

BİYOLOJİ ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR KULLANIMININ ÖĞRENCİ TUTUMUNA ETKİSİ

Dr.Hikmet Katırcıoğlu

Yrd.Doç.Dr.Mübeccel Kazancı

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi
Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü
kazanci@gef.gazi.edu.tr

Özet

Eğitimde bilgisayar kullanımı bir çok öğretme stratejileri gibi öğrencinin derse olan ilgisini arttırmayı hedef alır. FKB Eğitimi içerisinde yer alan Genel Biyoloji derslerinde öğrencilerde olumsuz bir tutum gözlenmektedir. Bu durum göz önüne alınarak, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi'nde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ile İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Ana bilim Dalı öğrencilerine 'Görme duyusu ve Göz' konusu bilgisayar destekli verilerek tutum değişikliğinin izlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen tutum ölçeği kontrol ve deney grupları olmak üzere toplam 100 öğrenciye ön test-son test olarak uygulanmıştır. Sonuçlar Kruskal Wallis (H) ve Mann-Whitney U testleriyle değerlendirilmiştir. Buna göre tutumda anlamlı bir değişme izlenmemiştir.

Anahtar Sözcükler

Eğitimde bilgisayar, genel biyoloji, tutum

THE EFFECT OF COMPUTER USE IN BIOLOGY TEACHING ON STUDENT ATTITUDES

Dr.Hikmet Katırcıoğlu

Asst.Prof.Dr.Mübeccel Kazancı

Gazi University Faculty of Education

Department of Secondary Science and Maths Education

kazanci@gef.gazi.edu.tr

Abstract

The computer use in education which is one of the teaching strategies intends to increase attention of students to courses. It tested on the first-year students, who take basic courses (physic, mathematics, chemistry) including biology, of two departments (Computer Techonology and its education and Mathematics Teachership) of Gazi University –Faculty of Gazi Education. This students have been significantly in a negative attitudes to biology lessons. The aim of present study is to investigate the changes in attitudes of students by computer use in teaching of biology. For this purpose an attention measurment test, developed by present authors is applied on two groups of 100 students as pre and last tests. Results which evaluated by means of both Kruskal-Wallis (H) and Mann-Whitney U tests methods did not show significant differences in students attitudes.

Keywords

Computure in education, general biology, attitude

GİRİŞ

Son yıllarda bilim ve teknolojiye büyük gelişmeler kaydedilmiş ve bu gelişmelerin yansımaları, bilgi toplumunun insan gücü özelliğini belirleyen en temel etmenlerini oluşturmuştur. Günümüzde yaşamın her alanında yerini alan bilgi teknoloji kullanımının eğitimde de yerini alması kaçınılmazdır.

Briggs and Gagne (1979), öğretim ortamını, geniş anlamda öğrenmeyi sağlayan tüm uyarılar olarak tanımlamaktadır (Kantar, 2002). Bu amaçla bilgisayarların eğitim ortamlarında kullanılması, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor düzeylerde davranış kazandırılabilmesini amaçlar. Bilgisayar destekli sistemler, öğretimde belirlenen davranışları kazandıran ve öğretim değerlendirme aşamasında kullanılan önemli araçlar olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel düzeyde bilgisayar ortamları bilginin organize edilip yorumlandığı, yaratıcılığın problem çözme becerileri ile birleştirildiği ortamlardır. İşlenen konularla ilgili araştırma ve tekrar yapılan yanlışları düzeltebilme, bilgisayar destekli eğitim ortamlarında oldukça kolaylaşmıştır. Bu nedenle dünyada olduğu gibi ülkemizde de bilgisayar destekli eğitim son yıllarda en güncel konulardan birisi haline gelmiştir. Mevcut eğitim sistemimizde son yıllarda yapılan bazı temel değişikliklere paralel olarak yüksek bütçeli ve geniş kapsamlı teknoloji destekli eğitim projeleri gündemdedir (Kantar, 2002).

Bilgisayara yönelik tutum araştırmaları, araştırmaların yapıldığı tarihler açısından irdelendiğinde, daha çok bilgisayarların öğretimde yeni kullanılmaya başlandığı ya da yaygınlaştırma çabalarının yürütüldüğü dönemlere rastladığı görülmektedir. Bilgisayarların öğretimde ilk kullanılmaya başladığı dönemlerde de tüm dünyada öğretmenler, yeni bir teknoloji olması nedeniyle kendilerinin yerini alacağı endişesiyle bilgisayarlardan korkmuşlar ve çekinmişlerdir. Türkiye’de de bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) öğretmen ve öğrenciler üzerinde tutumlarına yönelik çalışmalar mevcuttur. Ancak bilgisayar destekli biyoloji eğitiminin tutum üzerine etkisini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle uygulamanın, diğer fen branşlarına göre daha fazla olduğu biyolojide de BDÖ’nün tutum üzerine etkisinin araştırılması gerekir (Köksal, 1988; Aşkar, 1991; Aşkar vd., 1991).

Yapılan çalışmalar ve alınan kararlar sonucunda, bilgisayarın eğitimde kullanılması ve bilgisayar destekli öğretimin Türkiye’de her geçen gün biraz daha yaygınlaşması söz konusudur. Ancak BDÖ’nin belirlenen hedeflere ulaşmamış olması nedeniyle, bu çalışmaların ve araştırmaların henüz yeterli seviyede olmadığı söylenebilir. Bu noktada BDÖ’nin yaygınlaşması ve niteliğinin artırılabilmesi için devletin BDÖ’nin Dünyadaki ve Türkiye’deki gelişimi ve alanda yapılan araştırmaların bulguları doğrultusunda, belirlenen hedeflere ulaşımını sağlayacak yeni stratejiler belirlemesi, bu yönde kaynak aktarması ve belirlenen stratejileri uygulamaya dönüştürmesi gerekmektedir. Diğer taraftan BDÖ’nin etkililik ve verimliliğini artırıcı yeni bilimsel çalışmaların sürdürülmesi de son derece önem taşımaktadır (Çeliköz, 1997).

Bu çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen “Görme duyusu ve göz” konulu gösteri programı Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi ile Bilgisayar ve Öğrenimi Teknolojileri Anabilim Dalı (BÖTE) öğrencilerine sunulmuş ve öğrenci tutumları tartışılmıştır.

Amaç

Araştırmanın genel amacı, bilgisayar destekli eğitim için hazırlanan paket programlara bir katkı olarak hazırlanan “Görme duyusu ve göz” konulu şekil, şema ve kısa metinler içeren Power Point gösteri programının yüksek öğretim düzeyinde uygulanabilirliğini bilgisayar destekli eğitim çerçevesinde sınamak ve bunun öğrenci tutumu üzerine etkisini tespit etmektir. Bu genel amaca ulaşabilmek için aşağıdaki denenceler sınanmıştır:

1. Geleneksel, BDÖ ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarına katılan Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerinin uygulamalara ilişkin tutumları arasında anlamlı fark vardır.
2. Geleneksel ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarına katılan BÖTE öğrencilerinin uygulamalara ilişkin tutumları arasında anlamlı fark vardır.
3. BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarına katılan, Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerinin, uygulamalara ilişkin tutumları arasında anlamlı fark vardır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, deneme modelindedir ve öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Matematik Eğitimi öğrencileri içerisinde 3, BÖTE öğrencilerinden ise 2 grup seçilmiştir. Matematik Eğitimi öğrencilerinden; kontrol, deney 1 ve deney 2 grupları seçilerek, işlem öncesi ve sonrasında test uygulanmıştır. BÖTE öğrencilerinden ise yalnızca deney 1 ve deney 2 grupları seçilmiş ve işlemden önce öntest, işlemden sonra sontest uygulanmıştır. BÖTE ve Matematik Eğitimi Anabilim Dallarının her ikisinde de biyoloji dersleri FKB eğitimi içinde verildiği için BÖTE öğrencilerinden ayrı bir kontrol grubu oluşturulması gereği duyulmamıştır. Modelle, geleneksel (kontrol), BDÖ ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarına etkileri karşılaştırılmıştır. Çizelge 1’de modelin özeti verilmektedir.

Denekler

Denekler, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi ve BÖTE anabilim dalında öğrenim gören toplam 100 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin 51’i Matematik Eğitimi, 49’u ise BÖTE öğrencisidir.

Çizelge 1. Araştırma modelinin özeti

Grup	Öntest	Denel İşlem	Son test
G1	T1	BDÖ	T1
G2	T1	BDÖ+Öğretmen	T1
G3	T1	Geleneksel	T1
G4	T1	BDÖ	T1
G5	T1	BDÖ+Öğretmen	T1

Veri Toplama Araçları ve Geliştirilmeleri

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır.

Tutum Ölçeği

Araştırmada verilerin toplanmasında kullanılan tutum ölçeği Likert tipi bir ölçektir. Bu ölçek, araştırmacılar tarafından öğrencilerin deneysel işlemlere (biyoloji öğretim yöntemleri) yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçme aracı 1'i olumsuz olmak üzere toplam 13 tutum ifadesini içermektedir. Öğrenciler her cümleye ilişkin görüşlerini tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum kategorilerinden birini işaretleyerek belirtmişlerdir. İlk aşamada 20 madde olarak hazırlanan ölçme aracı, uzman görüşleri ve denekler üzerinde test edilmek suretiyle 13 maddeye indirilmiştir. Ölçekten olumlu olarak alınabilecek en yüksek puan 61, olumsuz olarak alınabilecek en yüksek puan ise 17'dir. Ölçeğin kapsam geçerliliğinin tespiti için uzman görüşleri alınmış, yapı geçerliliğinin tespiti için farklı deneklerden 50 kişilik grupla faktör analizi yapılmıştır. Yapı geçerliliğinde; ölçme aracında yer alan 13 maddenin tek faktör olarak kullanılıp kullanılmayacağına tespit edilmesi amacıyla Temel Bileşenler Analizi Tekniği (Principal Component Analysis) kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ölçeğin tek faktörü yani toplam varyansı açıklama oranının, %41 olduğu görülmüştür. Ölçeğin güvenirliğine yönelik olarak iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,91 (α) olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

SPSS (The Statistical Packet for The Social Sciences) paket programından yararlanarak tutum puanlarının karşılaştırılmasında;

- 1.Erişi Puanları (öntest-sontest) için eşleşmiş gruplar yönelik Wilcoxon İşaretlenmiş Sıra Sayıları Testi, farklı gruplar için Mann-Whitney U Testi,
- 2.Sontest puanlarının karşılaştırılmasında ikiden büyük gruplarda Kruskal Wallis (H) Testi, ikili gruplarda Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada ele alınan denencelerin test edilmesine ilişkin bulgular sunulmuş ve bulgulara dayanılarak yorumlar yapılmıştır.

Öğrencilerin Tutumlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerinin bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim uygulamalarına yönelik tutumları belirlenmeye ve karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Karşılaştırmalar, hem bölümler arası hem de bölümlerin kendi içerisinde yapılmıştır. Bölüm içi karşılaştırmalarda; kontrol, deney 1 ve deney 2 gruplarının tutumları karşılaştırılırken, bölümler arası karşılaştırmalarda Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerinin deney grupları olarak tutumları ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Denence bulguları aşağıda verilmiştir:

“BDÖ (deney 2) ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim (deney 1) uygulamaları, geleneksel (kontrol) öğretime göre Matematik Eğitimi öğrencilerinin tutum puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır.”

Bu denenceyi test etmek için kontrol, deney 1 ve deney 2 grubu olarak belirlenen öğrencilere 2 haftalık bir süreyle sırayla mevcut program, BDÖ+Öğretmen ve BDÖ uygulamaları yapılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra öğrencilere tutum ölçeği uygulanmış ve tutum puanları arasındaki fark hesaplanmıştır. Çizelge 2’de matematik bölümü öğrencilerin tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal Wallis Testi Sonuçları verilmektedir.

Çizelge 2. Matematik Eğitimi öğrencilerinin tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal Wallis (H) testi sonuçları

GRUPLAR	N	$\bar{X}$ B. Strası	Ki Kare χ^2	SD	p
KONTROL	21	28.60			
DENEY 1	18	23.19	1.292	2	0.524
DENEY 2	12	25.67			

Çizelge 3’te, kontrol ve deney gruplarının toplam tutum puan ortalamaları arasında farklılıkların olduğu görülmektedir. Aritmetik ortalamaların büyüklük sıraları incelendiğinde en yüksek tutum puanı ortalaması sırasıyla; kontrol ($\bar{X}=28.60$), deney 2 ($\bar{X}=25.67$) ve deney 1 ($\bar{X}=23.19$) grubu olarak yer almaktadır. Tutum puan ortalamaları arasındaki bu farklılıkların anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan H testi sonucuna göre, ortalamalar arasındaki bu farklılıkların $\alpha=0.05$ düzeyinde manidar olmadığı görülmüştür [$\chi^2=1.292$, $p>0.05$]. Buna göre matematik bölümü öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim, BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim ve BDÖ uygulamalarının öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir fark oluştur-

madığı ya da farklı işlem gruplarında yer alan öğrencilerin benzer tutumlara sahip oldukları söylenebilir. Bu sonuca göre 1. denence reddedilmiştir.

“BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim (deney 2), BDÖ (deney 1) öğretime göre BÖTE öğrencilerinin tutum puanlarında anlamlı ölçüde artış sağlayacaktır”

Bu denenceyi test etmek için kontrol ve deney grubu olarak belirlenen öğrencilere 1 haftalık bir süreyle, sırayla BDÖ ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamaları yapılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra öğrencilere tutum ölçeği uygulanmış ve tutum puanları arasındaki fark hesaplanmıştır. Çizelge 3’te BÖTE öğrencilerin tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları verilmektedir.

Çizelge 3. Bilgisayar Bölümü öğrencilerinin tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

GRUPLAR	N	$\bar{X}$ B. Sırası	İşaretler Toplamı	Z	p
DENEY 2	27	28.50	769.50	1.906	0.057
DENEY 1	22	20.70	455.50		

Çizelge 3’ten de anlaşılabileceği gibi, deney ve kontrol grubunun tutum puan ortalamaları arasında fark görülmektedir. Kontrol grubu yani geleneksel öğretimin yapıldığı öğrenci grubunun toplam tutum puan ortalaması ($\bar{X}=28.50$), Deney grubunun yani, BDÖ+Öğretmen uygulamasının yapıldığı öğrenci grubunun tutum puan ortalamasından ($\bar{X}=20.70$) daha yüksektir. Bununla birlikte, farklı grupların ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan Mann-Whitney U Testi Sonucuna göre bu fark, $\alpha=0.05$ düzeyinde manidar değildir [$Z=1.906$, $p>0.05$]. Buna göre BÖTE öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim ile BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı ya da öğrencilerin farklı işlem gruplarında bulunmalarının onların tutumlarını anlamlı ölçüde farklılaştırmadığı söylenebilir. Bu sonuca göre, 2. denence reddedilmiştir.

“BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamaları, Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerinin tutum puanlarında anlamlı ölçüde fark oluşturacaktır.”

Bu denenceyi test etmek için her iki anabilim dalında ortak olarak yer alan BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamaları, öğrencilerin tutum puanları açısından karşılaştırılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra öğrencilere tutum ölçeği verilerek, tutum puanları arasındaki fark hesaplanmıştır. Çizelge 4’te Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerin tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları verilmektedir.

Çizelge 4. Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerinin tutum puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin Mann-Whitney U Testi sonuçları

GRUPLAR	N	$\bar{X}$ B. Sırası	İşaretler Toplamı	Z	p
MATEMATİK	18	21.47	386.50	0.659	0.523
BİLGİSAYAR	27	24.02	648.50		

Çizelge 4'ten de anlaşılabileceği gibi, Matematik Eğitimi ve BÖTE'de yer alan deney gruplarının tutum puanları bir birine çok yakın görünmektedir. Matematik Eğitimi öğrencilerinin toplam tutum puanları ($\bar{X}=21.47$), BÖTE öğrencilerinin ise ($\bar{X}=24.02$)'dir. Bölümlerin toplam tutum puanları arasındaki farkı karşılaştırmak amacıyla yapılan Mann-Whitney U Testi Sonuçları da, $\alpha=0.05$ düzeyinde manidar bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır [$Z=0.659$, $p>0.05$]. Buna göre Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerine uygulanan BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin tutumları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı ya da öğrencilerin farklı bölümlerde yer almalarının onların tutumlarını anlamlı düzeyde etkilemediği söylenebilir. Bu sonuca göre; 3. denence reddedilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı olarak sunulan önerilere yer verilmektedir.

Sonuç

Bu araştırmada, temel problem doğrultusunda test edilen denencelere dayalı olarak şu sonuçlara varılmıştır:

1. Geleneksel, BDÖ ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarına katılan Matematik Eğitimi öğrencilerinin uygulamalara ilişkin tutumları farklı değildir.
2. Bilgisayar ve BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarına katılan BÖTE öğrencilerinin uygulamalara ilişkin tutumları farklı değildir.
3. BDÖ+Öğretmene dayalı öğretim uygulamalarına katılan, Matematik Eğitimi ve BÖTE öğrencilerinin, uygulamalara ilişkin tutumları farklı değildir.

Öneriler

Eğitimde bilgisayar kullanımı bir çok öğretim stratejileri gibi öğrencinin derse olan ilgisini arttırmayı hedef alır. Bu amaçla düzenlenen araştırma da yüksek öğretim kurumlarında (Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi) farklı bölümlerdeki öğrencilerin (Matematik Eğitimi ile Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı) biyoloji derslerine karşı gösterdikleri olumsuz tutumun değişeceği umulmuştur. Nitekim önceki çalışmalarda da bu doğrultuda görüş bildirilmektedir

(Köksal,1988; Aşkar,1991; Aşkar ve diğ. 1991). Ancak tutumlarda manidar bir değişimin gözlenmemesi, özellikle Matematik Bölümü öğrencileri için öz-yeterlilik algısının düşük olmasıyla açıklanabilir. Aşkar ve Umay'a (2001) göre Matematik Bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanımı konusunda oldukça deneyimsiz ve sık bilgisayar kullanmadığı ortaya konmuştur. Oysa Bilgisayar Teknolojileri ve Öğretimi Bölümü öğrencilerinin böyle bir yetersizlikleri olmadığı düşünülürse tutumlarındaki bu sonuç dikkat çekicidir. Bu nedenle, araştırmada kullanılan öğretim yöntemi, diğer biyoloji konuları üzerinde de uygulanarak yöntemin etkililiği tekrar denenebilir.

Araştırmalar bilgisayarın yüksek bir motivasyon gücü olduğunu göstermektedir. Ama bu arada birtakım eksiklikler, örneğin öğrenci adaptasyonu eksikliği öğretme-öğrenme süreci dahilinde de bilgisayarın motivasyon gücünü kırabilir. Programın herhangi bir soru yada duyuşsal alana hitap eden renkli geri bildirimleri, motivasyonu yüksek ya da düşük öğrencilerin öğrenme sürecini ve derse tutumunu olumlu veya olumsuz etkileyebilir. Böyle durumlarda öğretmen devreye girerek motivasyonu yüksek tutabilir (Ozan, 1993). Buradan da anlaşılıyor ki günümüzde hala derslere karşı olan tutumlarda geleneksel öğretimde olduğu gibi öğretmen önemli bir faktördür.

KAYNAKLAR

- Aşkar, P. (1991). Bilgisayar destekli öğretim ortamı. *Eğitimde Nitelik Geliştirme Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Bildiri Metinleri*. İstanbul: Kültür Koleji, 15.
- Aşkar, P. Yavuz, H. Köksal, M. (1991). Bilgisayar destekli öğretime yönelik tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 15, 81-86.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlilik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Çeliköz, N. (1997). Türkiye’de bilgisayar destekli öğretimle ilgili yapılan çalışmalar. *EYTEPE (Eğitim Yönetimi)*, 3, 3-4.
- Kantar, Z. S. (2002). 8. sınıf fen bilgisi dersinde çoklu ortam kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkileri. *TED Ankara Koleji Eğitim Dergisi*, 12, 1-8.
- Köksal, M. (1988). *The effect of computer assisted instruction on students' mathematics achievement, attitudes toward computer and mathematics*. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Köksal, O. (1993). *Bilgisayar destekli biyoloji öğretiminde öğretmenin rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 16.
- Ozan, K. (1993). *Bilgisayar destekli biyoloji öğretiminde öğretmenin rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 14.