri geleneksel öğretimle ders işleyen öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır.

Farklı eğitim seviyesinde bulunan farklı yaş gruplarına aynı konunun benzer yöntemlerle anlatıldığı bu tezdeki çalışma ve Aycan ve ark. (2002)'nin çalışması, bilgisayar destekli eğitimin yaş grubuna veya eğitimin seviyesine bağlı olmaksızın daha başarılı olabileceğini dolaylı da olsa göstermektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, bilgisayar destekli ve geleneksel yöntemle işlenen Yeryüzünde Hareket konusunun anlaşılması açısından, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bulgulardan çıkan önemli sonuçlar aşağıdaki biçimde özetlenebilir:

Konu öğrencilere anlatılmadan önce deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (Çizelge 5.1). Yani kontrol ve deney grupları yeryüzünde hareket konusunda aynı seviyededir.

Deney ve kontrol gruplarına yeryüzünde hareket konusu anlatıldıktan sonra uygulanan son test işlemine göre, tahta, bilgisayar desteği, öğretmen ve öğrenci dördlüsü ile bilgisayar destekli ortamda dersi işleyen öğrencilerin testten almış oldukları puanların aritmetik ortalaması, geleneksel yöntemle dersi işleyen öğrencilere göre daha yüksek bir seviyede olduğu bulunmuştur (Çizelge 5.2).

Fakat kontrol grubunda bir farkın ortaya çıkmadığı saptanmıştır. Bunun sebebinin öğrencilerin anlatım sırasında bilgisayar desteğinden yoksun bırakılmaları ve bunun bir sonucu olarak deney sonrasında uygulanan son teste gerekli ilgiyi göstermemeleri olarak düşünülmüştür.

Bilgisayarlı ortamda konuyu işleyen öğrencilerin ön test ve son test ortalamalarının farkı, geleneksel anlatım yöntemiyle konuyu işleyen öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının fark ortalamalarına göre yüksektir.

Ders anlatımları ile ilgili yapılabilecek öneriler şöyle sıralanabilir:

1. Fizik dersi ders anlatımlarında teknolojik cihazların (bilgisayar, projeksiyon cihazı, çoklu ortam, akıllı tahta, v.b) kullanımına ağırlık verilmelidir.
2. Fizik konuları bazında düşünüldüğünde öğrenciler üzerindeki ağır matematiksel yükü azaltmak ve fizik konuları daha anlaşılabilir hale getirmek için bu konuda hazırlanmış yazılımlar, animasyonlar ve görsel materyaller eğitim ortamına kazandırılarak kullanılması mutlaka sağlanmalıdır.
3. Fizik öğretmenlerinin bilgisayar okur-yazarlığını geliştirmek amacıyla, öğretmenlere hem lisans eğitiminde hem de mesleki süreçlerinde gerekli bilgisayar altyapı eğitimi verilmelidir. Öğretmenlerin, teknolojik gelişmeleri öğrencilerden daha

iyi takip etmeleri sağlanmalıdır. Gözlemlerimize göre, günümüz öğretmenlerinin bir kısmı eğitim teknolojilerine meraklı olmalarına rağmen büyük bir çoğunluğu eğitim teknolojilerinin sınıflarda kullanılması konusunda gerekli ilgiyi göstermemektedirler. Geliştirilen yeni öğretim modelleri bilgisayar teknolojileri ile harmanlanıp eğitim öğretimde kullanılacak hale getirilmeli ve kullanılması sağlanmalıdır. Eğitim bilimciler ile bilgisayarlılar ortak çalışmalar geliştirip Bilgisayar Destekli Öğretim için daha uygun zeminler hazırlanmalıdır. Akdeniz ve Alev (2009), öğretmenlerin bilgisayar destekli eğitim yapabilmeleri için düzenlenen hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin yetersizliğini irdelemişler, yetersiz yönleri tespit etmişlerdir.

Vosniadou ve Corte (1996), eğitimciler, bilgisayar yazılım uzmanları ve yayıncıların yeni teknolojileri sınıflara ve laboratuarlara uyarlamak için ekip çalışması yapmaları gerektiğini belirtmektedir.

Yeşilyurt (2010), bilgisayar destekli eğitim akademik anlamda çok başarılı olduğuna göre bununla ilgili değişik alanlarda daha çok araştırma yapılması ve müfredat programı hazırlayanların bu konu üzerine daha fazla eğilmeleri gerektiğini belirtmektedir.

KAYNAKLAR

- AKÇAY, S., AYDOĞDU M., YILDIRIM H., ve SENSOY Ö., 2005. Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1):103-116.
- AKDENİZ A.R., ALEV, N., 2009. Bilgisayar destekli Fizik eğitimi için Öğretmen eğitimi. Karadeniz teknik Üniversitesi, IV. Ulusal Eğitim Bilimleri kongresi Sonuç Bildirgesi, Trabzon.
- AKPAN, J. P., ANDRE, T., 2000. Using a Computer Simulation before Dissection to Help Student Learn Anatomy. Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 19(3): 97-313
- AKPINAR, Y., 2005. Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar. Anı Yayıncılık, Ankara, 264s.
- AKTÜMEN M., KAÇAR A., 2003. İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 11(2) : 339–358.
- AL-HOLOU, N., ABDALLAH, M., 1996. Teaching Introduction To Electric Circuits Using Computer-Based Intruction For Manufacturing Engineering Students. 3348-9.
- ALKAN, C., 1998. Eğitim Teknolojisi. Anı yayıncılık, Ankara, 240s.
- ALKAN, I., ÖZGÜ, Ö., 1989. Bilgisayarın eğitimdeki yeri ve Türkiye için Durumu 6. Türkiye Bilgisayar Kongresi (29-31 Mayıs 1989), Ankara.
- ATEŞ, A., ALTUNAY, U., ALTUN, E., 2006. Journal of Theory and Practice in Education, 2 : 97-112.
- AYCAN, Ş., ARI, E., TÜRKOĞUZ, S., SEZER, H., KAYNAR, Ü., 2002. Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: yeryüzünde hareket örneği. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Dergisi, 15:57-70.

- AYVACI, H. S., ÖZSEVGEÇ, T., AYDIN, M., 2004. Data Logger Cihazının Ohm Kanunu Üzerindeki Pilot Uygulaması. The Turkish Online Journal of Education Technology, 3:3-13
- BAKAÇ, M., KUMRU, M. N., 1998. Fen Eğitiminde Amaçların Belirlenmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 71-77.
- BAYRAK, C., 2008. Effects of computer simulations programs on university students' achievements in physics. Turkish online journal of distance education, 9 (4): 1302-6488.
- BAYRAKTAR, E., 1988. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- BELL, R. L., TRUNDLE, K. C., 2008. The Use of a Computer Simulation to Promote Scientific Conceptions of Moon Phases. Journal of Research in Science Teaching, 45(3):346-372.
- BARNEA, N., DORİ, Y. J., 1999. High School Chemistry Students Performance and Gender Differences in a Computerized Molecular Modeling Learning Environment. Journal of Science Education and Technology, 8(4):257-271.
- BRUNER, J. S., 1963. The Process of Education, New York: Vintage Books, 97s.
- BÜLBÜL, H.İ., 1995. Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 3: 55-60.
- BÜYÜKKASAP, E., DÜZGÜN, B., ERTUGRUL, M., SAMANCI, O., 1998. Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 6: 59-66.
- CHANG, C.Y., 2002. Does Computer-Assisted Instruction + Problem Solving = Improved Science Outcomes? A Pioneer Study. The Journal of Educational Research, 95(3):143-150.
- COLLETTE, E.L., CHİAPETTA, A., 1989. Teaching Science in the Middle and Secondary Schools. Merrill Publishing Company, Toronto, Canada.
- CLIFFORD, T.M., 2005. Psikolojiye Giriş (S. KARAKAŞ Çeviri Edtörü). Meteksan A.Ş., Ankara, 473s.

- ÇEKBAŞ, Y., YAKAR, H., YILDIRIM, B., SAVRAN, A., 2003. Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerindeki Etkisi. The Turkish Online Journal of Education Technology, 24(11).
- ÇEPNİ S., AYAS A., JOHNSON D., TURGUT M. F., 1997. Fizik Öğretimi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- ÇİLENTİ, K., 1988. Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, Ankara: Kadioğlu Matbaası, 216s.
- RIZA, E., T., 1997. Eğitim Teknolojisi Uygulamaları-1. Anadolu Matbaası, İzmir, 289s.
- DEMİREL, Ö., 2005. Öğretim Teknoloji Ve Materyal Geliştirme. Pegema Yayıncılık, Ankara, 256s.
- DE JONG, T., & VAN JOOLİNGEN, W. 1998. Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. Review of Educational Research, 68: 179-201.
- DISESSA, A., 1998. Changing minds. MIT Press. Cambridge, 271s.
- DOĞAN M., ORUNCAK, B., GÜNBAYI, İ., 2003. Ortaöğretimde Fizik Eğitimi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3. Yayınları, 103-113, Afyon.
- EADLİNE, T.S., 1996. A Comparison of Traditional Learning Versus Traditional Learning and Computer Assisted Learning in a Human Biology Unit of Middle-School Life Science. Yüksek lisans tezi.
- EDWARDS, V. ,B., 1997. Editor's introduction in Education Week, November 10,. Washington, DC: Editorial Projects in Education
- FİNKELSTEİN, N., ADAMS, W., KELLER, C., PERKİNS, K., WİEMAN, CARL., (2006). High-Tech Tools for Teaching Physics: the Physics Education Technology Project, MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 2(3):110-121.
- FORGUS, K. 1997. Using qualitative physics to create articulate educational software. IEEE Expert, May/June, 32-41.

- GEBAN, Ö., 1995. The Effect Of Microcomputer Use in Chemistry Course. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11: 25-28, Ankara.
- GEBAN, Ö., ERTEPINAR, H., YILMAZ G., ALTAN, A., SAHBAZ, F., 1994. Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisi ilgilerine Etkisi, I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7–11.
- GENTRY, C. G., 1991. Educational Technology: A Question Of Meaning .Instructional Technology. Ed: Gary J. Anglin, Englewood: Libraries Unlimited, Inc.,
- GEORGE,P. L.T., 1994. An evaluation of computer assisted learning in geography in Singapore. Australian Journal of Educational Technology, 10(1), 55-68.
- HACKER, R. G., SOVA, B., 1998. Initial teacher education: a study of the efficacy of computer mediated courseware delivery in a partnership concept. British Journal of Education Technology, 29 (4):333-341.
- HALİS, İ., 2002. Öğretim Teknoloji ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayıncılık, Ankara, 224s.
- HAMES, R.,2009. The Computerhistory story, The computer daily news,1(1).
- HANÇER A. H., TÜZEMEN, A.T., 2008. A Research on the Effects of Computer Assisted Science Teaching World Applied Sciences Journal, 4 (2): 199-205.
- HEIN, T.L., IRVE ,S.E., 1998. Assessment of Student Understanding Using On-line Discussion Groups, Proceedings, Frontiers in Education Conference, FIE, 1998, pp. 130 –135.
- HEWITT, P.G. (2002). Conceptual physics with practicing physics workbook. NY:Benjamin Cummings.
- HIZAL, A., 1989. Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime ilişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Anadolu Üniversitesi yayınları no:333 , Eskişehir, 378s.
- <http://www.cedmagic.com/history/transistor-1947.html> (Erişim tarihi: 12.10.2009).
- HODOROWICZ, L.,2000. Computers and education. www.cs.rpi.edu/academics/courses/fall00/ethics/papers/hodor.html

- HOWSON A.G., KAHANE, J. P., 1986. The Influence of Computers and Informatics on Mathematics and Its Teaching. ICMI Study Series. Cambridge Uni. Pres, Cambridge.
- HUPPERT, J., LOMASK, S.M., LAZAROWITZ, R., 2002. Computer Simulations in the High school: Students Cognitive Stages, Science Process Skills and Acedemic Achievement in Microbiolgy. International Journal of Science Education, 24(8): 803-821
- IMHANLAHİMİ, E. O., IMHANLAHİMİ, R.E ., 2008. An Evaluation of the Effectiveness of Computer Assisted Learning Strategy and Expository Method of Teaching Biology:A Case Study of Lumen Christi International High School,Uromi, Nigeria J. Soc. Sci., 16(3): 215-220
- JESKOVA, Z., 2003. Computer-aided Experiment in Physics Teaching. EUROCON , Computer as a Tool, 8(2):335-338.
- JIMOYIANNIS, A., KOMIS, V., 2001. Computer Simulations in Physics Teaching and Learninga Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion. Computer and Education, 36:183-204.
- KADAYIFÇI, O., 1998. Lise Kimya Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Kimya Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (Yayınlanmamış).
- KARA, İ., YAKAR, H., 2008. Effects of Computer Supported Education on the Success of Students on Teaching of Newton's Laws of Motion. World Applied Sciences Journal, 3 (1):1-56
- KAYA, Z., 2005. Öğretim Teknikleri ve Materyal Geliştirme. Pegema Yayınları, Ankara, 488s.
- KİND SVATTER, R., WİLEN W., ve ISHLER, M., 1996. Dynamics of Effective Teaching. Longman Publishers, New York, 379s.
- KİR NİK, G., 1998. 7. Sınıf Düzeyinde Denklemler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi ile Geleneksel Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara (yayımlanmamış).
- KOZİELSAKA, M., 1996 . European Journal of Physsics. 17 :164

- MAMALOUROS, N. G., KOLLIAS, U. P., VOSNUADO, S., 2003. Application of a Computer Supported Collaborative Learning Environment(CSCL) in Teaching of Electric Circuits International Conference on Advanced Learning Technologies. 1967-9/03
- MEYERS, C., JONES, T.B., 1993. Promoting Active Learning: Strategies for the College Classroom. San Francisco: Jossey-Bass Publishers,
- MİN, L., 1998 . A study of engaging high-school students as multimedia designers in a cognitive apprenticeship-style learning environment Computers in Human Behavior . 14(3):387-415
- MİTRA, A., HULLETT, C.R., 1997. Toward evaluating computer aided instruction: attitudes, demographics, context Evaluation and Program Planning (20)4 :379-391.
- MONAGHAN, J.M., CLEMENT, J., 1999. Use of a Computer Simulation to Develop Mental Simulations for Understanding Relative Motion Concepts. International Journal of Science Education, 21(9):921-944.
- MOORSAND, D., 1988. Overview Of Computers in Education, Computer Integrated Instruction. Inservice Notebook: Secondary School Service.
- ODABAŞI, F. 1998, Bilgisayar Destekli Eğitim, Editör: Yaşar Hoşcan, Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı, Eskişehir.
- OSMAN, A., 2005. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Sempati Pegema Yayınları, Ankara.
- ÖNDER, F., 2001. Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Konya Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış).
- ÖZDEN, Y., 2003. Öğrenme ve Öğretme, Pegema Yayıncılık, Ankara, 270s.
- ÖZMEN, H., KOLOMUÇ, A., 2004. Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 2(1):57-68, Kastamonu.

- RIZA, E.T., 1997. Eğitim Teknolojisi Uygulamaları-1. Anadolu Matbaası, İzmir.
- SAKA, A. Z., YILMAZ, M., 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama. The Turkish Online Journal of Education Technology, 4: 4-11.
- SAVELSBERGH, E.R., JONG, T., FERGUSON, H., 2000. Learning Physics with a Computer Assited Learning, 16:229-242
- SAY, R., 1992. Bilgisayar Destekli Kimya Eğitimi uygulamaları .Yüksek Lisans Tezi., Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (Yayımlanmamış).
- ŞAHİN, S., 2006. Computer simulations in science education: implications for distance education. Turkish Online Journal of Distance Education, 7(4): 132-146.
- SENEMOĞLU, N., 2003. Implementations of Initial Primary Teacher Training Programs in Turkey, Problems and Recommendations. S.D.Ü. Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, 5: 154 -193.
- SEZER, N. 1989. Bilgisayarlı Öğretimin İlkokul- 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Erişimine Etkisi. H.Ü.Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 109s. (yayımlanmamış).
- STERN, L., BARNEA, N., SHAULI, S., 2002. Journal of Education and Technology .17(4):305-315.
- STEINBERG , R. N., 2000. Computers in teaching science To simulate or not to simulate. American Journal of Physics, 68(1):37-41
- SQUIRE, K., BARNETT, J., GRANT, J.M., HIGGIN B.T., 2003. Electromagnetism Supercharged Learning Physics with Digital Simulation Games Science Education, 87:1-22
- TANAÇAN, M., 1994. Ortaokullarda Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (Yayımlanmamış).
- TEICH. A..H., 1993. Techonology and The Future, St. Martin's Press, New York
- THOMAS, G., LYNCH M.D., 2001. Learning Preferences Computer Attitudes, and Test Performance With Computer-Aided Instruction. The American Journal of Surgery, 181(4): 368-371.

- THUBE, S.G., SHALIGRAM, A.D., 2007. Effectiveness of Computer Assisted Teaching of Geometrical Optics at Undergraduate Level. *Physics Education*, 23: 263-271
- TOKDEMİR, F. 1995. Fortran 77, METU Central Printing Unit, Ankara, 304 s.
- TRINDADE, J., FİOLHAIS, C., ALMEIDA, L., 2002. *British Journal. of Education*, 33(4) :471-488.
- TUNA,S., 2005. Tasarım Dilinin Öğretiminde, Bilgisayarların Etkililiğinin Saptanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19:95–113.
- VOSNIADOU, S., CORTE, E., 1996. *International Perspectives On The Design Of Technology-supported Learning Environments* Lawrence Erlbaum Associates, 408s.
- YALÇINALP, S., GEBAN, Ö., ÖZKAN, Ö., 1995. Effectiveness of using computer-assisted supplementary instruction for teaching the mole concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32:1083-1095.
- YAMAN, M., 2004. Solunum Zinciri Konusunda Simülasyonla Desteklenmiş Bir Bilgisayar Programının Öğrenme ve İlgiye Etkisi. *Marmara Üniversitesi V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, İstanbul.
- YAŞAR, Ş., 1998. Yapısalcı kuram ve öğrenme- öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1) :68-75.
- YAVUZCAN, G., ERDEN O., 2004 . Çağdaş Teknoloji Eğitimi Modeli ve Bu Modele Uygun Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri Geliştirilmesi. *XII.Eğitim Bilimleri Kongresi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Cilt II, 1219- 1234, Ankara.
- YEŞİLYURT, M., 2010. Meta analysis of the computer assisted studies in science and mathematics: A sample of Turkey. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1):53-61.
- YEO, S., LOSS R.,ZADNİK, M.,HARRİSON, A., TREAGUST, D., 2004. *American Journal of Physics*, 72(10):1351-1358.

- YİĞİT, N., AKDENİZ A. R., 2003. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımlar Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği. Ankara Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(3):99-113.
- ZELE, V. E., HOECKE, V. T., LENAERTS, J., WIEME, W., 2003. An Electronic Learning Environment for Physics Laboratory Work., EUROCON., 7763-7803.
- ZİETSMAN, A. I., HEWSON, P. W., 1986. Effect of Instruction Using Microcomputer Simulations and Conceptual Change Strategies on Science Learning. Journal of Research in Science Teaching, 23:27-39.

ÖZGEÇMİŞ

1972 Hatay ili Dörtöyl ilçesi Kozludere Köyü'nde doğdu. İlkokulu Kozludere Köyü İlkokulu'nda bitirdi. Ortaokulu İskenderun Bekbele Ortaokulu'nda, Lise öğrenimimi ise İskenderun Lisesinde tamamladı. Ekim1990 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği Bölümüne başladı, 22 Ocak 1996 yılında mezun oldu. Nisan 1996'da M.E.B'e bağlı İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi'nde Fizik öğretmeni olarak göreve başladı. Halen aynı okulda görev yapmaktadır. Evli ve bir kızı, bir oğlu var. 2005–2006 Bahar Döneminde Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü'nde Yüksek Lisansına başladı.

EK A:FİZİK BAŞARI TESTİ DENEME FORMU

11.SINIF FİZİK DERSİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler;

Bu test sizlerin 1.dönem Fizik dersi “Yeryüzünde Hareket ünitesi” Atışlar konusuna göre hazırlanmış olup toplam 65 sorudan oluşmaktadır.Test çoktan seçmeli olup ,her soru beş seçeneklidir.Seçeneklerden yalnız bir tanesi doğrudur.Testin süresi 70 dakikadır.

BAŞARILAR DİLERİM

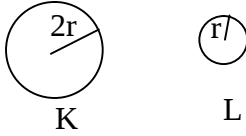
1-)

Hava ortamında serbest düşme hareketi yapan bir cisimle ilgili olarak ;

- I. Cisme etki eden tek kuvvet cismin ağırlığıdır.
 - II. Yer çekimi ivmesi ne kadar büyük olursa cismin yere düşme süresi o kadar azalır.
 - III.Cisim hareketi boyunca daima düzgün hızlanan hareket yapar.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

2-)

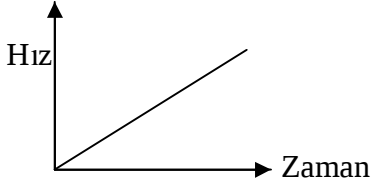


Yarıçapları sırasıyla 2r ve r olan aynı maddeden yapılmış K ve L küreleri belirli bir yükseklikten serbest düşmeye bırakılıyor.

Kürelerin ulaştıkları limit hızları V_K ve V_L olduğuna göre V_K / V_L oranı nedir?

- A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B) $\frac{1}{2}$ C)1 D) $\sqrt{2}$ E)2

3-) Sürtünmesi önemsiz ortamda bir cisme ait hız zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre ;

- I. Cisim serbest düşme hareketi yapmıştır.
- II. Cismin ivmesi hareket süresince sabittir.
- III. Cisim hareketi süresince eşit zaman aralıklarında eşit yollar almıştır.

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

4)

Hava sürtünmesinin önemsenmediği bir ortamda belli bir yükseklikten yerçekiminin etkisinde serbest bırakılan cisim hareketinin son iki saniyesinde 80 metre yol alıyor .

Buna göre bu cisim kaç metre yüksekten bırakılmıştır?

A)50

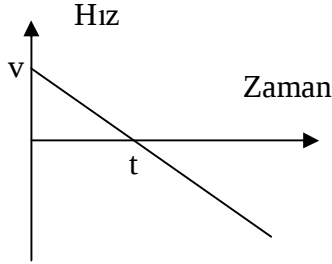
B)75

C)100

D)125

E)180

5-)



Hava sürtünmesinin önemsenmediği ortamda yerçekimi etkisi altında aşağıdan yukarıya düşey atış hareketi yapan bir cismin hız zaman grafiği şekildeki gibidir.

Grafikteki v , t değerleri bilindiğine göre,

- h : cismin çıkabileceği en büyük yükseklik,
- g : çekim ivmesi
- t : cismin havada kalma süresi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A)Yalnız h

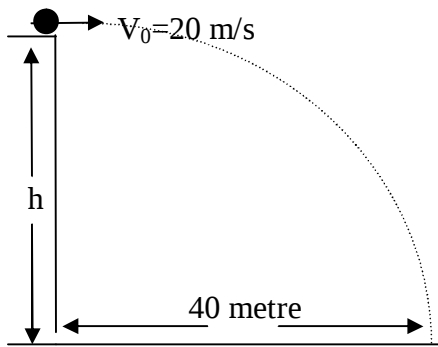
B) h ve g

C) h ve t

D) g ve t

E) h , g ve t

6-)



Şekildeki gibi 20 m/s yatay hızla yerden h kadar yükseklikten atılan cisim ,düşeyden 40 metre ileriye düşüyor.Buna göre h yüksekliği kaç metredir?($g=10 \text{ m/s}^2$,sürtünmeler önemsizdir)

A)10

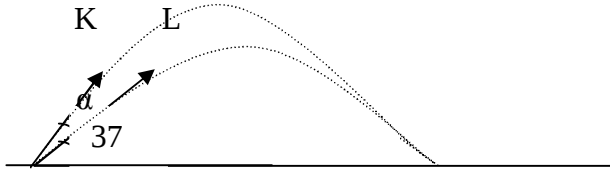
B)15

C)20

D)45

E)80

7-)



Aynı noktadan şekildeki gibi aynı hızla eğik atılan K ve L cisimlerinin menzilleri eşit olduğuna göre α açısı kaç derecedir?

- A)13 B)16 C)37 D)45 E)56

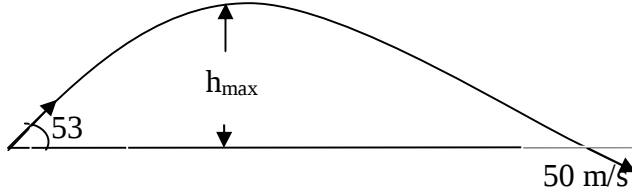
8-)

Yerçekimi ivmesinin g ve $\frac{g}{4}$ olduğu iki gezegende aynı yükseklikten serbest bırakılan cisimler yere sırasıyla t_1 ve t_2 sürede düşüyor.

Buna göre cisimlerin yere düşme süreleri oranı kaçtır?(Sürtünmeler önemsizdir)

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C)1 D) $\frac{3}{2}$ E)2

9-)



Hava direncinin önemsenmediği bir ortamda yer seviyesinden yer çekiminin etkisi altında eğik atılan x cismi yere 50 m/s hızla şekildeki gibi çarpıyor.

Buna göre cisim yerden en fazla kaç metre yükselmiştir?($g=10$ m/s², $\sin 37 = \cos 53 = 0,6$)

- A)20 B)45 C)60 D)70 E) 80

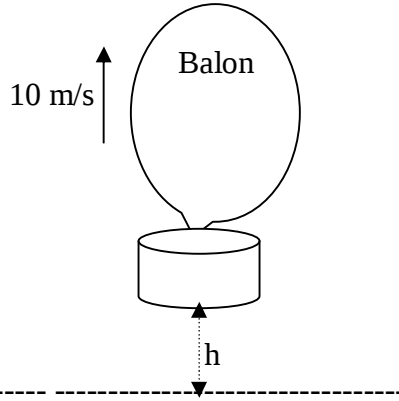
10-)

Aşağıdan yukarıya düşey atılan cisim hareketinin 2 . ve 6. saniyelerinde aynı noktadan geçiyor.

Buna göre cismin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?(Sürtünmeler önemsizdir)

- A)45 B)60 C)80 D)120 E)125

11-)



10 m/s sabit hızla yükselmekte olan balondan balona göre serbest bırakılan cisim 8 saniyede yere düşüyor.

Buna göre h yüksekliği kaç metredir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

A)200

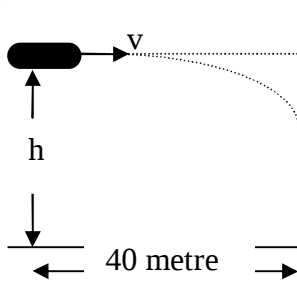
B)220

C)240

D)260

E)280

12-)



Bir tüfekte 40 metre uzaktaki hedefe yatay olarak v hızıyla bir atış yapılıyor. Mermi hedefin 0,8 metre altına isabet ediyor.

Buna göre, merminin atış hızı v kaç m/s dir? ($g=10 \text{ m/s}^2$, sürtünme ihmal ediliyor)

A)20

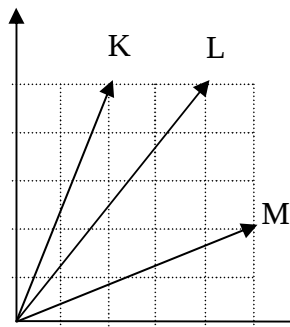
B)40

C)60

D)80

E)100

13-)



Şekildeki gibi aynı andan eğik atılan üç cisim hareketi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

A) L nin atış uzaklığı K nın iki katıdır

B) K nın çıkış süresi L nin çıkış süresine eşittir.

C) L nin çıkış uzaklığı M ninkine eşittir

D) K nın çıkış süresi M nin çıkış süresinin iki katına eşittir.

E) K ve L nin çıkabileceği maksimum yükseklikler birbirine eşittir.

14-)

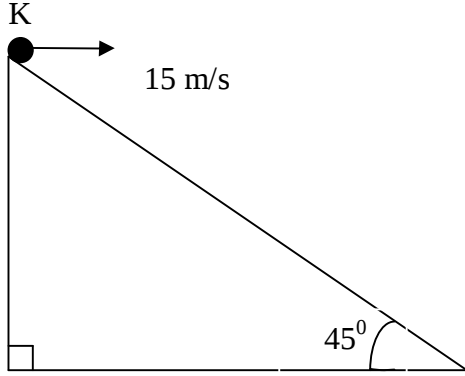
Yeteri kadar yüksekten sabit hızla yatay uçan uçaktan bir bomba serbest bırakılıyor.

Yerdeki gözlemciye ve uçağın pilotuna göre bu bomba nasıl hareket eder?

Yerdeki gözlemciye göre Pilota göre

- | | |
|------------------------|---------------------|
| A) Eğik atış hareketi | Serbest düşme |
| B) Yatay atış hareketi | Düşey atış hareketi |
| C) Serbest düşme | Yatay atış hareketi |
| D) Yatay atış hareketi | Serbest düşme |
| E) Düşey atış hareketi | Eğik atış hareketi |

15-)

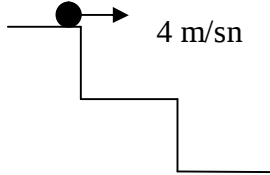


m kütleli bir cisim şekildeki eğik düzlem üzerindeki K noktasından şekilde görüldüğü gibi yatay atılıyor ve eğik düzlem üzerine düşüyor. Cismin uçuş süresi kaç saniyedir?

($g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 45=\cos 45=2\sqrt{2}$)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

16-)



Yüksekliği 0,5 metre genişliği 0,2 metre olan merdivenin üst basamağından 4 m/sn hızla yatay olarak atılan cisim kaçınca basamağa düşer?

- A)20 B)30 C)40 D)60 E)80

17-)

100 m/s lik hızla eğik olarak atılan bir cismin tam tepe noktasında hızı 80 m/s oluyor. Bu cismin uçuş süresi kaç saniyedir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A)6 B)8 C)10 D)11 E)12

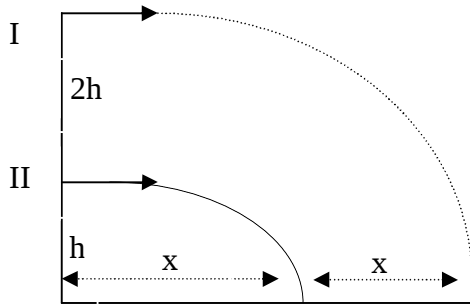
18-)

İki top aynı anda aynı yükseklikten yatay V ve $\frac{V}{2}$ hızları ile atılmaktadır.

Topların hareketi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) V ile atılan yere daha önce çarpar
- B) $\frac{V}{2}$ hızıyla atılan top daha önce yere çarpar
- C) İki top aynı anda yere çarpar
- D) Yükseklik binmeden bir şey söylenemez
- E) Topların kütleleri bilinmeden bir şey söylenemez

19-)



Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda K ve L cisimleri V_1 ve V_2 hızlarıyla atılıyorlar ve sırasıyla $2x$ ve x uzaklığına düştüklerine göre V_1/V_2 oranı nedir?

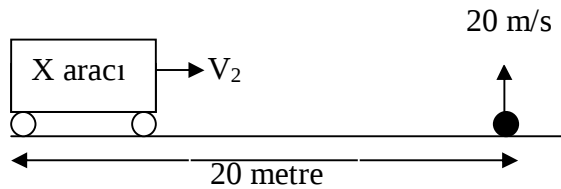
- A)2
- B)3
- C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- D) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- E) $\sqrt{2}$

20-)

Aşağıdan yukarıya doğru düşey atılan cisim atıldıktan 10 saniye sonra aşağı yönde 20 m/s hıza ulaştığına göre cismin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?

- A)220
- B)250
- C)280
- D)300
- E)320

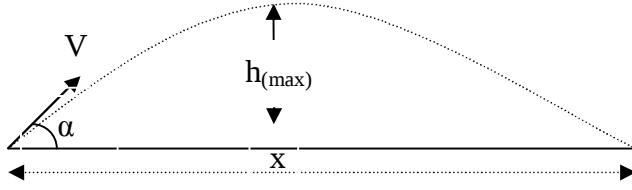
21-)



Sürtünmesiz ortamda 20 m/s düşey hızla atılan cisim dönüşte yatayda sabit V_2 hızıyla hareket eden aracın içine düşüyor V_2 kaç m/s dir?

- A)2
- B) $\frac{5}{2}$
- C)3
- D)4
- E)5

22-)



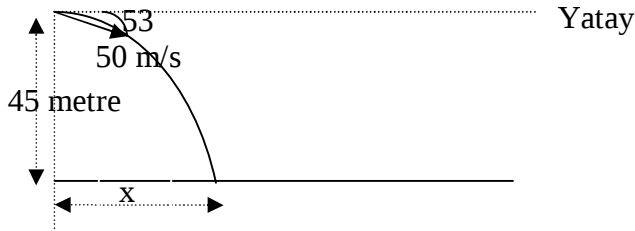
Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda, yatayla α açısı yapacak şekilde atılan bir cisim için

- I. X uzaklığı α açısının değişmesinden etkilenmeyebilir.
- II. Cismin uçuş süresi sonunda hızındaki değişim vektörü V den büyüktür.
- III. Cismin hız vektörü sürekli küçülür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

23-)



Bir cisim şekildeki gibi fırlatılıyor. Cismin yataydaki yer değiştirmesi olan x kaç metredir? ($g=10 \text{ m/s}^2$, $\cos 37 = \sin 53 = 0,8$, $\cos 53 = \sin 37 = 0,6$)

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

24-)

Eğik atılan iki cismin h_{max} ları eşit olabilmesi için;

- I. İlk hızları kesinlikle eşit olmalıdır.
- II. İlk hızlarının düşey bileşenleri eşit olmalıdır.
- III. Atış açıları aynı olmalıdır.

İfadelerinden **hangileri doğrudur?**

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

25-)

Sürtünmesi önemsiz ortamda bir gölün yüzeyinin 20 metre yukarısında bir cisim serbest bırakılıyor. Cisim suya girdiğinde 5 m/s^2 ivme ile yavaşlayarak gölün tabanına 10 m/s lik hızla çarpıyor

Buna göre, gölün derinliği kaç metredir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 10

26-)

Sürtünmesi önemsiz ortamda bulunan cisimlerden X cismi çekim ivmesi $g(x)$ olan bir yerde 20 m/s lik hızla ,Y cismi ise çekim ivmesi $g(y)$ olan yerden 30 m/s lik hızla düşey yukarı atılıyor.Cisimlerin çıkabildiği maksimum yükseklikler eşit olduğuna göre $\frac{g(x)}{g(y)}$ oranı nedir?

A) $\frac{4}{9}$

B) $\frac{2}{3}$

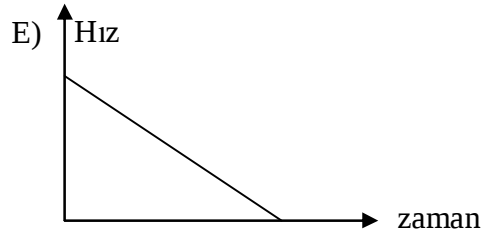
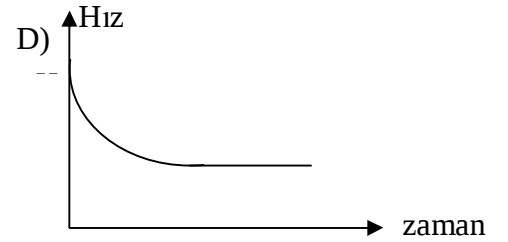
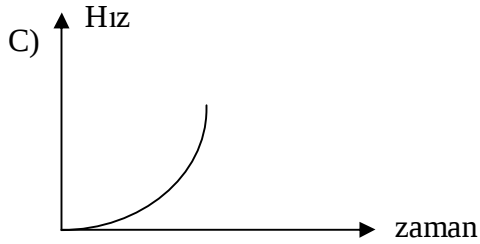
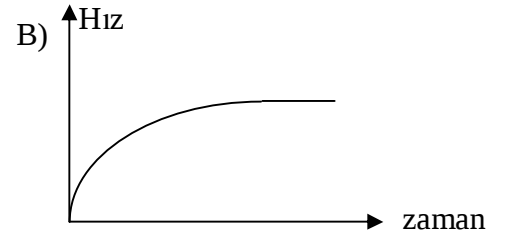
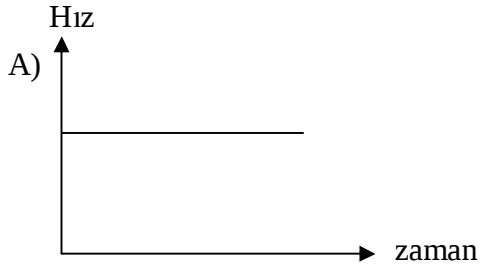
C) $\frac{3}{4}$

D) $\frac{4}{3}$

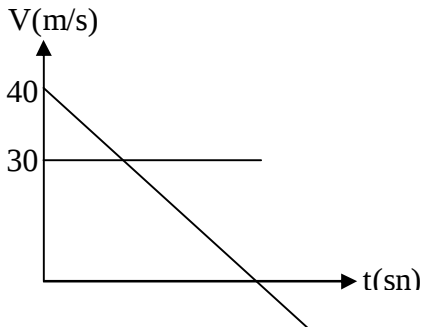
E) $\frac{9}{4}$

27-)

Hava direncinin de göz önüne alındığı serbest düşme hareketinin ,hız zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



28-)



Yerden eğik olarak atılan cismin hız zaman grafiği şekildeki gibidir.Cismin menzil uzaklığı kaç metredir?(($g=10 \text{ m/s}^2$))

A)260

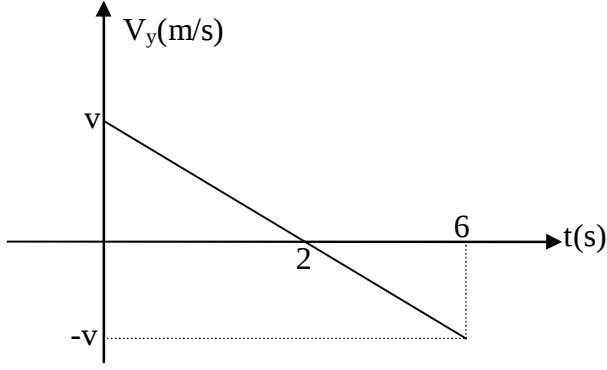
B)240

C)200

D)180

E)160

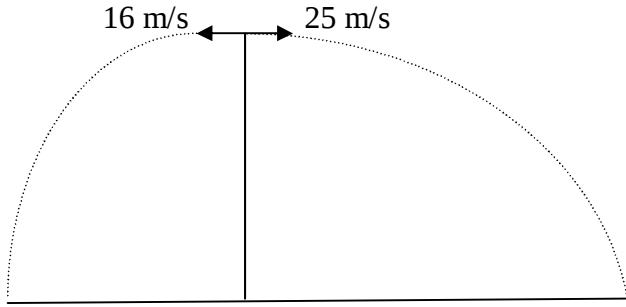
29-)



Kulenin üzerinden düşey yukarı atılan bir cismin hız zaman grafiği verilmektedir. Kulenin yerden yüksekliği kaç metredir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A)20 B)40 C)60 D)105 E)125

30-)



16 m/s ve 25 m/s hızla yatay atılan cisimler arasındaki açı kaç saniye sonra 90 derece olur?

- A)10 B)20 C)30 D)40 E)50

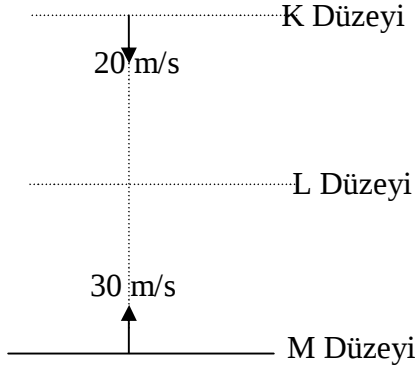
31-)

Aşağıdan yukarıya doğru düşey doğrultuda atılan bir cisim için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

- I. Cismin ivmesi hareket boyunca aşağı doğru yönelmiş ve sabittir.
II. Cismin ivmesi tepe noktasında anlık sıfır olur.
III. Cismin yere çarpma anındaki hızı yukarı doğru atıldığı hıza eşit fakat zıt yönlüdür.

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

32-)



K Düzeyinden ve M düzeyinden iki cisim aynı anda sırasıyla 20 m/s ve 30 m/s hızla şekildeki gibi aynı anda atıldıklarında 2 saniye sonra L düzeyinde karşılaşıyorlar. K-L arası uzaklık kaç metredir?

- A)60 B)80 C)100 D)120 E)140

33-)

Bir binanın tepe noktasından serbest bırakılan bir cisim 3 saniye sonra yere çarpıyorsa binanın yüksekliği kaç metredir?

- A)30 B)90 C) 45 D)60 E) Hiçbiri

34-)

45 metre yüksekten düşey doğruluda yukarı yönde bir cisim 40 m/s hızla yukarı yönde atılıyor.Bu cisim kaç saniyede yere çarpar?

- A)5 B) 6 C)7 D)8 E)9

35-)

h kadar yüksekten serbest bırakılan ir isim yere çarpmadan önceki son iki saniyede 120 metre yol alıyor. h kaç metredir?

- A)240 B)245 C)250 D)255 E)260

36-)

Bir cisim h kadar yüksekten serbest bırakılıyor.Cisim son saniyede 75 metre yol aldığına göre cisim yere kaç m/s hızla çarpar?

- A)60 B)70 C)80 D)90 E)100

37-)

Çekim ivmesi g olan bir gezegende m kütleli cisim h kadar yüksekten serbest bırakıldığında t saniyede yere düşüyor.3m kütleli cisim çekim ivmesi $\frac{g}{2}$ olan bir gezegende

2h yükseklikten serbest bırakılırsa kaç t saniyede yere düşer?

- A)1 B)2 C) 3 D)4 E)5

38-)

60 m/s sabit hızla düş doğrultuda yükselmekte olan balondan bir cisim yatay doğrultuda 50 m/s hızla atılıyor. Cisim yere 130 m/s hızla çarptığına göre cisim atıldığında balonun yerden yüksekliği kaç metredir?

- A)90 B)120 C) 225 D) 340 E) 540

39-)

Basamaklarını yüksekliği 30 cm,boyu 40 cm,olan bir merdivenin üst ucundan bir cisim 20 m/s hızla yatay olarak atılıyor.Cisim kaçınıcı basamağa çarpar?

- A)50 B)70 C)90 D)100 E)150

40-)

Aşağıdan yukarıya düşey olarak atılan bir cisim 4. saniyede 15 metre yol alıyor.Cismin 6. saniyede yerden yüksekliği kaç metredir?

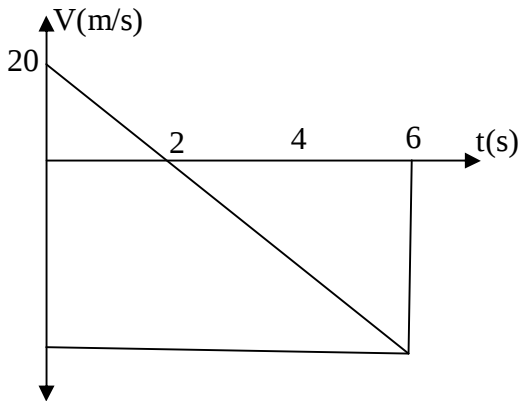
- A)100 B)120 C)125 D) 130
E)180

41-)

h kadar yükseklikten serbest bırakılan bir cisim yere düşeyle 60° lik açı yapacak şekilde 120 m/s hızla çarpıyor. Cismin atıldığı yükseklik kaç metredir?

- A)60 B) $120\sqrt{3}$ C)180 D)210 E) $180\sqrt{3}$

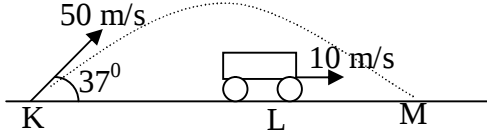
42-)



Yerden h kadar yükseklikten düşey olarak atılan bir cisim yere çarpıncaya kadarki hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin yere çarpma hızı kaç m/s dir?

- A)-40 B)-20 C)-10 D)20 E)40

43-)



Bir araç 10 m/s hızla L noktasından geçerken, bir top K noktasından yatayla 37° açı yapacak şekilde 50 m/s hızla atılıyor. Top aracın içine M noktasında düşüyor. Buna göre $|LM|$ uzunluğu kaç metredir?

A)30

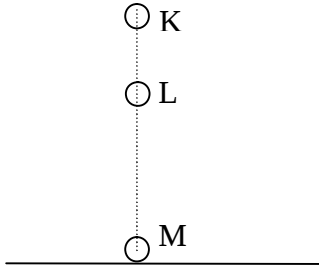
B)40

C)50

D)60

E)80

44-)



K noktasından serbest bırakılan bir cisim M noktasında yere çarpıyor. Cismin L deki hızı 20 m/s ve yere çarpma hızı 40 m/s ise $\frac{KL}{LM}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$

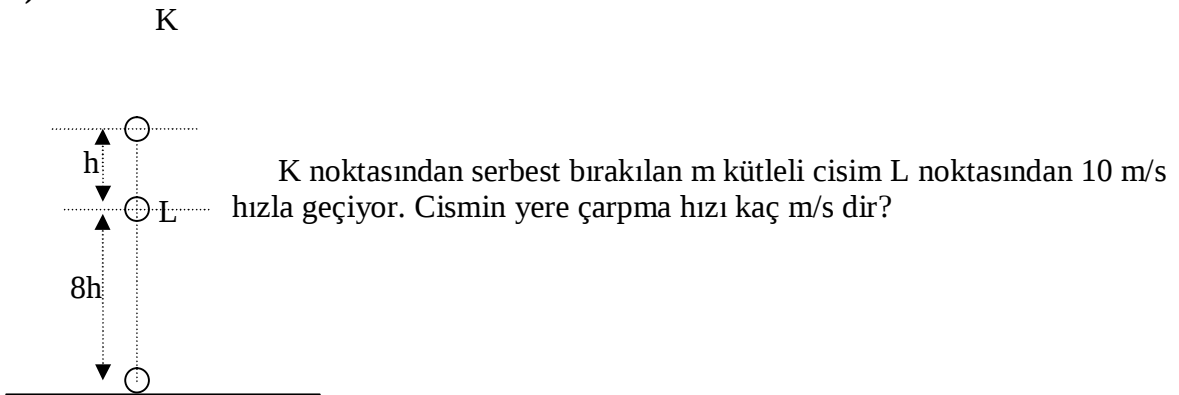
B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{3}{5}$

E) $\frac{4}{5}$

45-)



A)20

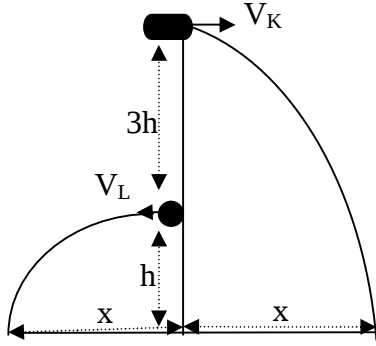
B)30

C)40

D)50

E)90

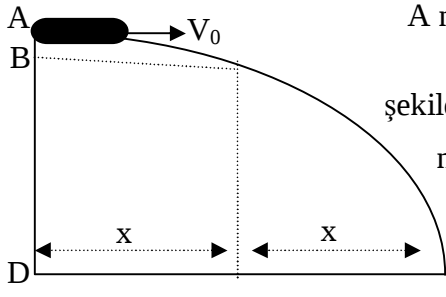
46-)



Kütleleri m ve $2m$ olan K ve L cisimleri şekildeki yüksekliklerden V_K ve V_L hızlarıyla yatay doğrultuda atılıyor. Cisimler yatayda eşit yol alarak yere düşüyor. Buna göre cisimlerin hızları oranı $\frac{V_K}{V_L}$ nedir?

- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) $2\sqrt{2}$

47-)



A noktasından yatay doğrultuda V_0 hızıyla atılan cisim şekildeki yörüngeyi izliyor. Buna göre $\frac{AB}{BC}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{2}{6}$

48-)

20 metre yüksekten yatay olarak atılan bir cisim 40 metre uzağa düşüyor. Cismin yere çarpma açısı kaç derecedir?

- A) 30 B) 45 C) 60 D) 90 E) 120

49-)

Serbest düşen bir cisim ,yere varmaya 1 saniye kala 45 metre yükseklikte bulunuyor. Bu cisim kaç metre yüksekten bırakılmıştır?

- A) 45 B) 50 C) 70 D) 80 E) 125.

50-)

Yataydan eğik olarak atılan bir cisim,80 metre yükseliyor ve 240 metre uzağa düşüyor.

Atış hızı kaç $\frac{m}{s}$ dir?

A)30

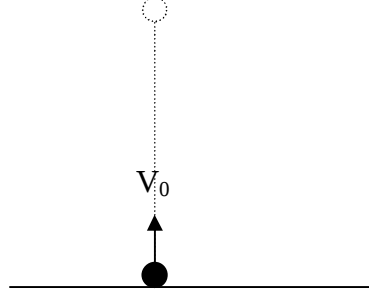
B)40

C)50

D)60

E)70

51-)



Hava sürtünmesinin önemli olduğu ortamda düşey yukarı atılan cisim için;

I. $t_{\text{çıkış}} > t_{\text{iniş}}$

II. $a_{\text{çıkış}} > a_{\text{iniş}}$

III. $v_0 > v_{\text{çarpma}}$

Yargılarından hangileri doğrudur?

A)Yalnız I

B)I ve III

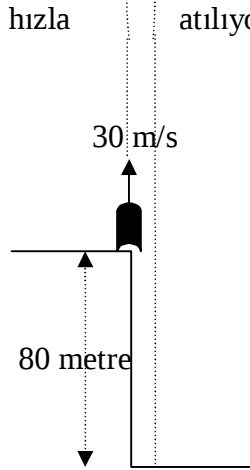
C)II ve III

D)I,II ve III

E)I ve II

52-)

Bir cisim 80 metre yükseklikten düşey olarak yukarı doğru 30 m/s atılıyor.Buna göre cisim hangi hızla yere çarpar?



A)10

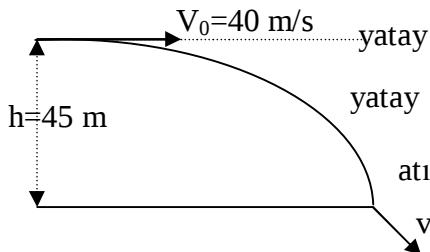
B)20

B)30

C)40

D)50

53-)



Şeklideki gibi 45 metre yükseklikten 40 m/s lik hızla

atılan cismin yere çarpma hızı v kaç m/s dir?

A)30

B)40

C)50

D)60

E)80

54-)

Bir cismin ,harekete başladığı andaki hız vektörü ile hareketin ivme vektörü arasındaki açı ,aşağıdaki hareketlerin hangisinde 180° olur?

- A)Yukarı doğru düşey atış
C)Yukarı doğru eğik atış
E)Yatay atış

- B)Aşağı doğru düşey atış
D)Aşağı doğru eğik atış

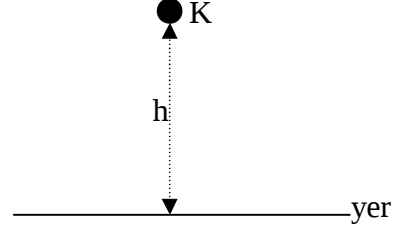
55-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda K dan serbest bırakılan m kütleli bir cisim ~~k~~sürede yere çarpıyor.

Cismin yere çarpma süresi;

- I. h yüksekliğine
II. Cismin kütesine
IV. Yerin çekim alanına

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?



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

56-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda ,h yüksekliğinden V_0 hızıyla yatay atılan cisim yere v hızıyla çarpıyor. **h yüksekliği,v hızı,yerin çekim alanı bilindiğine göre ;**

- I. V_0 cismin ilk hızı
II. Cismin atış uzaklığı
III. Cismin uçuş süresi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A)Yalnız I B) Yalnız II C)Yalnız III D)I ve II E) I .II ve III

57-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda kütleleri m,2m olan X,Y cisimleri aynı yükseklikten serbest bırakılıyor.**Buna göre cisimlerin yere çarpma hızları V_x , V_y arasındaki ilişki nedir?**

- A) $V_x=V_y$ B) $V_x=2V_y$ C) $2V_x=V_y$ D) $V_x=4V_y$ E)
 $4V_x=V_y$

58-)

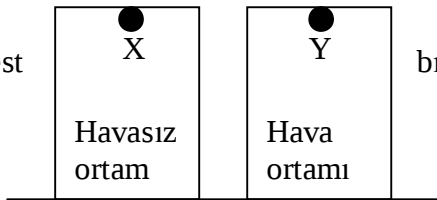
Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda h yüksekliğinden serbest bırakılan cisim 2. saniyede yere düşüyor.

Cisim aynı yükseklikten 15 m/s hızla aşağı yönlü atılırsa,kaç saniyede yere düşer?($g=10\text{m/s}^2$)

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E)1

59-)

serbest
göre;



X cismi havasız ortamda,Y cismi hava ortamında bırakıldığında cisimler aynı anda yere çarpıyorlar.Buna

- I Önce Y cismi serbest bırakılmıştır.
II Cisimlerin yer çarpma hızları eşittir.
III. Y nin iniş süresi daha kısadır.

Yargılardan hangileri doğrudur?

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

60-)

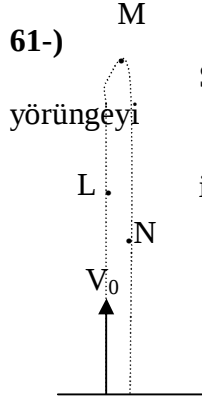
Hava ortamında yukarı yönlü atılan bir cismin hareketi için ;

- I En büyük hızı atıldığı andadır.
- II Yere çarpma hızı en küçüktür.
- II Çıkış ve iniş süreleri eşittir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

61-)



Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda V_0 hızıyla atılan cisim şekildeki

izliyor.Cisim L,M,N noktalarının hangilerinden geçerken,hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 180^0 dir?

- A) Yalnız L B)Yalnız M C)Yalnız N
D) L ve N E)M ve N

62-)

Farklı iki gezegende aynı yükseklikte havasız ortamda serbest bırakılan cisimler farklı sürede yere çarpıyorlar.**Gezegenler için;**

- I Kütle
- II Yarıçap
- II Çekim ivmesi

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

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

63-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda yukarı yönlü düşey atılan cisim;

- I ivmesi sabittir
- II Çıkış süresi iniş süresinden küçüktür.
- III. Atılma hızının büyüklüğü yere çarpma hızının büyüklüğüne eşittir.

yargılarının hangileri doğrudur?

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

64-)

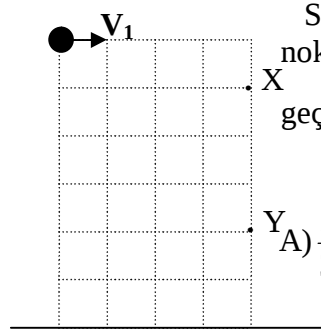
Havasız ortamda serbest bırakılan bir cisim yere düşünceye kadar ;

- I ivmesi sabittir
- II Hızı düzgün artar
- III Eşit sürede eşit yol alır

yargılarının hangileri doğrudur?

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

65-)



Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda, m kütleli cisim K noktasından V_1 hızıyla atıldığında X ten , V_2 hızıyla atıldığında Y den geçiyor. Buna göre $\frac{V_1}{V_2}$ oranı nedir?(Bölmeler eşit aralıktır)

A) $\frac{1}{3}$

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

EK B:FİZİK BAŞARI TESTİ NİHAİ FORMU

11.SINIF FİZİK DERSİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler;

Bu test sizlerin 1.dönem Fizik dersi “Yeryüzünde Hareket ünitesi” Atışlar konusuna göre hazırlanmış olup toplam 45 sorudan oluşmaktadır. Test çoktan seçmeli olup, her soru beş seçeneklidir. Seçeneklerden yalnız bir tanesi doğrudur. Testin süresi 45 dakikadır.

BAŞARILAR DİLERİM

1-)

Hava ortamında serbest düşme hareketi yapan bir cisimle ilgili olarak;

- I. Cisime etki eden tek kuvvet cismin ağırlığıdır.
 - II. Yer çekimi ivmesi ne kadar büyük olursa cismin yere düşme süresi o kadar azalır.
 - III. Cisim hareketi boyunca daima düzgün hızlanan hareket yapar.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

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

2-)

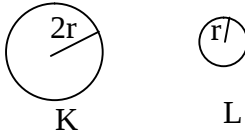
Hava ortamında yukarı yönlü atılan bir cismin hareketi için;

- I En büyük hızı atıldığı andadır.
- II Yere çarpma hızı en küçüktür.
- II Çıkış ve iniş süreleri eşittir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

3-)

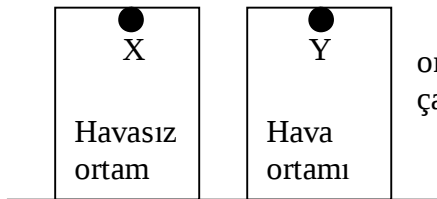


Yarıçapları sırasıyla $2r$ ve r olan aynı maddeden yapılmış K ve L küreleri belirli bir yükseklikten serbest düşmeye bırakılıyor.

Kürelerin ulaştıkları limit hızları V_K ve V_L olduğuna göre V_K / V_L oranı nedir?

- A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B) $\frac{1}{2}$ C)1 D) $\sqrt{2}$ E)2

4-)



X cismi havasız ortamda, Y cismi hava ortamında serbest bırakıldığında cisimler aynı anda yere çarpıyorlar. Buna göre;

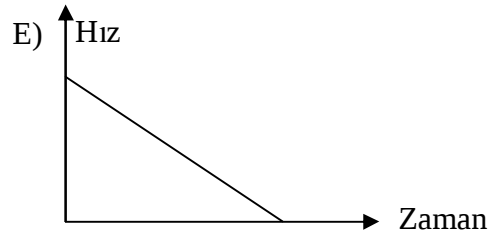
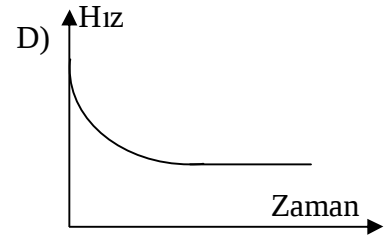
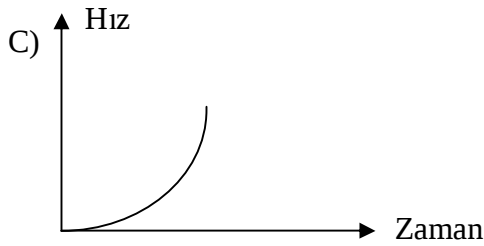
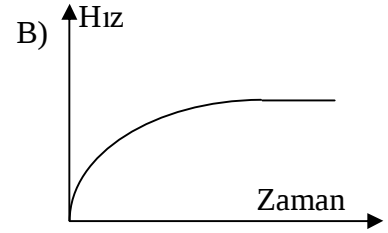
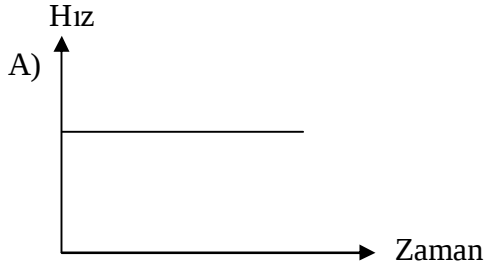
- I Önce Y cismi serbest bırakılmıştır.
- II Cisimlerin yer çarpma hızları eşittir.
- III. Y nin iniş süresi daha kısadır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

5-)

Hava direncinin de göz önüne alındığı serbest düşme hareketinin, hız zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



6-)

Hava sürtünmesinin önemsenmediği bir ortamda belli bir yükseklikten yerçekiminin etkisinde serbest bırakılan cisim hareketinin son iki saniyesinde 80 metre yol alıyor.

Buna göre bu cisim kaç metre yüksekten bırakılmıştır?

- A)50 B)75 C)100 D)125 E)180

7-)

Havasız ortamda serbest bırakılan bir cisim yere düşünceye kadar;

- I ivmesi sabittir
II Hızı düzgün artar
III Eşit sürede eşit yol alır

yargılarının hangileri doğrudur?

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

8-)

Farklı iki gezegende aynı yükseklikte havasız ortamda serbest bırakılan cisimler farklı sürede yere çarpıyorlar. **Gezegenler için;**

- I Kütle
II Yarıçap
II Çekim ivmesi

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

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

9-)

Çekim ivmesi g olan bir gezegende m kütleli cisim h kadar yüksekten serbest bırakıldığında t saniyede yere düşüyor. $3m$ kütleli cisim çekim ivmesi $\frac{g}{2}$ olan bir gezegende

$2h$ yükseklikten serbest bırakılırsa kaç t saniyede yere düşer?

- A)1 B)2 C) 3 D)4 E)5

10-)

Serbest düşen bir cisim, yere varmaya 1 saniye kala 45 metre yükseklikte bulunuyor. Bu cisim kaç metre yüksekten bırakılmıştır?

- A)45 B)50 C)70 D) 80 E)125

11-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda kütleleri $m, 2m$ olan X,Y cisimleri aynı yükseklikten serbest bırakılıyor. **Buna göre cisimlerin yere çarpma hızları V_x, V_y arasındaki ilişki nedir?**

- A) $V_x=V_y$ B) $V_x=2V_y$ C) $2V_x=V_y$ D) $V_x=4V_y$ E)
 $4V_x=V_y$

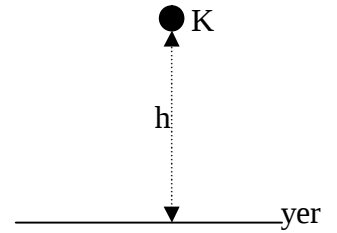
12-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda K dan serbest bırakılan m kütleli bir cisim t sürede yere çarpıyor.

Cismin yere çarpma süresi;

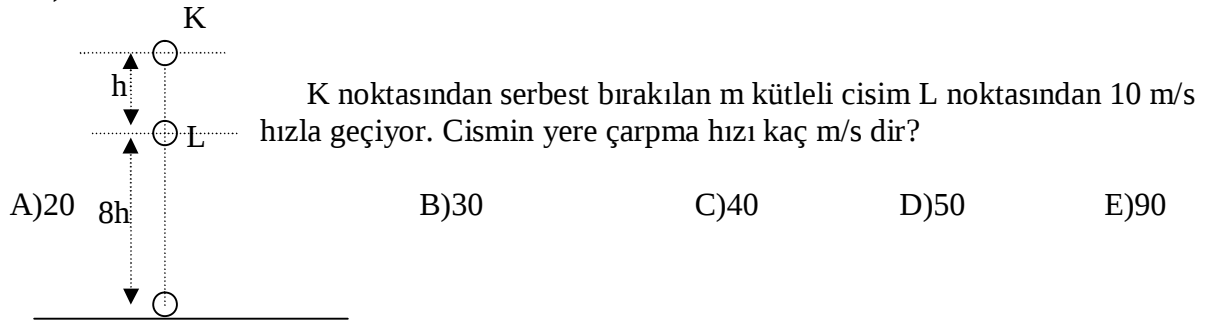
- I. h yüksekliğine
II. Cismin kütlesine
I. Yerin çekim alanına

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?



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

13-)

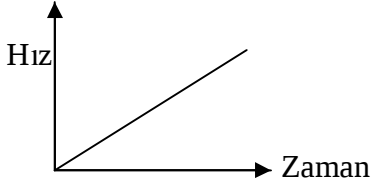


14-)

Bir binanın tepe noktasından serbest bırakılan bir cisim 3 saniye sonra yere çarpıyorsa binanın yüksekliği kaç metredir?

- A)30 B)90 C) 45 D)60 E) Hiçbiri

15-) Sürtünmesi önemsiz ortamda bir cisme ait hız zaman grafiği şekilde gibidir.



Buna göre ;

- I. Cisim serbest düşme hareketi yapmıştır.
 - II. Cismin ivmesi hareket süresince sabittir.
 - III. Cisim hareketi süresince eşit zaman aralıklarında eşit yollar almıştır.
- Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

16-)

Sürtünmesi önemsiz ortamda bir gölün yüzeyinin 20 metre yukarısında bir cisim serbest bırakılıyor. Cisim suya girdiğinde 5 m/s^2 ivme ile yavaşlayarak gölün tabanına 10 m/s lik hızla çarpıyor

Buna göre, gölün derinliği kaç metredir?($g=10 \text{ m/s}^2$)

A)10 B)20 C)30 D)40 E)10

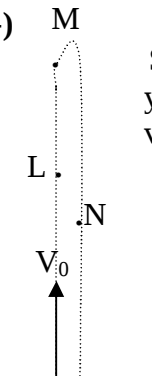
17-)

Sürtünmelerin önemsizmediği ortamda h yüksekliğinden serbest bırakılan cisim 2. saniyede yere düşüyor.

Cisim aynı yükseklikten 15 m/s hızla aşağı yönlü atılırsa, kaç saniyede yere düşer?($g=10 \text{ m/s}^2$)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E)1

18-)



Sürtünmelerin önemsizmediği ortamda V_0 hızıyla atılan cisim şekildeki yörüngeyi izliyor. Cisim L, M, N noktalarının hangilerinden geçerken, hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı 180° dir?

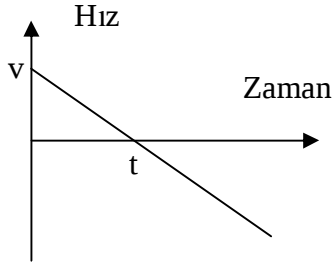
A) Yalnız L B)Yalnız M C)Yalnız N
D) L ve N E)M ve N

19-) İki top aynı anda aynı yükseklikten yatay V ve $\frac{V}{2}$ hızları ile atılmaktadır.

Topların hareketi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) V ile atılan yere daha önce çarpar
- B) $\frac{V}{2}$ hızıyla atılan top daha önce yere çarpar
- C) İki top aynı anda yere çarpar
- D) Yükseklik binmeden bir şey söylenemez
- E) Topların kütleleri bilinmeden bir şey söylenemez

20-)



Hava sürtünmesinin önemsenmediği ortamda yerçekimi etkisi altında aşağıdan yukarıya düşey atış hareketi yapan bir cismin hız zaman grafiği şeklindeki gibidir.

Grafikteki v , t değerleri bilindiğine göre,

- h : cismin çıkabileceği en büyük yükseklik,
- g : çekim ivmesi
- t : cismin havada kalma süresi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız h
- B) h ve g
- C) h ve t
- D) g ve t
- E) h , g ve t

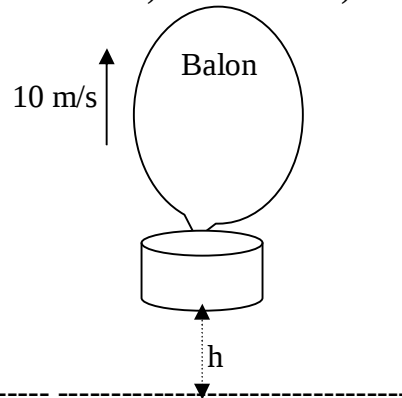
21-)

Aşağıdan yukarıya düşey atılan cisim hareketinin 2. ve 6. saniyelerinde aynı noktadan geçiyor.

Buna göre cismin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?(Sürtünmeler önemsizdir)

- A)45
- B)60
- C)80
- D)120
- E)125

22-)



10 m/s sabit hızla yükselmekte olan balondan balona göre serbest bırakılan cisim 8 saniyede yere düşüyor.

Buna göre h yüksekliği kaç metredir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A)200
- B)220
- C)240
- D)260
- E)280

23-)

Aşağıdan yukarıya doğru düşey atılan cisim atıldıktan 10 saniye sonra aşağı yönde 20 m/s hıza ulaştığına göre cismin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?

A)220

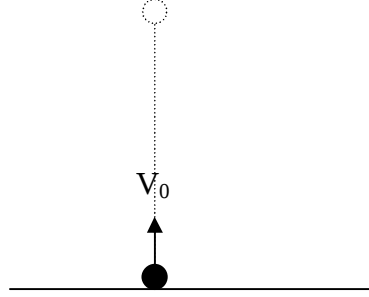
B)250

C)280

D)300

E)320

24-)



Hava sürtünmesinin önemli olduğu ortamda düşey yukarı atılan cisim için;

II. $t_{\text{çıkış}} > t_{\text{iniş}}$

III. $a_{\text{çıkış}} > a_{\text{iniş}}$

IV. $v_0 > v_{\text{çarpma}}$

Yargılarından hangileri doğrudur?

A)Yalnız I

B)I ve III

C)II ve III

D)I,II ve III

E)I ve II

25-)

Sürtünmesi önemsiz ortamda bulunan cisimlerden X cismi çekim ivmesi $g(x)$ olan bir yerde 20 m/s lik hızla, Y cismi ise çekim ivmesi $g(y)$ olan yerden 30 m/s lik hızla düşey yukarı atılıyor. Cisimlerin çıkabildiği maksimum yükseklikler eşit olduğuna göre $\frac{g(x)}{g(y)}$ oranı nedir?

A) $\frac{4}{9}$

B) $\frac{2}{3}$

C) $\frac{3}{4}$

D) $\frac{4}{3}$

E) $\frac{9}{4}$

26-)

Aşağıdan yukarıya doğru düşey doğrultuda atılan bir cisim için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

I. Cismin ivmesi hareket boyunca aşağı doğru yönelmiş ve sabittir.

II. Cismin ivmesi tepe noktasında anlık sıfır olur.

III. Cismin yere çarpma anındaki hızı yukarı doğru atıldığı hıza eşit fakat zıt yönlüdür.

A)Yalnız I

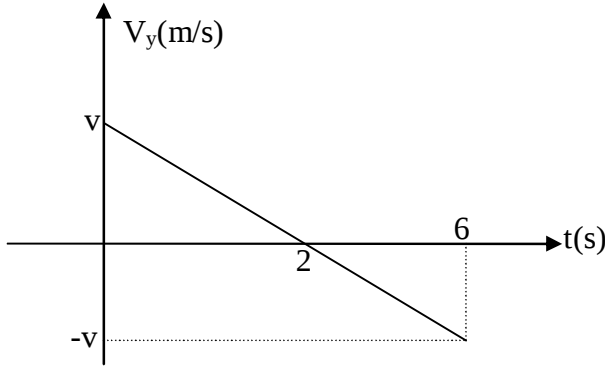
B) I ve II

C)I,II ve III

D)I ve III

E) II ve III

27-)



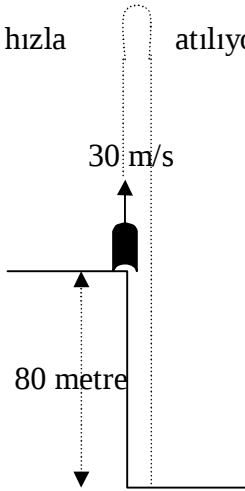
Kulenin üzerinden düşey yukarı atılan bir cismin hız zaman grafiği verilmektedir. Kulenin yerden yüksekliği kaç metredir? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

- A)20 B)40 C)60 D)105 E)125

28-)

Bir cisim 80 metre yükseklikten düşey olarak yukarı doğru 30 m/s hızla atılıyor. Buna göre cisim hangi hızla yere çarpar?

- A)10 B)20 B)30 C)40 D)50



29-)

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda yukarı yönlü düşey atılan cisim;

- I ivmesi sabittir
II Çıkış süresi iniş süresinden küçüktür.
III. Atılma hızının büyüklüğü yere çarpma hızının büyüklüğüne eşittir.

yargılarının hangileri doğrudur?

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

30-)

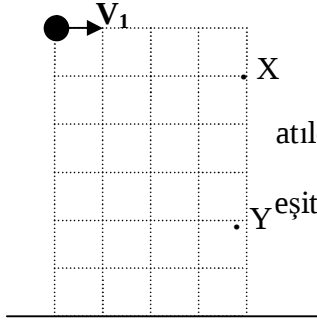
Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda, h yüksekliğinden V_0 hızıyla yatay atılan cisim yere v hızıyla çarpıyor. **h yüksekliği, v hızı, yerin çekim alanı bilindiğine göre;**

- I. V_0 cismin ilk hızı
II. Cismin atış uzaklığı
III. Cismin uçuş süresi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A)Yalnız I B) Yalnız II C)Yalnız III D)I ve II E) I. II ve III

31-)



Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda, m kütleli cisim K noktasından V_1 hızıyla atıldığında X ten , V_2 hızıyla atıldığında Y den geçiyor. Buna göre $\frac{V_1}{V_2}$ oranı nedir?(Bölmeler eşit aralıklıdır)

A) $\frac{1}{3}$

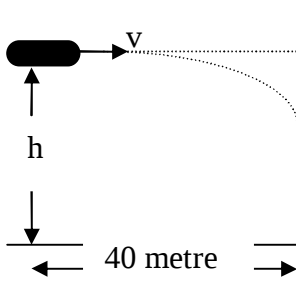
B)2

C)3

D)4

E)5

32-)



Bir tüfekte 40 metre uzaktaki hedefe yatay olarak v hızıyla bir atış yapılıyor. Mermi hedefin 0,8 metre altına isabet ediyor.

Buna göre, merminin atış hızı v kaç m/s dir?($g=10 \text{ m/s}^2$, sürtünme ihmal ediliyor)

A)20

B)40

C)60

D)80

E)100

33-)

Yeteri kadar yüksekte sabit hızla yatay uçan uçaktan bir bomba serbest bırakılıyor.

Yerdeki gözlemciye ve uçağın pilotuna göre bu bomba nasıl hareket eder?

Yerdeki gözlemciye göre

Pilota göre

A) Eğik atış hareketi

Serbest düşme

B) Yatay atış hareketi

Düşey atış hareketi

C) Serbest düşme

Yatay atış hareketi

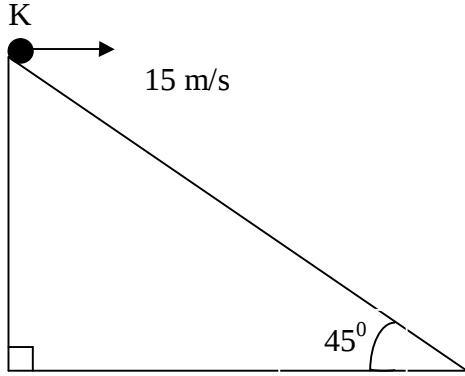
D) Yatay atış hareketi

Serbest düşme

E) Düşey atış hareketi

Eğik atış hareketi

34-)



m kütleli bir cisim şekildeki eğik düzlem üzerindeki K noktasından şekilde görüldüğü gibi yatay atılıyor ve eğik düzlem üzerine düşüyor. Cismin uçuş süresi kaç saniyedir? ($g=10 \text{ m/s}^2, \sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$)

A) 1

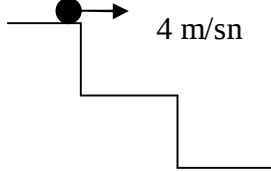
B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

35-)



Yüksekliği 0,5 metre genişliği 0,2 metre olan merdivenin üst basamağından 4 m/sn hızla yatay olarak atılan cisim kaçınıcı basamağa düşer?

A)20

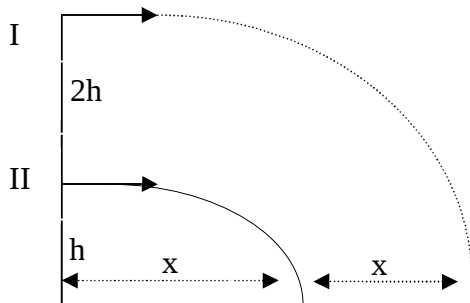
B)30

C)40

D)60

E)80

36-)



Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda K ve L cisimleri V_1 ve V_2 hızlarıyla atılıyorlar ve sırasıyla $2x$ ve x uzaklığına düştüklerine göre V_1/V_2 oranı nedir?

A)2

B)3

C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

D) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

E) $\sqrt{2}$

37-)

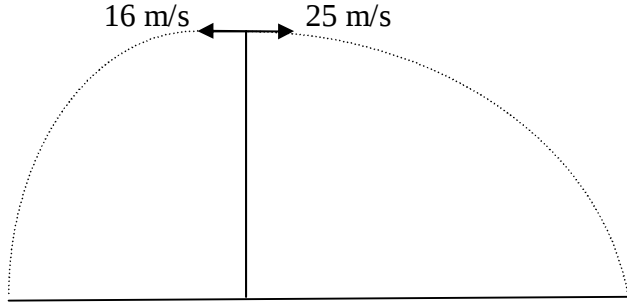
Eğik atılan iki cismin $h_{(\max)}$ ları eşit olabilmesi için;

- I. İlk hızları kesinlikle eşit olmalıdır.
- II. İlk hızlarının düşey bileşenleri eşit olmalıdır.
- III. Atış açıları aynı olmalıdır.

İfadelerinden **hangileri doğrudur?**

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

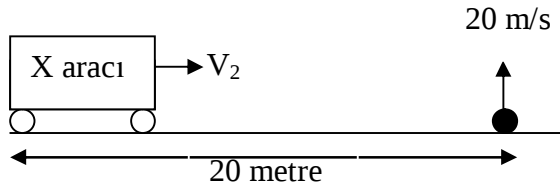
38-)



16 m/s ve 25 m/s hızla yatay atılan cisimler arasındaki açı kaç saniye sonra 90 derece olur?

- A)10 B)20 C)30 D)40 E)50

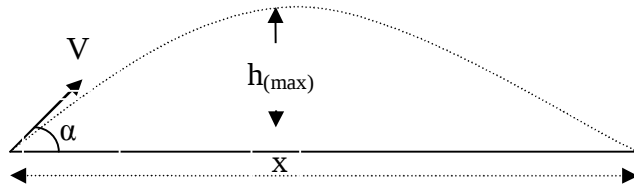
39-)



Sürtünmesiz ortamda 20 m/s düşey hızla atılan cisim dönüşte yatayda sabit V_2 hızıyla hareket eden aracın içine düşüyor V_2 kaç m/s dir?

- A)2 B) $\frac{5}{2}$ C)3 D)4 E)5

40-)



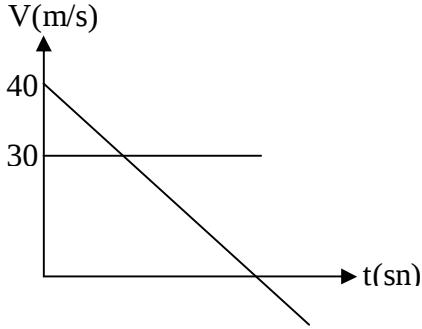
Hava direncinin ihmal edildiği bir ortamda, yatayla α açısı yapacak şekilde atılan bir cisim için

- I. X uzaklığı α açısının değişmesinden etkilenmeyebilir.
- II. Cismin uçuş süresi sonunda hızındaki değişim vektörü V den büyüktür.
- III. Cismin hız vektörü sürekli küçülür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

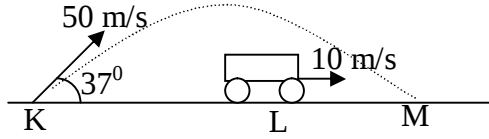
41-)



Yerden eğik olarak atılan cismin hız zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin menzil uzaklığı kaç metredir? (($g=10 \text{ m/s}^2$))

- A)260 B)240 C)200 D)180 E)160

42-)



Bir araç 10 m/s hızla L noktasından geçerken, bir top K noktasından yatayla 37° açı yapacak şekilde 50 m/s hızla atılıyor. Top aracın içine M noktasında düşüyor. Buna göre |LM| uzunluğu kaç metredir?

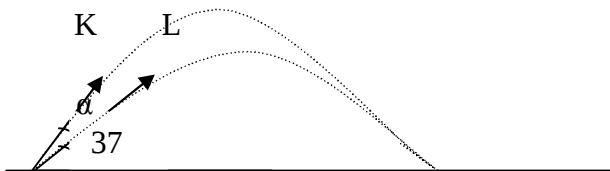
- A)30 B)40 C)50 D)60 E)80

43-)

Bir cismin ,harekete başladığı andaki hız vektörü ile hareketin ivme vektörü arasındaki açı ,aşağıdaki hareketlerin hangisinde 180° olur?

- A)Yukarı doğru düşey atış B)Aşağı doğru düşey atış
C)Yukarı doğru eğik atış D)Aşağı doğru eğik atış
E)Yatay atış

44-)

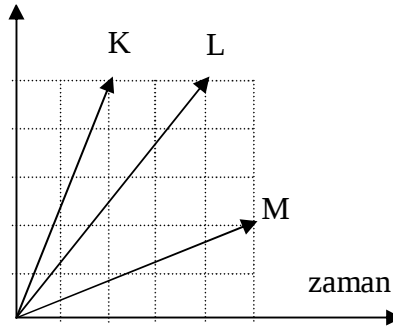


Aynı noktadan şekildeki gibi aynı hızla eğik atılan K ve L cisimlerinin menzilleri eşit olduğuna göre α açısı kaç derecedir?

- A)13 B)16 C)37 D)45 E)56

45-)

H_{Iz}



Şekildeki gibi aynı andan eğik atılan üç cismi hareketi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) L nin atış uzaklığı K nın iki katıdır
- B) K nın çıkış süresi L nin çıkış süresine eşittir.
- C) L nin çıkış uzaklığı M ninkine eşittir
- D) K nın çıkış süresi M nin çıkış süresinin iki katına eşittir.
- E) K ve L nin çıkabilecekleri yükseklikler birbirine eşittir.