

## GENEL KULLANIM AMAÇLI YAZILIMLARIN FİZİK ÖĞRENCİLERİNDE ÖĞRENME VE BİLGİSAYAR KULLANIM ALIŞKANLIKLARINA ETKİSİ

Işık Şifa ÜSTÜNER\*, Mehmet SANCAR\*\*

\*Akdeniz Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu - ANTALYA

\*\*ODTÜ, Eğitim Fakültesi - ANKARA

### ÖZET

Bu çalışmada Üniversite Fizik derslerinde öğrencilere yardımcı olmak ve kendi kendilerine öğrenmeyi başarmalarını sağlamak için genel kullanım amaçlı yazılımlar bilgisayar ortamında işe koşulmuştur. Analitik ifadelerin grafik gösterimleri ve konuların bilgisayar ortamında benzeşimleri ve canlandırılmaları yapmalarına olanak sağlanmıştır. Akdeniz Üniversitesi, 31 Fizik öğrencisine uygulanan bu öğrenim tekniğinin, öğrencilerin; test başarı notlarına etkisi araştırılmıştır. Veriler bilgisayar ortamında SPSS istatistik yazılımında test edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Bilgisayar destekli öğretim, Eleştirel düşünme, Problem çözme yeteneği.

### ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect of the computer-assisted instruction and the physical concepts of the wave at the university level. The other purpose is to help and self-directed teaching on the physical concepts by the help of computer animation and simulation. The achievement test is administered 31 physic students in Akdeniz University at the department of physics. Data are processed by using SPSS statistical packet program.

**Key words:** Computer assisted instruction, Critical thinking, Problem solving ability

### GİRİŞ

Son yıllarda üniversitelere gelen öğrenci sayılarının artması, bütçelerin göreceli azalması ve bilgi patlaması; eğitim programlarını yeniden gözden geçirmeyi gerekli kılmaktadır(Loss,R., ve Thornton,D.,1997). Öğrenci sayılarının artmasına rağmen öğretim elemanları sınıf, laboratuvar ve ders ortamlarında küçük öğrenci grupları ile ders yapılmasını talep etmektedirler

Genel olarak, Üniversite öğretiminde; öğretim elemanları, konuların süreç veya işlemlerini statik sunum araçları ile göstermekte, etkinlikler öğrenmeden ziyade öğretmeye odaklanmış bulunmaktadır. Öğreticilerin medyatör olarak işe koşulmaları, öğrencilerin de salt mezun olmak ve not almaya yönelik çabaları; özellikle, fen-fizik derslerinde dinamik süreçlerle ilgili konuların öğrenilmesini yeterince kolaylaştıramamaktadır(Üstüner, I., Ş., ve Akpınar,Y., 1998). Geleneksel öğretim biçimleri, öğrencileri; Fizik konularını sınıf ortamında anlamlı bir şekilde kavramalarında yetersiz kalabilmektedir. Bazı, deney ve gözlemleri somut olarak yapılmasında zorluklar olan; ışık, dalga, tanecik, atom, enerji seviyeleri ve kuantumlama gibi konularda yanlış kavramlaştırmalar oluşabilmektedir. Bunlar, fizikte anlaşılması zaman alan ve kavramlaştırılması zor olan konulardır(Macleod, A.,M., ve Kellie,J.,D., 1994, Citrin, W. Ve Gurka, J., 1996). Öğrenciler; evrenin düzeninin nasıl işlediği konusundaki kendi fikirleri ile, öğrenmekte oldukları fen-fizik bilimlerinin bilimsel anlayışı ile çelişebilmektedir(Fellows, N.,J.,1994). Bu tür durumlarda bir çok bilimsel kavramın, dinamik süreçleri; öğrencilerde kolay olmayan düşünce değişimlerini gerçekleştirmek için özel eğitim tekniklerini gerektirir.

Dünyada birçok öğrenme ve öğretme modeli vardır. Eğitimciler tarafında en çok tavsiye edileni, öğrencilerin kendi kendilerine başardıkları işlerle ilgili modeldir(Morris,A.,1997). Eğitimde pasif dinleme yerine takım çalışması, problem çözme ve karar verme tekniklerinin üzerinde durulmaktadır(Schaverien, L. ve Cosgrove, M.,1998). Dinamik süreçlere ilişkin konuların daha kolay anlaşılması için benzeşim ve canlandırma cihazlarına ihtiyaç vardır(Laurillard, D.,1993). Bir fizik

denkleminin grafiğini, grafikte ifade edilen değişkenlerin somut olaylardaki anlatımını; canlandırılmış olarak görmek, yani temsil biçimleri zengin olarak işe koşulan ortamlar eğitimde hem zaman hem kavrama hem de bellekte uzun süre kalıcılık açısından önemlidir(Akpınar,1999). Bu nedenle öğrenimde, bilginin değişik ifade biçimleri ile çalışmak isteriz. Öğrenme ortamı olarak; metin, resim, grafik canlandırma ve sesin birlikte olduğu, çoklu ortamların; öğrenme ortamının geleneksellikten kurtardığı ve öğrenmeyi arttırdığına yönelik iddialar oldukça fazladır(Kulik,ve ark., 1995, Fletcher, 1989 ve Clark ve Craik, 1992).

Bilgisayar modelleme ve benzeşimleri Fizik konularında matematiksellikten kavramsal incelemelere eğitimin odaklanmasını sağlar. Bu amaçla, ilk ve orta öğretim kademelerinde okuyan öğrenciler için, çoklu ortamda hazırlanmış; bilgi inşasını gerçekleştirmede yeni olanaklar sağlayan Türkçe bilgisayar yazılımları (Akademedi, Logomotif, Sanalsmf v.s) vardır(<http://www.logomotif.com.tr>, <http://www.academedi.com.tr>, <http://www.akdenizk.net.tr>). Ancak gelişmiş ülkelerin üniversite eğitiminde bilgisayara dayalı fizik derslerinin yazılımlarının oluşturulmasına(Findlay veLamb,1993) rağmen bu tür Türkçe yazılımların eksikliği gözlenmektedir.

### PROBLEM

Bu çalışmanın amacı; üniversite düzeyinde yaygın kullanımı bulunan, akademik amaçlı bir yazılım olan Mathematica™ nin, işe koşularak, üniversite öğrencilerinde, fizik konularının doğru kavramlaştırılmasına ve dinamik süreçlerin anlaşılmasına olanak sağlayıp sağlamadığının araştırılmasıdır. Bu problem bağlamında hipotezlerimizi hazırladık.

**Hipotez 1:**Dinamik bilgi işleme süreçlerinden geçen öğrencilerin, önceki - sonraki başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur

**Hipotez 2:**Öğrencilerin bilgisayar ortamında, çalışma yapmadan önceki ve sonraki başarıları arasında ki farkın; ders çalışma alışkanlıkları, cinsiyetleri, yaşları, kardeş sayısı, ön bilgi, bilgi teknolojilerini kullanma düzeyi, haftada kaç saat ders çalıştıkları, bu dersi tekrarlama durumu, Anne ve babanın mesleği(Kağıtcıbaşı, Ç., 1972), grafik ve benzeşim tekniğini tercih etme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur

**Sayıltı :** Uygulamaya katılan öğrencilerin anket ve çalışmaya içtenlikle katıldıkları varsayılmıştır.

**Sınırlılıklar 1 :** Araştırma sonuçları, sadece çalışmada belirtilen fizik konusu ile sınırlıdır.

**2 :** Araştırma sonuçları; kullanılan anket, öntest ve sontest den elde edilen verilerle sınırlıdır.

### YÖNTEM

#### Öğrenim tekniği

Öğrenim tekniğinin uygulanması; Akdeniz Üniversitesi Fizik Lisans 2.sınıf öğrencilerinde Titreşimler ve Dalgalar dersinde gerçekleştirildi. Salınım hareketi yapan iki dalga ve bu iki dalganın üst üste binmesi ile oluşan toplam dalganın hareketi; akademik amaçlı bir yazılım olan Mathematica™ nin, işe koşularak bilgisayar ortamında grafik ve canlandırılması ile yapıldı. Fizik konusunun grafikleri ve dinamik süreçlerinin somut canlandırılması yapılarak; dalga hareketinin, işitme ve görme duyu

organlarında zengin temsil biçimlerini oluşturulacak ortam hazırlandı. Konu ile ilgili analitik ifadelerin değişkenlerinin farklı verilerle süreç ve kavramların pekiştirilmesi sağlandı.

#### Evren ve örneklem

Uygulama 1998-99 akademik yılında, Akdeniz Üniversitesi Fizik Lisans 2.sınıfta okuyan 31 öğrenciye konuların geleneksel yöntemle işlenmesinden sonra, öntest uygulandı. Yedi hafta sonra öğrenciler; 9 çokluortam PC bilgisayar olan bir ortamda; her öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde yerleştirildiler. Bilgisayar başında öğrenim yaklaşık bir saat sürdü. Konu ile ilgili programlar ve yazılımın nasıl kullanılacağı ilk on dakika içinde öğrencilere anlatıldı. Daha sonra öğrencilerin kendi kendilerine çalışmalarına ve konu ile ilgili işlemleri yapmalarına olanak sağlandı. Tüm gönüllü öğrencilerin benzer işlemleri yapmaları için aynı olanaklar sunuldu. Çalışma bitiminde öğrencilere bir anket ve sontest uygulandı.

#### Veri toplama araçları

Veri toplamak için bir anket ve konu ile ilgili 4 seçenekli çoktan seçmeli bir başarı testi hazırlandı. Kapsam geçerliliği; başarı testinin yazarları dışında konunun dersini vermiş iki öğretim üyesine denetletirildi. Başarı testinin geçerliliği, 0.95 olarak ölçüldü. Anket, öğrencilerin; ders çalışma alışkanlıkları, cinsiyetleri, yaşları, kardeş sayısı, bilgi teknolojilerini kullanma düzeyi, bu dersi tekrarlama durumu, Anne ve babanın mesleği(Kağıtçıbaşı, Ç., 1972), gelecekteki beklentileri, grafik ve benzeşim tekniğini tercih etme düzeyleri ile ilgili 32 maddeden oluşmaktadır. Öğrencilerin ankete verdikleri cevaplar ve öntest/sontest sonuçları SPSS™ istatistiksel yazılımında 0.05 manidarlık düzeyinde test edildi.

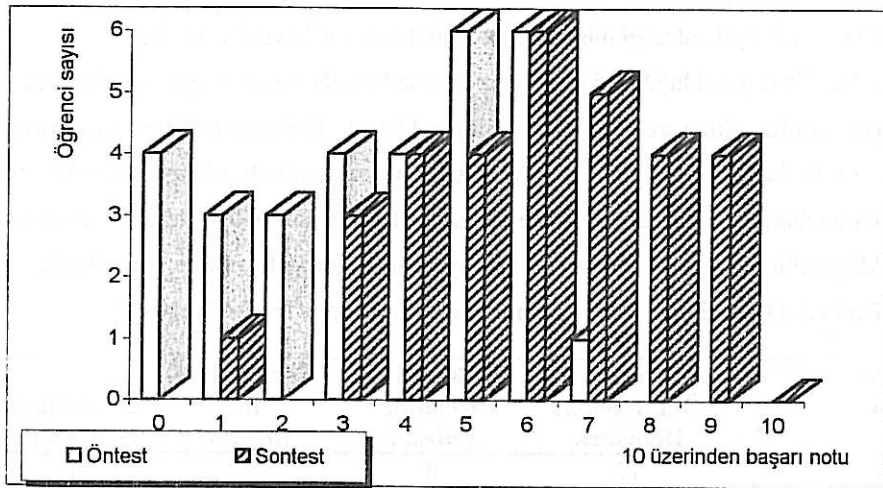
#### BULGULAR

Öğrencilerin; zengin bilgi temsil biçimi olan ses, grafik ve canlandırma ortamında, duyuşsal giriş davranışları arttığı gözlemlenmiştir. Öğrenciler, dinamik süreçleri daha fazla gözlemek için, bu çalışma ortamında daha fazla bulunmak istemişlerdir. Uygulamaya katılan öğrencilerin Ön/Sontest sonuçları ve farklarının frekansları Tablo 1’de verilmektedir. Öğrencilerin 10 tam puan üzerinden öntest ve sontest başarı notlarının sayısal sonuçlarının grafiği Şekil 1’de verilmektedir. Şekil 1 ve Tablo 1’de kolayca izlendiği gibi bilgisayar ortamında çalışma yaptıktan sonra başarılı olan öğrencilerin ortalama sayısında belirgin bir artış gözlemlenmektedir.

**Tablo 1.** Öntest ve Sontest sonuçlarının ve fark değişkeninin 10 tam not üzerinden frekansları.

Başarı Notu (10 üzerinden)	Ö n t e s t Frekans %	S o n t e s t Frekans %	F a r k Frekans %
-3			3.2
-2			3.2
0	12.9		16.1
1	9.7	3.2	9.7
2	9.7		16.1
3	12.9	9.7	19.4
4	12.9	12.9	12.9
5	19.4	12.9	12.9
6	19.4	19.4	3.2
7	3.2	16.1	3.2
8		12.9	
9		12.9	
10			
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Şekil 1. Öntest ve sontest sonuçlarının histogramı



Birinci hipotezi test etmek için; öğrencilerin öntest ile sontest sonuçları 0.05 manidarlık düzeyinde “t” testi ile ölçüldü. Tablo 2’den görüldüğü gibi hesaplanan  $t=5.88$  değeri istatistik ki olarak ilişki değerinin üzerinde olduğundan, öntest de alınan puan ile sontest puanı arasında şanstın ötesinde anlamlı bir fark vardır.

Tablo 2. hipotez 1 için “t” testi verileri.

Değişkenler	Denek sayısı	Ortalama	Standard Sapma	Standard Hata
Öntest	31	3.54	2.15	.38
Sontest	31	5.96	2.07	.37
Farkların Ortalaması				
2.4194				
Standard Sapma				
2.292				
Standard Hata				
.412				
Korr.				
.414				
Manidarlık				
.021				
t-değeri				
5.88				
Serbestlik derecesi				
30				

İkinci hipotezi test etmek için; öğrencilerin bilgisayar ortamında, çalışma yapmadan önceki ve sonraki başarıları arasında ki farkın; ders çalışma alışkanlıkları, cinsiyetleri, yaşları, kardeş sayısı, bilgi teknolojilerini kullanma düzeyi, haftada kaç saat ders çalıştıkları, bu dersi tekrarlama durumu, Anne ve babanın mesleği (Kağıtçıbaşı, Ç., 1972), grafik ve benzeşim tekniğini tercih etme düzeyleri arasında 0.05 manidarlık düzeyinde ANOVA=Tek yönlü varyans analizi yapılarak bu değişkenler için istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Çoklu Regresyon analizi yapılarak ilk notların son notları ne düzeyde temsil ettiğine bakılmıştır. Çoklu Regresyon ( $R=0.41$ ) ve Regresyon Karesi (0.17) bulunmuştur. Bu değerlere göre ilk notlar son notların %17 sini açıklamaktadır. Analizden son başarı notu için;  $sontest = 0.39 * öntest + 4.55$  şeklinde doğrusal bir ilişki elde edilmiştir. Tablo 1 ve 2’den anlaşılacağı gibi iki öğrenci hariç bu çalışma tekniğinin uygulanmasından sonra, tüm öğrenciler notlarını arttırmışlardır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin bu araştırmada kullanılan öğretim tekniği hakkındaki görüşleri ve fizik öğrenmede tercih ettikleri ders çalışma alışkanlıkları ile başarıları arasında istatistiksel bir ilişki olmamasına rağmen, Öğrencilerin Fizik Öğrenme Tekniklerindeki Tercih Sıraları, Grafik ve benzeşim

teknığının öğrencilere, konuyu daha iyi anlamalarında yardımcı olup olmadığı, öğrencilerin analitik ifadeleri mi yoksa grafik ve canlandırmaları mı tercih ettikleri, fizik derslerinin tüm etkinliklerinin bilgisayar ortamında yapılmasını tercih edip etmedikleri ile ilgili görüşleri; daha sonra yapılacak bilimsel çalışmalara temel teşkil edeceği düşünülerek Tablolar şeklinde verilmektedir.

Tablo 3'ten görüldüğü gibi öğrenciler ders anlamada sorumluluğu öğretim elemanına yüklemekte ve en çok sınıfta dinleyerek konuları anlayacaklarını düşünmektedirler. Ülkemizdeki tüm öğretim kademelerinde de genel eğilimin bu tip çalışma biçimi şeklinde olması düşündürücüdür. Çalışmaya katılan öğrenciler, bilgisayarda grafik ve benzeşim tekniğinin konuyu daha iyi anlamalarında (Tablo 4. de görüldüğü gibi büyük bir çoğunlukla %87 ) yardımcı olduğu kanaatine varmışlardır.

**Tablo 3. Öğrencilerin Fizik Öğrenme Tekniklerindeki Tercih Sıraları**

Tercih Sırası	Sınıfta Öğretmenini Dinlemek	Kendi Kendine Çalışma	Arkadaşları İle Birlikte	Laboratuvar Ortamında	Bilgisayar Ortamında
1. sıra	17	4	-	4	9
2. sıra	7	10	2	3	5
3. sıra	6	2	10	7	1
4. sıra	1	8	3	9	8
5. sıra	-	7	16	8	8
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>

**Tablo 4. Grafik ve benzeşim tekniğinin öğrencilere, konuyu daha iyi anlamalarında yardımcı olup olmadığı.**

Öğrenci Görüşü	Frekans	% Oran
Yardımcı oldu	27	87.1
Yardımcı olmadı	2	6.5
Fikri yok	2	6.5
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Çalışmaya katılan öğrenciler; konuların grafiklerinin çizilmesi ve canlandırılması (animasyon) ile mi, yoksa analitik olarak ifade edilmesi ile mi kendilerine daha iyi anlaşılır olduğu sorulduğunda; Tablo 5. dan da görüldüğü gibi; öğrenciler ya grafik ve canlandırma yada hem analitik hem de grafik ve canlandırma tekniklerini birlikte yapılmasını tercih etmektedirler. Öğrenciler konuların anlaşılmasında salt analitik yöntemleri tercih etmemektedirler. Bu sonuçlar literatürle uyum içindedir (Çorlu, M., A., Özçelik, D., A., Özdaş, K., Ekem, N., Şenyel, M., 1991. ve Alkan, C., Elgin, G., Ergin, A., Teker., N., Aslan, Z., 1987 ve Kulik, 1995 ve Fletcher, 1989 ve Clark, R., E., Craik, T., G., 1992).

**Tablo 5.** Öğrencilerin Analitik ifadeleri mi yoksa grafik ve canlandırmaları mı tercih ettikleri

Öğrenci Görüşü (tercihi)	Frekans sayı	Oran %
Analitik	2	6.5
Grafikler ve canlandırma	13	41.9
Her ikisi de	16	51.6
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

Çalışmaya katılan öğrencilere; fizik derslerinin tüm etkinliklerinin bilgisayar ortamında yapılmasını tercih edip etmedikleri soruldu. Tablo 4 ve 5'in verilerine benzer tarzda Tablo 6 dan da görüldüğü gibi, uygulamaya katılan öğrencilerin çoğunluğu(%74) Fizik derslerinin tüm etkinliklerinde de benzer uygulamaların yapılmasını talep etmektedirler. Çalışmaya katılan öğrenciler; Tablo 4,5 ve 6 nın incelenmesinden de görüldüğü gibi, genel kullanım amaçlı bir yazılımında Fizik konularının kavramlaştırılmasında ve dinamik süreçlerin anlaşılmasında yardımcı olacağı görüşündelerdir.

**Tablo 6.** Fizik derslerinin tüm etkinliklerinin bilgisayar ortamında yapılmasını tercih edip etmedikleri .

Öğrenci Görüşü	Frekans	% Oran
Evet	23	74.2
Hayır	5	16.1
Fikrim Yok	3	9.7
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

### SONUÇ

Bir fizik denkleminin grafiğini, grafikte ifade edilen değişkenlerin somut olaylardaki anlatımını; canlandırılmış olarak görmek, yani temsil biçimleri zengin olarak işe koşulan ortamlar eğitimde hem zaman hem kavrama hem de bellekte uzun süre kalıcılık açısından önemlidir

Öğretim hizmetinin niteliğinin öğrencilerin bireysel farklılıkların gerekli kıldığı önkoşulları azalttığı izlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin bilişsel giriş davranışlarındaki farklara rağmen ölçülebilir nitelikte öğrenme ürünü gözlenmiştir. Bu çalışmada kullanılan öğretim tekniği anlaşılması zor olan fizik konuları için kolaylıkla kullanılabilir.

Programların gerekli kıldığı yazılımı ve donanımlar tüm üniversitelerde mevcuttur. Yazılımların işe koşulması için kompleks bilgi birikimine ihtiyaç yoktur.

Benzer yazılımların farklı konu ve öğrenci grupları ile değişik öğrenme etkinliklerinde denenmelidir. Öğrencilerin ders çalışma tercihleri üzerinde durularak, özellikle ekip çalışması ve laboratuvar çalışmalarının nedenleri ve çözümleri ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Akpınar, Y., (1999), "İnternet ve okuduğunu anlama", Uzaktan Eğitim Dergisi, Uzaktan Eğitim Vakfı Yayını, Kış, Ankara.
- Alkan, C., Elgin, G., Ergin, A., Teker., N. Ve Aslan, Z., (1987), "Öğretim araçları", Eğitim Teknolojisi, Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayını no: 87, sayfa 51-66, Ankara.
- Clark, R. E. ve Craik, T. G. (1992) Research and theory on multimedia learning effects. In Giardina, M. (ed.) *Interactive Multimedia Learning Environments* (NATO ASI Series F: Computer and Systems Sciences V. 93) Berlin, Springer.
- Çorlu, M.,A., Özçelik, D.,A., Özdaş, K., Ekem, N., ve Şenyel, M., (1991),"Bilgisayar destekli eğitim ve fizik öğretiminde bilgisayardan yararlanma", Fizik Öğretimi, Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayını no:196, sayfa 185-202, Eskişehir.
- Fellows, N.,J., (1994), "A window into Thinking: Using student writing to understand conceptual change in science learning", journal of Research in science teaching, vol. 31, no. 9, pp 998-1001.
- Findlay, D., ve Lamb, M.J., (1993), "Micro computers in physics laboratory", Physics Education, 28.
- Fletcher, D. (1989) The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction. *Machine-mediated Learning*, 2, 362-385
- <http://www.academedi.com.tr>
- <http://www.akdenizk.net.tr>
- <http://www.logomotif.com.tr>
- Kağıtçıbaşı, Ç.,(1972) "Sosyal değişimin psikolojik boyutları.", Türk Sosyal Bilimler Derneği Yayınları : A-5. Birinci Baskı, sayfa 50-53, Ankara.
- Kulik, J. A., Kulik, C. C. ve Bangert, D. R. L. (1985) Effectiveness of CBE in elementary schools. *Computers in Human Behavior*, 1(1), 59-74
- Laurillard, D. (1993) *Rethinking University Teaching*. Routledge, Londra, İngiltere
- Loss, R., ve Thornton, D.,(1997), "Students Model Professionals in Information Technology Rich Working Environments" Dep.of App. Phy., Curtin Univ. Perth, Western Australia, [www.curtin.edu.au](http://www.curtin.edu.au)
- Macleod, A., M. ve Kellie, J., D., (1994) "An experimental study of oscillations using computers", Physics Education, 29(2) pp 230-238.
- Morris, A., (1997). "Learning and teaching models", NetForm-v.2.0.3 <http://www.forum.ncsu.edu/cgi-bin/netforum/sciteach/a/14-25.2.1>
- Özçelik, D., A., (1998) "İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme" Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: 174, İstanbul.
- Schaverien, L. Ve Cosgrove, M., "Computer based learning environments in teacher education : Helping students to think accurately, boldly and critically", <http://www.uts.edu.au/schaverien.html>
- Üstüner, I., Ş., ve Akpınar, Y.,(1998), "Genel kullanım amaçlı yazılımlarla fizik öğretimini destekleme", Eğitim Bilimleri Sempozyumu, Konya.
- W. Citrin and J. Gurka, "A low overhead technique for dynamic blockbording using morphing technology", Computer and Education, 26(4), pp. 189-196, (1996).