

Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine bir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı

Hüsamettin AKÇAY^a, Cengiz TÜYSÜZ^b, Burak FEYZİOĞLU^b

^aDokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, İZMİR

^bDokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, OFMAE Anabilim Dalı, İZMİR

Özet

Bu çalışmada İlköğretim 8. sınıf eğitim programında bulunan ve öğrencilerin kavrama güçlüğü çektiği *mol kavramı* ve *Avogadro sayısı* konuları kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisi araştırıldı. Bu amaçla hazırlanan ölçekler yardımıyla öğrencilerin bilgisayara karşı tutumları, mantıksal düşünme yetenekleri, fen bilgisine karşı tutumları ile bunlara cinsiyet ve öğretmen etkenlerinin etkisi incelendi. Bu bağlamda Bilgisayar Tutum Ölçeği, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği-1 ve 2, Mantıksal Düşünme Yeteneği ve Bilimsel Başarı Testi olmak üzere toplam beş ölçek hazırlandı. Çalışma 2001-2002 eğitim öğretim yılında ilköğretim 8. sınıftaki 152 öğrenci ile yapıldı. Bu amaçla iki deney grubu geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Deney gruplarından DG-1'e bilgisayar destekli-öğretmen merkezli, DG-2'ye ise bilgisayar tabanlı -öğrenci merkezli öğrenme yöntemleri uygulandı

Araştırma sonuçları KG'de bulunan öğrencilere kıyasla DG-1 ve DG-2 bulunan öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarılarında, fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarında, fen bilgisi öğretmenine karşı olan tutumlarında ve bilgisayara karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu pozitif değişimin öğrenci merkezli eğitim alan DG-2 grubunda çok daha etkili olduğu saptandı. Grup içi incelemelerde cinsiyet faktöründen kaynaklanan anlamlı bir fark bulunmadığı belirlendi.

Anahtar kelimeler: Mol Kavramı, Geleneksel Öğretim, Öğretmen Merkezli Bilgisayar Destekli Öğretim, Öğrenci Merkezli Bilgisayar Destekli Öğretim, Fen Bilgisi Öğretimi, Avogadro Sayısı

Abstract

In this study a computer aided learning method based on *mol concept* and *Avogadro's number* was investigated to carry out its effect on primary science classroom students' success and attitudes towards science. The attitude scales developed to understand the attitudes of the students to computers, to science and their logical thinking ability depending on sex and teacher were applied. Five instruments were used in the study as pretest and protest: Science Achievement Test (BBT), Computer Attitude Scale (BTÖ), Science Attitude Scale (FTÖ-1 and FTÖ 2), and Logical Thinking Ability Test (MDYT). The sample consisted of 103 eighth-grade students in Buca Çamlıkule Primary School and 49 students in Buca Primary School in 2001-2002 education periods. For this purpose two experimental groups were compared, with the control group using conventional learning approach. The experimental groups were taken the teacher centered computer-aided education and student centered computer-aided education, respectively.

The results indicated that the experimental groups' students' attitudes to computer, to science and to science teacher show a significant and positive change due to control groups' student. It is same onto their success toward science. Furthermore, this positive change was more in the student centered-computer aided group. No significant difference found about gender factor.

Key Words: Mol Concept, Conventional Education, Teacher Centered Computer-Aided Education, Student Centered Computer-Aided Education, Science Education, Avogadro's number.

Giriş

Günümüzde iletişim, bilgi alışverişi ve teknolojide çok hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Ülkelerin bu değişimi yakalayarak sosyal, ekonomik ve kültürel anlamda kalkınması, ancak çağdaş bir eğitim sürecinde iyi eğitilmiş bireylerle olanaklıdır. Buda ancak bireylerdeki zekayı, özgür ve yaratıcı düşünceyi ortaya çıkarmakla gerçekleşecektir(Alkan, 1995).

Bilim ve teknolojinin bu denli etkin olduğu günümüzde en büyük itici güç durumuna gelen bilginin, artık geleneksel biçimde aktarımı ve ezberlenmesi söz konusu değildir. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim fen bilgisi programının değiştirilmesini hedeflemiş, ezbere dayalı bilgi ile yüklenmiş bireyler yetiştirmek yerine, öğretim kademelerinin tümünde öğrencideki özgür ve yaratıcı düşünceyi ortaya çıkararak bilimsel ve akılcı düşünebilen, olayları sorgulayan, sorunların farkına vararak çözüm üretebilen, karar verme yetisine sahip, bilgi üreten, doğaya saygılı, bilinçli, öz güveni yüksek bireyler yetiştirmeyi esas almıştır. Bu amaçla değiştirilen fen bilgisi eğitim programı 2001-2002 eğitim öğretim yılında ilköğretim okullarında

uygulanmaya başlanmıştır. Bakanlık bünyesinde bütün derslerle ilgili materyaller geliştirilip okullara gönderilmiş, değiştirilen yeni fen bilgisi eğitim programı kasım 2000 tarih ve 2518 sayılı M.E.B. Tebliğler Dergisinde yayınlanmıştır. Buna göre öğrenci merkezli eğitim tercih edilmektedir. Öğretmenin, sadece bilgi aktaran değil aynı zamanda öğrencilere rehberlik eden bir eğitim lideri olarak kendisini sürekli yenilemesi, öğrencilerine özgür bir eğitim ortamı hazırlaması, soru sorma, eleştirme ve düşüncelerini özgürce ifade etme olanağı tanınması esastır. Öğretmen, çağdaş eğitim anlayışı doğrultusunda öğrencilerle birlikte aktif olan, onlarla birlikte öğrenen, onları yönlendiren ve öğrencilerin kendi başlarına öğrenmelerine uygun ortam hazırlayan bir konumda olmalıdır(M.E.B. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2001).

Öğretim ortamının hazırlanması ve öğrencinin kullanımına sunulması, öğretmenin kişisel becerisi ve yaratıcılığı ile ilgilidir. Öğrencilerin kavramları öğrenmeleri ve kavramlar arasında ilişki kurabilmeleri ise öğretim yöntemine ve o yöntem için seçilmiş uygun materyalin kullanılmasına bağlıdır. Bilişim teknolojisindeki gelişmeye paralel olarak bilgisayar ortamında canlandırma, benzeşim vb. görsel ve işitsel materyal geliştirilmiş ve eğitime kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı eğitim kavramları ortaya çıkmıştır. Bilgisayarın, ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırmalar yapma, vb. etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılması ile ilgili uygulamalara “Bilgisayar destekli eğitim” denilmektedir (Meral, 1998). Bilgisayar destekli eğitim, bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu yada kavramı öğretmek yada önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır (Yalın, Ekim 2001). Bilgisayar destekli eğitimin kimya öğretimine sağlayacağı katkıların deneysel olarak bulunması amacıyla yapılan bir çalışmada geleneksel öğretim metoduna ilave olarak bilgisayar destekli eğitimden faydalanan öğrencilerin, daha başarılı oldukları ve kimyaya karşı tutumlarında olumlu bir artış olduğu bulunmuştur (Kadayıfçı, 1998).

Eğitim için bilgisayarın kullanım şekilleri içinde dikkati en fazla çeken ve üzerinde en çok çalışılan şekil olan bilgisayar tabanlı eğitim (BDE), öğrencilerin belli konuları öğrenmelerine destek olacak ortamları sağlamaya yönelik olarak kullanılmaktadır. Bilgisayar tabanlı eğitim, bilgisayarın öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme (interaktif öğrenme) ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleştirilmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Şahin, Yıldırım, 1999). Ailleo ve Wolfe (1980) bilgisayar tabanlı eğitimin öğrenci başarısına ortalama % 42 oranında, kimya başarısında % 52, biyoloji başarısında %36 ve fizik başarısında % 23 oranında olumlu etki ettiğini ifade etmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada amaç olarak, Millî Eğitimin yeni hedefleri doğrultusunda bilgisayar destekli-öğretmen merkezli ve bilgisayar tabanlı-öğrenci merkezli öğrenme yöntemlerinin öğrenci başarısını ne yönde ve hangi düzeyde etkilediği belirlendi. Bilgisayar destekli-öğretmen merkezli öğrenme yöntemi ile microsoft powerpoint programında hazırlanan materyalin öğretmen kontrolünde öğrenciye aktarılması, bilgisayar tabanlı-öğrenci merkezli öğrenme yöntem ile microsoft flash programı desteği ile hazırlanan materyalin öğrencilerin bireysel olarak bilgisayar ortamında çalışması kastedilmektedir. Bu amaçla mol kavramı ve avogadro sayısı konularının öğretilmesi için bilgisayar destekli olarak hazırlanan programın öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda bir yandan öğrencilerin genel olarak bilgisayara olan tutumları, mantıksal olarak düşünme yetenekleri incelenirken diğer yandan cinsiyet, daha önce bilgisayar dersi alıp almadıkları gibi etkenler varlığında fen bilgisine karşı tutumları, fen bilgisi öğretmenlerine karşı tutumları ve fen bilgisi dersindeki başarıları araştırılmıştır.

Yöntem

Bu çalışma, 2001-2002 eğitim öğretim yılı 1.döneminde, Buca Çamlıkule ilköğretim okulundan 103 (53 kız, 50 erkek) ve Buca İlköğretim Okulundan 49 (24 kız, 25 erkek) olmak üzere toplam 152 öğrenci ile yapıldı. Çalışmaya katılan öğrencilerden sadece Buca ilköğretim okulundaki 36 öğrencinin kişisel bilgisayarı bulunmaktadır.

Bu araştırma Compell ve Stanley’in sınıflama yaptıkları ön test-son test kontrol grubu modelinden yararlanılarak yapılmıştır. Test uygulaması yapılmadan önce öğrenciler, kontrol grubu (KG), deney grubu-1 (DG-1) ve deney grubu-2 (DG-2) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. İlk etapta öğrencilere hazırlanan ölçekler öntest olarak uygulanmıştır. Öntest olarak bilgisayar tutum ölçeği(BTÖ), mantıksal düşünme yeteneği testi(MDYT), fen bilgisi tutum ölçeği-1(FTÖ-1), fen bilgisi tutum ölçeği-2(FTÖ-2) ve bilimsel başarı testi(BBT) olmak üzere beş ölçek uygulanmıştır. Daha sonraki aşamada öğrencilere ilköğretim 8. sınıf eğitim programında bulunan *mol kavramı ve Avogadro* konuları KG’ye geleneksel yöntemle; DG-1’e Microsoft PowerPoint programında hazırlanan bilgisayar destekli-öğretmen merkezli yöntemle; DG-2’ye bilgisayar laboratuvarında Flash programında hazırlanan bilgisayar tabanlı-öğrenci merkezli yöntemle anlatılmıştır(Şekil 1). DG-2 grubundaki öğrenciler bilgisayar destekli ortamda bireysel olarak çalışmış, öğretmen daha çok bir danışman olarak sınıfta dolaşmış ve öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği yerlerde rehberlik yapmıştır.

Konunun öğretilmesi için her gruba eşit ve 45 dakikalık 6 seans süre ayrılmıştır (9 saat). Daha sonraki aşamada ise öntest olarak uygulanan ölçekler sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Ölçeklerden BBT sontest olarak uygulanırken sorularda hiçbir değişiklik yapılmadı. Fakat soruların yerleri ve soruların cevap seçeneklerinin yerleri değiştirilmiştir.

Çamlıkule İlköğretim Okulunda bilgisayar laboratuvarı bulunmadığı, dar gelirli ailelere mensup olan bu öğrencilerin kişisel bilgisayara sahip olmadığı ve öğrencilerin büyük bir kısmının daha önce hiç bilgisayar kullanmadığı tespit edilmiştir. Buca İlköğretim Okulunda ise 20'şer bilgisayarlı toplam 3 bilgisayar laboratuvarı bulunmakta ve öğrencilere haftada 2 saat bilgisayar dersi verilmekteydi. Bu durum gözetilerek bilgisayar kullanan ve kullanmayan öğrencilerin tutumları arasındaki farkı saptamak amacıyla araştırma 2 aşamalı olarak yapılmıştır.

Şekil 1: Flash sunum örneği

Mol Kütleleri

ATOM-GRAM MOLEKÜL-GRAM FORMÜL-GRAM MOL-GRAM

Tek atomlu olan, avogadro sayısı kadar tanecek taşıyan bir elementin bağıl kütleleri atom-gram olarak ifade edilir. Örneğin çinko (Zn) tek atomlu bir elementtir. Çinko elementinin 6,02.10²³ tane atomunun kütleleri 65 gramdır. Yani 1 mol Zn atomu 65 gramdır. Ve 65 gram Zn atomu 1 atom-gramdır.

Yine aynı şekilde 1 tane sodyum atomunun bağıl kütleleri 23 gramdır. 6,02.10²³ tane sodyum atomunun kütleleri ise 23 gramdır. Ve biz 23 gram sodyum atomuna 1 atom-gram diyorum.

1 mol Zn
65 gram
1 atom-gram

Zn

Miktar Geçişleri

buradasınız

KONU-1 KONU-2 KONU-3 KONU-4 KONU-5 KONU-6

ÖRNEK-1 20 gram NaOH kaç moldür?
(Na: 23 g/mol, O: 16 g/mol, H: 1 g/mol) ÇÖZÜM

ÖRNEK-2 0,2 mol H₂SO₄ kaç gramdır?
(H:1g/mol, S: 32 g/mol, O: 16 g/mol) ÇÖZÜM

ÖRNEK-3 CoBr₃ bileşiğinin 0,04 molü kaç gramdır?
(Co: 60 g/mol, Br: 80 g/mol) ÇÖZÜM

Veri Toplama Araçları

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği 1 (FTÖ-1) : Öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutum ve ilgilerini belirlemek amacıyla hazırlanan FTÖ-1 öntest ve sontest olmak üzere tüm gruplara iki defa uygulandı.14'ü pozitif ve 11'i negatif olmak üzere toplam 25 tutum cümlesinden oluşan ölçekte bir öğrencinin alacağı en düşük puan 25, en yüksek puan 125 olmaktadır. Yüksek puanlar olumlu tutumu yansıtmaktadır.FTÖ-1 için α -güvenirlilik katsayısı 0,82 ve geçerlik katsayısı 0,78 olarak bulunmuştur.

Bilimsel Başarı Testi (BBT) : Bilimsel Başarı Testi, öğrencilerin kimya derslerindeki başarılarını ölçmek amacıyla; mol kavramı ve avogadro hipotezi konusunu kapsayan 20 soruluk çoktan seçmeli test olarak hazırlandı. BBT, eğitimden önce (öntest) ve eğitimden sonra (sontest) olmak üzere iki defa uygulandı. BBT'nin

öntest olarak uygulanmasındaki amaç, çalışmadan önce oluşturulan gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ve uygulamadan önce öğrencilerin konu ile ön bilgilerini tespit etmektir. Aynı test aynı soruların sadece yerleri ve şıkları değiştirilerek sontest olarak tekrar uygulandı. Bundaki amaç ise eğitimden önce gruplar arasındaki farkın çalışma sonunda nasıl değiştiğini değerlendirmektir. BBT için α - güvenirlilik katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır.

Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ): Çalışmada kullanılan Bilgisayar Tutum Ölçeği, öğrencilerin bilgisayar dersine, bilgisayar kullanımına karşı olan ilgi ve tutumlarını ölçmek ve oluşturulan grupların tutumları arasında çalışma öncesi ve sonrası anlamlı bir fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla kullanıldı.

BTÖ'nin orijinali İngilizce olarak 1984 yılında Loyd ve Gressard tarafından geliştirilmiş olup 1992'de Berberoğlu, G. Ve Çalikoğlu, G. tarafından Türkçe'ye uyarlanarak analizleri yapılmış ve güvenirlilik katsayısı 0,90 ve geçerlik katsayısı 0,95 olarak saptanmıştır. Bu ölçek; Bilgisayar korkusu (10 madde), Bilgisayardan hoşlanma (10 madde), bilgisayar kullanmada kendine güven (10 madde), bilgisayar kullanılabilirliği (10 madde) olmak üzere 4 alt boyut ve toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte en düşük puan 40, en yüksek puan 200 olarak hesaplanmıştır ve yüksek puanlar olumlu tutumu yansıtmaktadır.

Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT) : Öğrencilerin düşünme yeteneklerini ve oluşturulan grupların düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi G. Tobin ve Willam Capie (1981) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır. MDYT; değişkenleri tanımlama ve tanımlanan değişkenleri kontrol etme, nesnelere arasında ilişki kurma ve kurulan ilişkiyi geliştirme, orantı kurabilme ve olasılık hesapları gibi kabiliyetleri ölçen 10 tane sorudan oluşmuştur. MDYT'nin güvenirliliği 0,84 olarak hesaplanmıştır.

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği-2 (FTÖ-2) : Fen Bilgisi Tutum Ölçeği-2, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumları, Fen Bilgisinin hayatta kullanılmasıyla ilgili tutumları, Fen Bilgisi dersinin erkek öğrencilere özgü olup olmadığına dair öğrencilerin tutumları ve öğrencilerin Fen Bilgisi Öğretmenlerine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Toplam 48 sorudan oluşan ölçeğin orijinali “ A modified Fennema-Sherman attitude scales” adı altında Fennema ve Sherman(1976) tarafından hazırlanmıştır. 4 tutumu ölçmek için hazırlanan 48 sorudan her tutum ile ilgili 12 tutum cümlesi vardı. FTÖ-2'nin güvenirliliği 0,82 ve geçerlik katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır.

1. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumları (Bu tutum orijinaline sadık kalınması amacıyla bundan sonra C harfi ile gösterilecektir).
2. Fen Bilgisinin kullanılabilirliğine yani günlük hayata kullanmasına ve yararlarına yönelik öğrencilerin tutumları (Bu tutum bundan sonra U harfi ile gösterilecektir).
3. Fen Bilgisi dersinin erkeklere özgü olup olmadığına dair öğrencilerin tutumları (Bu amaç bundan sonra M harfi ile sembolize edilecektir).
4. Öğrencilerin, Fen Bilgisi öğretmenlerinin tutum ve davranışları ile ilgili tutumları (Bu tutum bundan sonra T ile gösterilecektir).
- 5.

BULGULAR

Çalışmada elde edilen verilerin analizi SPSS/PC adı verilen istatistik programı ile t-testi kullanılarak yapıldı. Grup içi veya gruplar arası bir karşılaştırma yapılırken anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılarak saptandı. %95 güvenirlilik seviyesinde yani $p>0.05$ olduğunda anlamlı bir farkın oluşmadığı, $P<0,05$ olduğunda anlamlı bir farkın oluştuğu varsayıldı.

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği-1 (FTÖ-1): FTÖ-1 için Çamlıkule İlköğretim Okulu(ÇİÖ) ve Buca İlköğretim Okulunda(BİÖ) elde edilen veriler Tablo-1'de sunulmuştur. Buna göre öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarında KG' de anlamlı bir fark gözlenmezken, DG-1 ve DG-2'de anlamlı bir fark bulundu. Okullar karşılaştırıldığında grupların öntest sonuçlarının birbirine yakın olduğu, her iki okulun KG'lerinde anlamlı bir farklılaşma bulunmazken, DG-1 ve DG-2'de anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur.

Tablo-1: FTÖ-1 analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	86,5294	12,2480	2,1005	-0,310	0,758
		Sontest	34	86,8824	11,6613	1,9999		
	BİÖ	Öntest	16	87,5000	12,2202	3,0551	-0,30	0,977
		Sontest	16	87,6250	10,2819	2,5705		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	88,4000	13,3465	2,2560	-6,451	0,000
		Sontest	35	99,4000	8,4547	1,4291		
	BİÖ	Öntest	16	87,6875	9,8164	2,4541	-7,680	0,000
		Sontest	16	106,2500	1,8797	0,4699		

DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	87,9412	12,3949	2,1257	-13,624	0,000
		Sontest	34	117,9412	5,1224	0,8785		
	BİÖ	Öntest	17	86,4118	8,1399	1,9742	-16,829	0,000
		Sontest	17	115,4706	3,6592	0,8875		

Bilimsel Başarı Testi (BBT): BBT ölçeği için yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo-2’de gösterilmiştir. Buna göre tüm grupların ön ve sontestleri incelendiğinde öğrencilerin mol kavramı ile ilgili başarılarında anlamlı bir fark oluşmakta, okullar arası karşılaştırmada ise fen bilgisi dersindeki başarı düzeyinin Buca İlköğretim Okulunda (BİÖ) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ): Öğrencilerin bilgisayara karşı olan tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan BTÖ için yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo-3’te gösterilmiştir. Buna göre ÇİÖ’de öğrencilerin bilgisayara karşı olan tutumlarında kontrol grubunun ön ve sontestleri arasında anlamlı bir fark gözlenmezken, DG-1 ve DG-2 gruplarının ön ve sontestleri arasında anlamlı bir fark olduğu gözlemlendi. BİÖ’de ise hiçbir grubun öntestleri ile sontestleri arasında bilgisayara karşı olan tutum açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo-2: BBT analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	1,7059	1,5281	0,2621	-15,620	0,000
		Sontest	34	9,4118	2,4509	0,4203		
	BİÖ	Öntest	16	4,0000	1,6733	0,4183	-8,038	0,000
		Sontest	16	11,0000	2,6331	0,6583		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	1,3429	0,9983	0,1687	-30,430	0,000
		Sontest	35	12,2857	1,8720	0,3164		
	BİÖ	Öntest	16	3,7500	1,5275	0,3819	-28,169	0,000
		Sontest	16	15,2500	1,5275	0,3819		
DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	1,3824	0,8881	0,1523	-42,690	0,000
		Sontest	34	16,9118	1,9128	0,3280		
	BİÖ	Öntest	17	3,7059	1,5718	0,3812	-25,407	0,000
		Sontest	17	18,1765	1,6292	0,3951		

Tablo-3: BTÖ analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	135,1765	16,3938	2,8115	0,000	1,000
		Sontest	34	135,1765	13,4265	2,3026		
	BİÖ	Öntest	16	171,3750	16,0120	4,0030	-0,619	0,545
		Sontest	16	172,6875	16,8036	4,2009		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	135,5429	17,3736	2,9367	-10,930	0,000
		Sontest	35	162,8571	8,0955	1,3684		
	BİÖ	Öntest	16	169,8125	16,2284	4,0571	-0,313	0,759
		Sontest	16	171,3750	18,4350	4,6088		
DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	134,5882	14,0737	2,4136	-17,442	0,000
		Sontest	34	181,5000	6,7386	1,1557		
	BİÖ	Öntest	17	167,8824	20,5057	4,9734	-0,434	0,670
		Sontest	17	170,9412	18,2533	4,4271		

Okullar karşılaştırıldığında ÇİÖ’de DG-1 ve DG-2’de öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında anlamlı bir değişim gözlenmiş, BİÖ’de ise öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bu durumun büyük olasılıkla ÇİÖ’deki öğrencilerin bilgisayarı yeterince bilmediğinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Oysa haftada 2 saat bilgisayar dersi okuyan BİÖ’deki öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT) : Bir yandan öğrencilerin düşünme yeteneklerini belirlemek, diğer yandan oluşturulan grupların düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını saptamak amacıyla uygulanan Mantıksal Düşünme Yeteneği Testinde yapılan analizde elde edilen veriler Tablo-4'te sunulan verilerle grupların öntest ve sontestleri arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı bulunmuştur.

Tablo-4: MDYT analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	4,7353	2,2062	0,3784	-1,203	0,238
		Sontest	34	5,0294	2,5523	0,4377		
	BİÖ	Öntest	16	4,3125	2,2721	0,5680	-0,299	0,769
		Sontest	16	4,5000	1,9322	0,4830		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	4,6000	2,0751	0,3784	-3,010	0,055
		Sontest	35	5,1143	2,7092	0,4579		
	BİÖ	Öntest	16	4,5000	2,0976	0,5244	0,134	0,895
		Sontest	16	4,3750	2,8018	0,7004		
DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	4,6471	2,0580	0,3529	-1,713	0,096
		Sontest	34	4,9412	2,4611	0,4221		
	BİÖ	Öntest	17	4,1176	2,5952	0,6294	-0,316	0,756
		Sontest	17	4,3529	2,7826	0,6749		

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği-2 (FTÖ-2):

Araştırmada kullanılan 5 ölçekten biri olan FTÖ-2 dört farklı amaçla hazırlandı. Her alt ölçek için bir öğrencinin alacağı minimum puan 12 maksimum puan 60'tır. Yüksek puanlar olumlu tutumu yansıtmaktadır. Uygulamada her alt amaç için şu veriler elde edildi.

1. C Amacına Yönelik Analiz Sonuçları: Öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan 12 sorudan oluşan bu ölçekten elde edilen verilerin analizi Tablo-5'te görülmektedir. Veriler incelendiğinde her iki okul için KG'de öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarında anlamlı bir değişim gözlenmezken, DG-1 ve DG-2'de anlamlı bir fark bulundu. Buna göre çalışma öncesi öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmamasına karşılık uygulanan metotlara bağlı olarak çalışma sonrası anlamlı fark oluştu. Öte yandan ortalama değerler incelendiğinde öğrenci merkezli eğitimin uygulandığı bilgisayar tabanlı öğretimin diğer iki metoda göre çok daha etkili olduğu açık bir şekilde görüldü.

Tablo-5: Çalışma-1 FTÖ-2/C analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	34,6471	5,7781	0,9909	-0,392	0,697
		Sontest	34	35,0588	4,0448	0,6937		
	BİÖ	Öntest	16	37,2500	5,1446	1,2861	0,157	0,877
		Sontest	16	36,9375	6,4340	1,6085		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	34,5714	5,4031	0,9133	-9,704	0,000
		Sontest	35	45,7429	4,5332	0,7662		
	BİÖ	Öntest	16	37,0625	5,4463	1,3616	-5,285	0,000
		Sontest	16	46,9375	4,6400	1,1600		
DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	33,6471	5,8614	1,0052	-19,601	0,000
		Sontest	34	54,0000	4,1047	0,7039		
	BİÖ	Öntest	17	36,1765	5,9816	1,4507	-12,758	0,000
		Sontest	17	54,2353	4,6841	1,1361		

II. U Amacına Yönelik Analiz Sonuçları: Fen bilgisinin günlük hayatta kullanımına, yararlarına ve gelecekte sağlayacağı kolaylıklara yönelik öğrenci tutumunu ölçmek amacıyla hazırlanan FTÖ-2/U ölçeği için elde edilen veriler Tablo-6'da gösterilmiştir. Araştırmada FTÖ-2/U alt ölçeği için elde edilen veriler incelendiğinde her iki okulda KG'de anlamlı bir değişimin oluşmadığı oysa DG-1 ve DG-2'de öntestlerle sontestler arasında anlamlı bir fark olduğu belirlendi.

Tablo-6: FTÖ-2/U analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	34,8824	5,5310	,9486	-0,184	0,855
		sontest	34	35,0882	5,7068	,9787		
	BİÖ	Öntest	16	36,1875	3,4297	,8574	0,090	0,929
		sontest	16	36,0625	4,8644	1,2161		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	35,3429	5,5304	,9348	-8,571	0,000
		sontest	35	45,1714	4,3554	,7362		
	BİÖ	Öntest	16	36,3125	2,9148	,7287	-5,035	0,000
		sontest	16	44,3125	4,7430	1,1857		
DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	35,2059	6,5956	1,1311	-16,069	0,000
		sontest	34	55,1471	3,1922	0,5474		
	BİÖ	Öntest	17	35,4706	5,0264	1,2191	-10,823	0,000
		sontest	17	52,3529	4,7951	1,1630		

III. M Amacına Yönelik Analiz Sonuçları: Fen bilgisi dersinin daha çok erkek öğrencilere özgü olup olmadığına yönelik öğrenci tutumunu, kız öğrencilerin kendilerine olan özgüvenini, erkek öğrencinin fen bilgisi dersi ile ilgili olarak kızların konumu hakkındaki tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanan FTÖ-2/M alt ölçeği için elde edilen bulgular Tablo-7’de gösterilmiştir. ÇİÖ okulunda yapılan uygulamada elde edilen FTÖ-2/M verilerin analizinde kontrol grubunda bir değişimin gözlenmemiş, deney gruplarında ise anlamlı bir değişimin gözlenmiştir. BİÖ’deki öğrencilerin öntestleri ise sontestleri arasında anlamlı bir fark kaydedilmemiştir.

Tablo-7: FTÖ-2/M analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	38,9118	5,5670	0,9547	-0,096	0,924
		sontest	34	39,0588	6,9017	1,1836		
	BİÖ	Öntest	16	39,4375	7,0140	1,7535	-0,679	0,508
		sontest	16	41,2500	5,6510	1,4127		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	38,6000	6,2929	1,0637	-4,142	0,000
		sontest	35	44,9143	4,4811	0,7575		
	BİÖ	Öntest	16	40,6875	5,6888	1,4222	-1,598	0,131
		sontest	16	44,1250	7,5443	1,8861		
DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	38,4706	7,7898	1,3359	-6,436	0,000
		sontest	34	50,4706	7,3247	1,2562		
	BİÖ	Öntest	17	40,0000	6,0519	1,4678	-2,091	0,053
		sontest	17	46,0588	9,2363	2,2401		

IV. T Amacına Yönelik Analiz Sonuçları: Öğrencilerin fen bilgisi öğretmenine karşı olan tutumlarının ölçülmesi amacıyla hazırlanan FTÖ-2/T öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Veriler gerek ÇİÖ, gerekse BİÖ için KG’de öğrencilerin öğretmene karşı olan tutumlarında anlamlı bir değişim gözlenmezken, DG-1 ve DG-2’de olumlu yönde anlamlı bir değişimin meydana geldiğini göstermiştir.

Tablo-8: FTÖ-2/T analiz sonuçları

Grup	Okul		N	X	S.S	δ	T	P
KG	ÇİÖ	Öntest	34	44,1765	6,0926	1,0449	-0,352	0,727
		sontest	34	44,6176	5,7261	0,9820		
	BİÖ	Öntest	16	41,3750	7,7878	1,9470	-0,701	0,494
		sontest	16	43,1250	6,5917	1,6479		
DG-1	ÇİÖ	Öntest	35	45,3714	6,0735	1,0266	-2,278	0,029
		sontest	35	48,0571	5,0348	0,8510		
	BİÖ	Öntest	16	41,3750	5,8295	1,4574	-2,934	0,010
		sontest	16	46,5625	3,9492	,9873		

DG-2	ÇİÖ	Öntest	34	44,3235	5,2091	0,8934	-5,245	0,000
		sontest	34	51,8529	6,2091	1,0649		
	BİÖ	Öntest	17	40,0000	6,3443	1,5387	-6,326	0,000
		sontest	17	50,1176	4,5261	1,0977		

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada İlköğretim fen bilgisinde kavrama gücünü çekilen *mol kavramı* ve *Avogadro sayısı* konularının yeni bir öğretim süreci olarak hazırlanan bilgisayar destekli-öğretmen merkezli ve bilgisayar tabanlı-öğrenci merkezli yöntemlerle öğretilmesinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi araştırılmıştır. Bilgisayar ortamında benzeşim ve canlandırma gibi öğrencinin ilgi ve dikkatini çeken Microsoft Powerpoint ve Flash programlarında hazırlanan materyal geleneksel öğretim yöntemine ilave olarak uygulanmıştır. Veri analizinde SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Kullanılan ölçeklerin etkili, güvenilir ve öğrencilerin fen bilgisi öğrenme ve bilgisayar kullanma tutumlarının ölçülmesinde uygun olduğu istatistik analiz verileri ile kanıtlanmıştır. Bulgular ana başlıklar halinde aşağıda sunulmuştur.

Geleneksel öğretimde öğrencilerin fen bilgisi tutumları değişmezken öğretmen merkezli-bilgisayar destekli ve öğrenci merkezli-bilgisayar tabanlı öğretim yöntemleriyle desteklenen uygulama sonunda artan sırada değişim olduğu gözlenmiştir. Buna göre öğrenci aktif duruma geçtiği zaman zor olduğunu düşündüğü derse karşı olumlu tutum kazanmıştır. Bu durum öğrencinin aktif olduğu bilgisayar tabanlı eğitim metoduyla gerçekleştirilen değişik çalışmalarla uyum göstermektedir(Geban ve ark.,1992; Mallow,2001; Castleberry at all, 1973; Culp at all, 1971; Montague, 1970; Willet at all, 1983; Wise at all, 1983).

BBT sonuçları, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin geleneksel öğretime göre öğrenciler üzerinde daha olumlu sonuçlar bıraktığını ve öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısını artırdığını göstermiştir. Öğretmen merkezli bilgisayar destekli öğretim ile öğrenci merkezli bilgisayar tabanlı öğretim yöntemleri karşılaştırıldığında ise öğrencinin aktif konumda bulunduğu ikinci durumda başarıları oranı daha fazla artmıştır. Buna göre öğrenciler, kendi başlarına çalışabildikleri, sadece gerektiği zaman yardım amacıyla öğretmene başvurdukları bir metodu, sınıfta bir otorite konumunda bulunan öğretmen tarafından anlatılana tercih etmiştir. Başka bir deyişle öğrenci pasif olmaktan çok aktif konuma geçmeyi arzulamıştır. Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin kimya dersine karşı olan tutumlarına, başarılarına, bilişsel ve duyuşsal davranışlarına olumlu katkı sağladığı, bu nedenle etkili bir eğitim aracı olarak sınıf ortamında kullanılabilceği, bilgisayardaki çoklu ortam uygulamalarını içeren derslerin aktif öğrenmeyi desteklediği ve konuların kavranmasında büyük kolaylıklar sağladığı literatürde belirtilmiştir(Schank, 1994; Yıldırım (1995).

BİÖ öğrencilerinin okul içi ve dışı bilgisayarla iç içe olmalarından dolayı bilgisayara karşı olan tutumlarında anlamlı bir farkın oluşması beklenmezken, daha önce büyük bir kısmı bilgisayarla tanışmamış öğrencilerden oluşan ÇİÖ’de deney gruplarındaki öğrencilerin bilgisayara karşı olan tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir farkın oluşacağı beklenmiş ve bulgular bu anlamlı farkın varlığını göstermiştir. Ayrıca DG-2’de bu anlamlı fark daha da artmıştır. Literatürde, bilgisayar sahibi olmanın yada daha önce bilgisayar kullanmış olmanın öğrencilerin derslere olan ilgisini artırdığına yönelik sebep-sonuç ilişkisini ortaya koyan çalışmalar bulunmuştur(Campbell, 1989; Durdell at all, 1987; Dusick, 2000; Savenye at all, 1992; Woodrow, 1991). Bu çalışmalarda, evde bilgisayar sahibi olmanın, bilgisayar kullanma becerisi ile ilişkili olduğu ve sınıfta bilgisayar kullanımı üzerinde dolaylı olarak etkisi bulunduğu belirtilmiştir. Teknolojik gelişmelerin öğrenmeye ve öğretmeye etkisini inceleyen çalışmalarda bunun öğrencilerin tutumlarını pozitif etkilediği vurgulanmıştır(Stokes,2001; Winer and Cooperstook, 2001).

9 hafta gibi kısa bir dönemi kapsayan öğretmen merkezli bilgisayar destekli ve öğrenci merkezli bilgisayar tabanlı öğretim yöntemleriyle desteklenen uygulamanın öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri açısından anlamlı bir değişime yol açması beklenmemiş olup bu durum bulgularla doğrulanmıştır.

Her iki okuldaki öğrencilerin fen bilgisini kavrama, günlük hayatta uygulama, kendisine fayda sağlayama vb’ye yönelik tutumlarında kontrol gruplarında bir değişme gözlenmemiş, deney gruplarında ise olumlu değişiklik belirlenmiştir. Bunun öğrenci merkezli bilgisayar tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı DG-2’de daha güçlü olduğu saptanmıştır. Nitekim bilgisayar destekli simülasyonların öğrenci tutumları üzerindeki etkilerini ve geleneksel yöntemlere göre farklılıklarını saptamak amacıyla kimya mühendisliği öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, öğrencilerin simülasyonu kullanmaktan hoşlandığı, bunun öğrenme ve uygulama yapmayı kolaylaştırdığı, yeni kavram ve metotları öğrenmede daha etkili olduğu belirtilmiştir(White and Bodner, 2001).

FTÖ-2/M alt ölçeği için BİÖ’de anlamlı bir fark görülmemiş, ÇİÖ’de ise bu uygulama ile kız öğrencilerin kendilerine olan özgüvenlerinin arttığı ve bu durumdan etkilenen erkek öğrencilerin tutumlarında da olumlu yönde değişim meydana geldiği gözlenmiştir. ÇİÖ’deki çalışma ayrıca öğrencilerin sorumluluk almalarına bağlı olarak kendilerine olan özgüvenlerinin arttığını doğrulamıştır. Bu sonuç bazı araştırmacılar tarafından benimsenmiştir(Yalçınalp, 1993).

Öğrencilerin fen bilgisi öğretmenine karşı olan tutumlarında, geleneksel öğretime kıyasla bilgisayar destekli öğretimin olumlu değişim gösterdiği, bunun öğrenci merkezli bilgisayar destekli öğretim yönteminde daha belirgin olduğu belirlenmiştir. Bu yargı bazı araştırmacılarca da doğrulanmıştır(Davis,1992).

Sonuç olarak öğretmen merkezli bilgisayar destekli ve öğrenci merkezli bilgisayar tabanlı öğretim yöntemleriyle desteklenen öğrenmeyi daha etkili hale getirmiştir. Bu nedenle okullarımızda öğretmen merkezli eğitimin daraltılması ve Milli Eğitim Bakanlığının yeni hedefleri doğrultusunda öğrenci merkezli eğitim metodlarının yaygınlaştırılmasının doğru olacağı önerilmiştir. Bu bağlamda öğrenci merkezli eğitim/öğretim yöntemlerinden biri olan interaktif öğretimin kullanılmasına yönelik çalışmalara hız verilmesinin yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Abraham, M., Wiliamson, V., (1995). “The Effects of Computer Animation on the Particulate Mental Models of College Chemistry Students”, *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 24, No: 5, p. 521-534
- Aiello, N. C., Wolfe, L. M., (1980). “ A Meta-Analysis of Individualized Instruction in Science” Boston: American Educational Research Association.
- Alkan, C., Deryakulu D., Şimşek N., (1995). *Öğretim Teknolojilerine Giriş “Disiplin Süreç Ürün”*. Ankara: Önder Matbaacılık,
- Aşkar, P., Yavuz, H., Köksal, M., (1992). “Students’ Perceptions of Computer Assisted Instruction Environment and Their Attitudes Toward Computer Assisted Learning”., *Educational Research*, Vol: 34, No: 2 p. 133-139
- Berberoğlu, G., Çalikoğlu, G., (1992) “The Construction of a Turkish Computer Attitude Scale”, *Studies in Educational Evaluation*, Vol. 24, No:2, p.841-845.
- Campbell, R., (1989). “ I Learned It Through the Grapevine: Hypermedia At Work in The Classroom”, *American Libraries*, Vol: 20, No: 3 p. 200-205
- Castleberry, S. J., Culp, G. H., Lagowski, J. J., (1973) “Computer Based Teaching Techniques in General Chemistry” *Journal of Research in Science Teaching*, 15, 455-463
- Culp, G. H., Castleberry, S. J.(1971) “Computer Asisted Instruction in Undergraduate Organic Chemistry: An Evaluation of Selected Programs”, *Science Education*, 53, 445-459
- Çalikoğlu, G., Berberoğlu, G., (1993). “Factorial Validity of the Turkish Computer Attitude Scale“, *Studies in Educational Evaluation*. Vol. 19 p. 257-263
- Davis, N., (1992). “Information Technology in United Kingdom Initial Teacher Education”, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, Vol:1, No:1, p 7-21
- Durndell, A., Macleed, H., Siann, G., (1987) “ A Surgey of Attitudes to, Knowledge about and Experience of Computers”, *Computers and Education*, Vol:11, No: 3, p.167-175
- Dusick, M.D., Yıldırım, S. (2000). “ Faculty Computer Use and Training: Identifying Distinct Needs for Different Populations”, *Community Collage Review*, Vol:27, No: 4 p.33-45
- Fennema, E., Sherman, J.A.(1976). Modified Fennema-Sharmen Attitude Scales:Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS catalog of Selected Documents of Psychology*,6,31.
- Geban, Ö., Askar, P., Özkan, İ., (1992). “Effects of Computer Simulations and Problem-Solving Approaches on High School Students”, *Journal of Educational Research*. Vol: 86, p. 5-10
- İlter, C., (1996). Kimya Soru Bankası. İstanbul: Sürat Basım-yayın
- Kadayıfçı, O., (1998). Lise Kimya Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Kimya Başarısına Etkisi, yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul
- Loyd, B. H., Gressard C. (1984) “ Reliability and Factoral Validity of Computer Attitude Scales”, *Educational and Psychological Measurement*, Vol:44, p. 501-505
- Mallow,J.V.(2001). Student Group Project Work: A Pioneering Experiment in Interactive Engagement, *Journal of Science Education and Technology*,Vol:10, No.2
- Meral, M., (1998) “Bilgisayar Destekli Öğretim” Bilgisayar Destekli Eğitim Yayınlanmamış Kurs Notları. İstanbul
- Milli Eğitim, M.E.B. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 24.12.2001 tarih ve B.08. TTK. 0.01.01.12 sayılı yazısı
- Milli Eğitim, Milli Eğitim Bakanlığı Yayın Organı (1993). Sayı: 125, 70. Yıl Özel Sayısı, Ankara
- MonTague, E.J., Castleberry, S. J., Lagowski, J. J., (1970) “Computer Based Teaching Techniques in General Chemistry” *Journal of Research in Science Teaching*, 7, 197-208
- Savenye, W., Davidson, G., Orr, K. (1992). “Effect of an Educational Computing Course on Pre-service Teachers’ Attitudes and Anxiety Toward Computers”, *Journal of Computing in Childhood Education*, Vol: 3, No:1, p. 31-41
- Schank, R. C., (1994) “Active Learning Through Multimedia” *IEEE Multimedia*, Vol:1, No:1, p.69-78
- Stokes,S.P.(2001)Stasifaction of Collage Student With Digital Learning Environment Do Learners’ Make Difference?,*The Internet And Higher Education*, No:4, 31-44
- Şahin, T. Y., Yıldırım, S., (1995). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Anı Yayıncılık
- Tobin, K., Capie, W., (1981) Test of Logical Thinking. University of Georgia, Athens.

- White, S.R., Bodner, M.G. (2001). Evaluation Of Computer Simulation Experiments In a Senior Level Capstone Chemical Engineering Course, Department of Chemistry, Purdue University
- Willett, J., Yamashita, J.J.M., Anderson R.D., (1983) “ A Meta Analysis of Instructional Systems Applied in Science Teaching”, *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 405-417
- Winer, L.R., Cooperstook, S. (2001). The “Intelligent Classroom” : Changing Teaching And Learning With An Evolving Technological Environment, *Computer & Education*, No:38, 253-266
- Wise, K.C., Okey, J. R., (1983) “The Impact of Microcomputer Based Instruction on Student Achievement”, A Paper Presentes at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas, Texas, April
- Woodrow, J., (1991) “ Determinants of Student Teacher Computer Literacy Achievement”, *Computers and Education*, Vol: 16, No: 3, p. 247-256
- Yalçınalp, S., (1993). Effects of computer Assisted Instruction on Students’ Chemistry Achievement, Attitudes Toward CAI and Chemistry and Their Perceptions about the CAI Environment at the Secondary School Level, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Yıldırım, S., (1995). Effects of computer Assisted Instruction and Worksheet Study on Students’ Chemistry Achievement and Attitudes Toward Chemistry at High School Level, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara