

Hücre Biyolojisi Konusunun Öğretiminde Kullanılan Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Akademik Başarı Üzerine Etkisi*

Hacer PEKEL¹

Fatih MATYAR²

¹Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Yüksek Lisans Öğrencisi

²Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Adana, Doç.Dr.

Geliş:11.07.2016

Kabul:05.082016

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli hücre biyolojisi dersinin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemektir. Çalışmanın örneklemini, 2012–2013 öğretim yılı Adana’da bulunan bir Anadolu Lisesinde öğrenim gören dokuzuncu sınıf öğrencilerinden 30’u deney, 30 ’u kontrol grubundan olmak üzere toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma; deneysel bir araştırma olup araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. 8 hafta süren araştırmada dersler deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yöntemi ile, kontrol grubunda ise düz anlatım ile soru-cevap yöntemi ile araştırmacı tarafından işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 30 soruluk Hücre Biyolojisi Akademik Başarı Testi [HBABT] kullanılmıştır. Test öğrencilere uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonunda son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde bağımsız gruplar t-testi ile bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenen bilgisayar destekli öğrenme yönteminin hücre biyolojisi konusunda öğrencilerin akademik başarısına olumlu yönde etki sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı, Bilgisayar Destekli Öğrenme, Akademik Başarı, Biyoloji Eğitimi.

The Effect of Computer Assisted Instruction Based on Constructivist Approach on Academic Achievement in Teaching Cell Biology Subjects

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the effect of computer-assisted cell biology lesson based on constructive approach on the academic success of students. the sample of this study is 60 9th grade students studying Anatolian High School in Adana with 30 in experimental group and 30 controlling group in 2012-2013 Academic year. Being an experimental study, experimental pattern with pre-test and post test controlling group was employed. The lessons were carried out with computer-assisted teaching method while in control group, lecturing and question-answer method was adopted during 8-week data collection period. Cell Biology Academic Achievement Test (CBAAT) which was developed by the researcher, was used as the data collection tool. Through the test, pre-test was utilized prior to and post-test after the application. Independent groups t-test and dependent groups t test were used in the analysis of the collected data. It has been found that computer assisted cell biology lessons based on constructivist approach contributed positively to the success of the students at the end of the study.

Key Words: Constructivist Learning Theory, Computer Aided Learning, Academic Achievement, Biology Education.

²Corresponding Authors Address: Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Balcalı, Sarıçam Adana e-mail: fmatyar@cu.edu.tr

* Bu çalışma Çukurova Üniversitesi tarafından desteklenen EF2011YL27 numaralı projeden elde edilen verilerle hazırlanmıştır.

1. Giriş

Ülkemizdeki biyoloji öğretiminde biyoloji öğretmenlerinin öğretimde etkili olan teorik ve uygulamalı yöntemler hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları, öğrenci merkezli ve uygulamaya dönük yöntemlerin yerine daha çok anlatım, soru-cevap, tartışma gibi yöntemleri kullanmalarının başarıyı olumsuz yönde etkileyen nedenlerden biri olduğu düşünülebilir (Ekici, 1996; Yılmaz ve Soran, 1999). Bundan dolayı öğrencilerin biyoloji dersine ilgilerini arttırmak ve kavramları ezberleme yerine kendi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek amacıyla yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır (Alkan, 1997; Kaptan ve Korkmaz, 2001). Yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak yapılandırmacı yaklaşımı destekleyici yönde sonuçlar elde etmiştir.

Yapılandırmacı görüşe göre bilgi artık bireyin dışında değil; aksine onun kendi deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal düşünceleri ile oluşmaktadır. Bir bireyin nasıl anladığını, öğrenmenin nasıl oluştuğunu açıklayan bu felsefi yaklaşım “yapılandırmacılık” olarak adlandırılmıştır (Yaşar, 1998; Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Kılıç, 2001). Bu yaklaşıma göre öğrenme, insan zihnindeki bir yapılandırma sonucu meydana gelir; yani öğrenme bireyin zihninde oluşan bir süreçtir (Yaşar, 1998). Bu durumda birey, dıştan gelen uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, fakat onların aktif özümleyicisi ve davranış oluşturucusudur. Çünkü, insan zihni boş bir depo değildir ve bilgiler insan zihnine aynen taşınarak depolanamaz (Saban, 2002).

Yapılandırmacılığa göre;

- Bilgi, birey tarafından aktif bir şekilde yapılandırılır, çevreden pasif olarak alınmaz.
- Birey, sahip olduğu eski bilgilerle yeni bilgiler arasında etkileşim kurarak bilgiyi yapılandırır. Bireylerin ön bilgileri farklı olduğu için her birey bilgiyi kendine özgü bir şekilde yapılandırır.
 - Öğrencilerin öğrenmelerinde tecrübeleri, inançları, tutumları ve kültürleri etkilidir.
 - Öğrenme, hem bireysel hem de sosyal bir süreçtir. Bilgi, bireyin diğer insanlarla olan iletişimi neticesinde yapılandırılır.
 - Öğrenme, öğrencilerin öğrendiklerini başka problemlere de uygulayabilme becerisi kazanmalarını gerektirir (Smerdon, Burkam ve Lee, 1999).

Bu açıklamalar bağlamında yapılandırmacı yaklaşım ile entegre şekilde kullanılan uygulamalardan biri de bilgisayar destekli öğretim yöntemidir. 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).

Araştırmacılar BDE'nin öğretim ortamına sağladığı yararları şu şekilde sıralamışlardır (Demirel, 1994; Uşun, 2004; Alkan, 1997; Şimşek, 1997):

- Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerini sağlar.
- Öğrencilerin derse etkin katılımlarını sağlar.
- Öğretimsel etkinliklerin niteliğini ve niceliğini artırır.
- Öğrenciler performanslarını izleme olanağı bulurlar.
- Öğrencilere ders saatlerinin dışında uygulama ve tekrar imkanı sağlar.

Eğitimde materyal kullanımı, etkili bir eğitim-öğretim ortamı hazırlayarak, öğrencilerin öngörülen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlamada ve yürütülen programın başarıya ulaşmasında önemli bir rol oynar. Bu durum, etkin bir eğitim öğretim için çok önemlidir. Çünkü eğitim sürecinde öğrencilere asıl nitelik kazandıran öge, öğretim programlarıdır. Özellikle fen ve teknoloji öğretim programlarının başarısı için eğitim sürecinde materyal kullanımı yaşamsal önem arz eder. Eğitimde materyal kullanımı, algılama ve öğrenmeyi kolaylaştırır. İlgi uyandırır, sınıfa canlılık getirir. Öğrenmede, zamanı kısaltır, bilgiyi pekiştirir ve kalıcılığa yardım eder. Öğrencilerin konuya katılımlarını sağlar, okuma ve araştırma arzusu uyandırır. Yanına gidilmesi veya sınıfa getirilmesi mümkün olmayan olay, olgu ve varlıkları, gerçek yüzleriyle sınıfa taşır (Güneş, 1991). Fen ve teknoloji öğretme-öğrenme sürecinde görsel materyal kullanımı kadar önemli bir husus da görsel materyalin seçimi ve hazırlanmasıdır (Karamustafaoğlu, Özmen ve Aydın, 2005). Bu bağlamda görsel materyaller;

1. Dersin hedef ve davranışlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalı,
2. Öğrenciye alıştırma ve uygulama imkânı vermeli,
3. Güncelleştirilmiş veriler sunarak gerçek hayatı yansıtmalı,
4. Konuları en iyi şekilde somutlaştırmalı ve kolaydan zora doğru sıralanmış olmalı,
5. Öğrencinin gelişim özelliklerine uygun tasarlanmış olmalı,
6. Görsel materyaller konuların önemli bölümlerine vurgu yapacak şekilde kullanılmalıdır (Arslan, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan görsel eğitim materyallerinden biri de bilgisayar animasyonlarıdır. Animasyonlar öğrencinin ders konularını somut olarak izleyerek kavramalarının yanında, yaratıcı düşünceler geliştirmelerine, olasılıklar üzerinde durmalarına, çeşitli denemelere girişmelerine de yardım etmektedir. Böylece hem etkileşimli öğrenme ortamı sunulabilmekte hem de bireysel öğretim sağlanabilmektedir. Animasyonlar geleneksel sınıf

ortamının sıkıcılığını büyük ölçüde ortadan kaldırarak, öğrenme etkinliklerini zevkli bir uğraş haline getirmektedir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Tehlikeli veya pahalı bazı deney ve çalışmaların laboratuvar ortamında deneysel olarak incelenebilmesi mümkün olamamaktadır. Animasyonlarla birlikte tasarlanabilen benzeşim yöntemleri ile bu tür deneyler öğrencilere kolaylıkla gösterilebilmektedir. Yani öğrenciler sahip oldukları bilgileri şekillendirmek için bilgisayara uyarlanmış simülasyon ve modeller üzerinde çalışarak pahalı olmayan, risksiz ve gerçek pratik yapma imkanı elde eder. Bilgisayar animasyonları sayesinde çocukların hem kavrama kabiliyetleri artmakta hem de bu animasyonların onların ilgisini çekecek tarzda hazırlanmasıyla konuya ilgileri daha kolay çekilmektedir (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Animasyon ile bir olayın çok iyi analiz edilerek basit sembollerle açıklık kazanması ve karmaşık bilgilerin anlaşılabilir hale getirilmesi daha kolay olmaktadır. Animasyonlar renk ve hareket özellikleriyle birleşerek akılda kalıcılığı artırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlayabilmektedir (Akpınar, 2005). Eğitimin bir amacı da, eğitimi bireyselleştirmek ve kolaylaştırmaktır. Animasyon bunu en iyi şekilde sağlayarak görsel, çabuk ve özlü bir öğrenim sağlamaya yardımcı olmaktadır. Karikatürize edilerek esprili biçimde sunma, eğitim sürecini sıkıcılıktan çıkararak sevimli bir hale dönüştürüp öğrenme isteğini artırabilmektedir. Animasyon tüm bu özellikleri, hareket halinde ve hareketin doğasını sembolize eden basit grafik sembollerle renk ve ses eşliğinde sunmaktadır (Uşun, 2004). Öğretmenlerin geleneksel anlatma yöntemini seçmeleri bu dersleri izleyen öğrencilerin çok çabuk sıkılmalarına, dikkatlerinin başka noktalara kaymasına neden olmaktadır. Buna rağmen dersi destekleyici nitelikte bir animasyon dikkatlerin konu üzerinde yoğunlaşmasına ve sıkıcılığın ortadan kalkmasına yardım etmektedir (Taşçı, 1990; Çakır, 1999). Bundan dolayı araştırmada “Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı” temel alınarak hazırlanan yazılımlar kullanılmıştır. Planlanması ve içeriği iyi hazırlanmış, kuramsal temeller üzerine oturtulmuş, hücre biyolojisi konusunda hücrede gerçekleşen biyokimyasal olayları somutlaştırabilecek şekilde animasyonların kullanılmasının biyoloji dersinin anlaşılmasında ve öğrenilmesinde etkisi araştırmanın amacı olmuştur.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli hücre biyolojisi dersinin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenen bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin (soru cevap- düz anlatım) uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanan HBABT puanları arasında gruplar arası anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenen bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin(soru cevap- düz anlatım) uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine son test olarak uygulanan HBABT puanları arasında gruplar arası anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenen bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerine uygulanan HBABT ‘nin uygulama yapılmadan önceki ön test puanları ile uygulamadan sonraki son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine uygulanan HBABT ‘nin uygulama yapılmadan önceki ön test puanları ile uygulamadan sonraki son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

Araştırmada deneysel araştırma modelinde ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2011). Bir araştırmanın deneysel olmasının temel koşulu, deneklerin deneysel işlem koşullarına yansız (random, seçkisiz) atanmış olmasıdır. Bu araştırmada da grupların hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olacağı yansız bir seçimle kararlaştırılmıştır. Deney grubuna bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise düz anlatım ve soru-cevap şeklinde geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışmanın araştırma deseni Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışmanın Araştırma Desen

Gruplar	Yansızlık	KBF	Öntest	Yöntem	Sontest
G1	R	K	O _{1,1}	X	O _{1,2}
G2			O _{2,1}		O _{2,2}

Örneklem

Çalışmanın örneklemini, uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 2012–2013 öğretim yılı Adana’da bulunan bir Anadolu Lisesinde öğrenim gören 9.sınıf öğrencilerinden 30’u deney, 30 ’u kontrol grubundan olmak üzere toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı, deney ve kontrol grubu şubeyi oluşturacak örneklemini ise seçkisiz olarak seçmiş ve seçtiği şubelerdeki öğrencilerin tümünü örnekleme dahil etmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerini oluşturacak örneklem kura çekilerek belirlenmiştir. Uygulamanın yapıldığı deney ve kontrol grubu öğrencilerin aile yapılarının, biyoloji dersine bakış açılarının ortaya konulması bu çalışmanın gerçekleştirildiği bağlamın özelliklerini yansıtmak açısından önem taşıdığından kontrol ve deney grubundaki öğrencilere ön test öncesinde kişisel bilgi formu dağıtılmıştır ve bu form aracılığı ile onların kişisel özelliklerine ulaşılmıştır. Araştırmanın katılımcılarına ait kişisel bilgileri Tablo 2 ‘de verilmiştir.

Tablo 2.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerine Ait Kişisel Bilgiler

Katılımcıların Özellikleri		Kontrol Grubu		Deney Grubu	
		f	%	f	%
Cinsiyet	Kız	16	53.3	15	50
	Erkek	14	46.7	15	50
Anne mesleği	Ev hanımı	24	80	27	90
	Memur	4	13,3	2	6,7
	Serbest meslek	1	3,3	1	3,3
	Esnaf-tüccar	1	3,3	0	0
Anne Eğitim Durumu	Okuma-yazma bilmiyor	0	0	1	3,3
	İlkokul	7	23,3	11	36,7
	Ortaokul	4	13,3	5	16,7
	Lise	11	36,7	9	30
	Üniversite	8	26,7	4	13,3
Baba mesleği	Çalışmıyor	1	3,3	3	10
	İşçi	7	23,3	4	13,3
	Memur	9	30	10	33,3
	Çiftçi	1	3,3	0	0
	Serbest meslek	6	20	11	36,7
	Esnaf-Tüccar	5	16,7	2	6,7
	Emekli	1	3,3	0	0
Baba Eğitim durumu	İlkokul	7	23,3	4	13,3
	Ortaokul	2	6,7	6	20
	Lise	10	33,3	7	23,3
	Üniversite	11	36,7	13	43,3
Televizyonda Biyoloji ile ilgili belgesel İzler misiniz?	Evet	18	60	22	73,3
	Hayır	12	40	8	26,7
Biyolojiye yönelik ders dışında kişisel bir ilginiz var mı?	Evet	12	40	15	50
	Hayır	18	60	15	50

Tablo 2 incelendiğinde 31 kız ve 29 erkek öğrenciden oluşan katılımcıların annelerinin büyük çoğunluğunun ev hanımı iken babalarının ise memur ve serbest meslek sahibi oldukları görülmektedir. Anne eğitim durumunun ağırlıklı olarak ilkokul ve lise mezunu düzeyinde olan öğrencilerin baba eğitim durumu ise lise ve üniversite düzeyinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların yarısından fazlası televizyonda biyoloji ile ilgili belgesel izlediklerini söylerken ders dışında biyolojiye kişisel ilgilerinin daha az olduğu görülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve araştırmacı tarafından geliştirilen hücre biyolojisi akademik başarı testi [HBABT] kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Kişisel bilgiler formu, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubunu oluşturan 9.sınıf öğrencilerini daha iyi tanıyabilmek için öğrencilere ön testten önce uygulandı. Kişisel bilgiler formu öğrencinin yaşı, cinsiyeti, anne-baba eğitim durumu, anne-baba mesleği, biyoloji dersine olan ilgileri, ailelerin sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyini belirleyen sorulardan oluşmaktadır.

Hücre Biyolojisi Akademik Başarı Testi [HBABT]:

- Ölçeğin hazırlanmasında Hücre Biyolojisi konusuna ait yapılan çalışmalar incelenmiştir (Saygın, 2003; Ekici, 2003). MEB dokuzuncu sınıf biyoloji dersi hücre biyolojisi öğretim programı incelenerek bu bağlamda araştırmada dikkate alınacak konular belirlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda testte ve ders içinde “Hücrenin keşfi ve hücre teorisi, Hücre yapısı, Hücre zarı, Hücre zarında madde geçişleri, Hücre organelleri ve çeşitleri, Çekirdek, Hücrelerin karşılaştırılması, Bir hücreden çok hücreye özelleşme” konularına yer verilmesine karar verilmiştir.
- Madde havuzu içinde yer alan denemelik maddeler, araştırılan testlerden de yardım alınarak belirlenen konular çerçevesinde Bloom’ un taksonomisine göre bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında beş seçenekli ve çoktan seçmeli olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.
- Maddelerin ölçme değerlendirme ilkelerine uygunluğu açısından tez danışmanı ve farklı uzmanlık alanlarına sahip (fen eğitimi, ölçme değerlendirme) uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gözden geçirilen maddelerden bazıları çıkarılıp bazılarının ise soru kökü değiştirilerek son halini alması sağlanmıştır.

- Ölçeğin pilot uygulaması 2011-2012 eğitim öğretim yılı 2.döneminde araştırmacının çalıştığı devlet okulunda okul idaresinden gerekli izin alınarak yapılmıştır. Pilot test, hücre biyolojisi konusunu bildiği düşünülen 10.sınıf öğrencilerinden toplam 153 kişiye uygulanmıştır. Örneklem olarak bu okulun seçilme sebebinin araştırmacının görev yeri olması en önemli etkidir. Araştırmacı görev yaptığı okulda ders öğretmenlerinden de gerekli izinleri alarak 2 hafta süresince verileri toplamıştır.
- Akademik başarı testinin pilot uygulaması sonrasında ölçeğin madde ve test analizi işlemleri yapılmıştır.
- Öncelikle 153 öğrenciden toplanan veriler SPSS 21. Paket programına girilmiştir. İlk olarak madde güclüğüne (pj) bakılmıştır. Madde güclüğü sorulara doğru cevap veren öğrenci sayısının o soruya cevap verenlere oranıdır. Güçlük düzeyi 0'a yakın olan sorular zor, 1'e yakın olan sorular kolaydır (Özdamar, 2003). Testte güçlük düzeyi .30 civarında olan sorular alınmıştır.
- İkinci olarak madde standart sapmasına bakılmıştır. Standart sapma değeri .50 civarında olan sorular alınmıştır.
- Üçüncü olarak madde ayırt edicilik gücüne (rjx) bakılmıştır. Ayırtıcılık indisi .29'un altında olan maddeler testten çıkarılmıştır. Son olarak bağımsız gruplar t testi ile alt ve üst %27 'lik dilimler arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığı test edilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Anlamlı fark bulunmayan maddeler testten çıkarılıp kapsam geçerliliğinin sağlanması için test tekrar gözden geçirilmiştir. Anlamlı fark bulunmayan maddelerin çıkarılmasıyla son biçimi verilen Hücre Biyolojisi Akademik Başarı Testi 30 maddeden oluşacak şekilde tamamlanmıştır. Hücre Biyolojisi Akademik Başarı Testi sorularının konulara ve öğrenme düzeylerine göre dağılımı Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3.

HBABT Sorularının Öğrenme Düzeylerine Göre Dağılımı

Konular	Öğrenme Düzeyleri				
	Bilgi	Kavrama	Uyg.	Analiz	Sentez
Hücrenin keşf	1				
Hücrenin yapısı	22	18,7			
Hücre zarı	4,23	8			
Hücre zarından madde geçişleri	5,9	6	16,28	13	15
Sitoplazma ve organeller	10,11	3,17,19,24,29	26	20	
Çekirdek					21
Bitki ve hayvan huc.		2		30	
Prokaryot ve ökaryot huc.		12,14			
Tek hücreden çok hücreliliğe geçiş		25,27			

Tablo 3’de görüldüğü gibi HBABT’ de ağırlıklı olarak bilgi ve kavrama düzeyinde sorulara ağırlık verilmiştir.

Madde analizinden sonra, test puanları ile yapılan test analizi sonuçları Tablo 4’ de gösterilmektedir.

Tablo 4.

HBABT Test Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	N	X	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık	Ss	Min	Max	KR-20
30	153	17	15	17	.84	.03	5.4	3	27	.80

Tablo 4’e göre öğrencilerin testin genelinden aldıkları en düşük puan 3 en yüksek puan 27 olarak bulunmuştur. Testin genelinden alınan puanlar incelendiğinde öğrencilerin puan ortalaması 17, ortanca değeri 17, standart sapması ise 5.4 olarak bulunmuştur. Dağılım için hesaplanan çarpıklık katsayısı (skewness değeri) -0.030 ,basıklık katsayısı (kurtosis değeri) ise -0.84 olarak görülmüştür. Testin KR-20 güvenilirlik değeri .80 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre testteki soruların aritmetik ortalaması, mod ve ortanca değerleri birbirine yakın olduğu için testin normal dağılım gösterdiği ifade edilebilir. Geliştirilen testin KR-20 güvenilirlik değeri .70 den büyük olduğu için test güvenilirirdir (Özdamar, 2003).

Uygulama

Çalışmada öğrencilerin Hücre Biyolojisi konusunda akademik başarılarını ölçmek için “Hücre Biyolojisi Akademik Başarı Testi”, ön test son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Araştırma; bu testlerden elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür. Araştırmanın uygulama safhası, her iki grupta da altı hafta, ön test ve son testlerin uygulanma süreleri ile birlikte sekiz hafta sürmüştür. Hücre biyolojisi konusu, deney grubu öğrencilerine, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Bilgisayar desteği için sınıfta bulunan akıllı tahtalar kullanılmış ve dersin işlenişi hakkında bilgi verilmiştir. Smartboard kısaca akıllı tahta olarak bilinen materyal Milli Eğitim Bakanlığının Fatih Projesi kapsamında araştırmacının okulunda kullanıma sunulmuştur. Derslerin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre işlendiği bu sınıfta yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli kullanılmıştır. 5E modeline göre hazırlanan eğitim etkinlikleri, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre şu şekilde uygulanmıştır.

1. Açılış: Araştırmacının düzenlediği ders etkinliklerinde, bilgisayar ortamında konuyla ilgili animasyonlar, resimler veya kısa filmler gösterilerek sınıfta tartışma ortamı yaratılmış ve konuya dikkatleri çekilmiştir. Öğrencilerin derse güdülenmeleri için merak uyandırıcı sorular sorulmuş ve öğrencileri düşünmeye yönlendirici ve tartışmaya sevk edici etkinlikler yapılmıştır. Konuyla ilgili açıklama yapılmadan çeşitli görseller gösterilmiş, bu görseller 36 hakkında düşünceleri ve kendi var olan bilgilerini söyleyerek beyin fırtınası yapmaları, fikir paylaşımında bulunmaları ve yeni konu ile bağlantı kurmaları sağlanmıştır.

2. Araştırma: Araştırmacı, bu aşamada yapılacak etkinliğe göre öğrencilere kısa bilgiler vermiş ve konuya göre aşağıdaki etkinlikleri yapmalarını istemiştir. Öğrencilere konuyla ilgili deneyler izletilerek sebep sonuç ilişkilerini bulmaları ve açıklamaları istenmiştir. Bilgisayar ortamında hazırlanmış çeşitli resim ve posterler gösterilerek sorular sorulmuştur. Mikroskop görüntüleri gösterilerek bunların ne olabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin kendi aralarında küçük gruplar oluşturarak tartışma ortamı oluşturmalarına rehberlik edilmiştir. Kendileri yaparak, araştırarak ve soru cevap tekniği kullanılarak yeni bilgileri fark etmeleri sağlanmıştır.

3. Açıklama: Bu aşamada, öğrencilerin yaptıkları deneyleri, izledikleri mikroskop görüntülerini tanımlamaları ve açıklamaları istenmiştir. Açıklanan sonuçlardan hareketle sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Sonra konuyla ilgili hazırlanmış ders cd'leri izletilmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları düzeltilerek bilgiyi doğru olarak yapılandırmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin tanımları ve kavramları kendi ifadeleriyle açıklamaları sağlanmıştır.

4. Ayrıntılandırma: Bu aşamada öğrencilerin düşüncelerini sorgulamaları, karşılaştırmaları ve derinleştirmeleri için çeşitli sorular sorulmuştur. (Hücrenin canlı olduğunu nasıl anlarız? Gördüğünüz her hücrede çekirdek var mı? Bitki ve hayvan hücresi arasındaki farklar nelerdir?) Öğrencilere gruplar halinde öğrenmiş oldukları bilgilerini açıklayabilecekleri slaytlar izletilmiş, resim veya kavram haritası gibi materyaller sunulmuş ve bu materyaller üzerinde çalışarak soruları açıklamaları istenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından öğrencilerin bilgiyi derinleştirmelerine yardımcı olmak için sınıfta tartışma ortamı yaratılmıştır. Öğrencilerden konuyla ilgili edindikleri bilgileri hayatlarında nerelerde kullandıklarına dair örnekler verilmesi istenmiştir. Böylece öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırmaları sağlanmıştır.

5. Ana Değerlendirme: Bu aşamada öğrencilerin yapılandırdıkları bilgileri ortaya çıkarmak amacı ile, sözlü olarak sorular yöneltilmiş ve bazen de kısa özet yapmaları istenmiştir. Ayrıca öğrendikleriyle ilgili olarak günlük 37 hayatlarıyla ilişki kurmaları istenmiştir. Ders

sonunda sorular sorularak konu sonu değerlendirme testi yapılarak kendi bilgilerini ve gelişimlerini değerlendirmeleri istenmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise Hücre Biyolojisi konusu geleneksel yöntemlere göre şu şekilde uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine sunulan konulara paralel olarak hazırlanan ders anlatım planı, kontrol grubundaki öğrencilere de aynı sürede geleneksel öğretim yöntemlerine göre araştırmacı tarafından sunulmuştur. Geleneksel öğretim ortamı, öğrencilerin yalnız çalıştıkları ve ders kitaplarına, alıştırmaya kitaplarına son derece bağımlı bir sınıf ortamı olarak karakterize edilebilir. Bu nedenle kontrol grubunda, işlenecek konu bir hafta öncesinden öğrencilere bildirilmiş ve derse hazırlıklı gelmeleri istenmiştir. İşlenecek olan konu araştırmacı tarafından anlatılmış ve önemli noktalar vurgulanmıştır. Deneysel çalışmalar laboratuarda gerçekleştirilmiş ve öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılmıştır. Daha sonra öğrencilere çeşitli sorular yöneltilerek konuyu anlayıp anlamadıkları ölçülmüş ve öğrencilerin bilgiyi pekiştirmelerine çalışılmıştır. Sözlü anlatımın yanı sıra, yardımcı ders kitaplarına, çalışma kâğıtlarına ve ders kitabı merkezli testlere odaklı teknikler kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde yüzde frekans dağılımları, bağımsız gruplar t-testi ile bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Deney Grubu Öğrencileri İle Geleneksel Yöntemin (Soru Cevap- Düz Anlatım) Uygulandığı Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?

Araştırmanın birinci alt problemine bağlı olarak deney ve kontrol gruplarının HBABT' den aldıkları ön test puanları bağımsız gruplar t- testi ile karşılaştırılmış sonuçlara ilişkin bulgular Tablo 5'de verilmiştir:

Tablo 5.

Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Puanlarına Ait t-Testi Tablosu

Gruplar	N	X	ss	sd	t	p
Deney grubu	30	8.40	1.81	58	-1.168	0.2
Kontrol grubu	30	7.56	3.46			

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test akademik başarıları ortalamasının 8.40; kontrol grubu öğrencilerin akademik başarı ortalamalarının ise 7.56 olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t-testi sonunda sonucun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir [$t(58)=-1.168, p=0.247>0.05$].

Deney Grubu Öğrencileri İle Geleneksel Yöntemin (Soru Cevap- Düz Anlatım) Uygulandığı Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?

Araştırmanın ikinci alt problemine bağlı olarak deney ve kontrol gruplarının HBABT’ den aldıkları son test puanları bağımsız gruplar t- testi ile karşılaştırılmış sonuçlara ilişkin bulgular Tablo 6’da verilmiştir:

Tablo 6.

Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarına Ait t-Testi Tablosu

Gruplar	N	X	ss	sd	t	p
Deney grubu	30	16.23	3.8	58	-3.481	0.001
Kontrol grubu	30	13.3	2.6			

Tablo 6’de görüldüğü üzere deney grubunun son test puanları ortalaması $X = 16.23$ iken kontrol grubunun ortalaması $X = 13.30$ olarak bulunmuştur. Grupların son test başarı puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucuna göre deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t(58)=-3.481, p=0.001<0.05$].

Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulanan HBABT ‘den Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?

Araştırmanın üçüncü alt problemine dayalı olarak deney grubu öğrencilerinin uygulanan HBABT ‘den aldıkları ön test ve son test puanları bağımlı gruplar t –testi ile karşılaştırılmış, sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Deney grubunun HBABT Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı gruplar t Testi Analizi Sonuçları

Gruplar	Ölçüm	N	X	ss	sd	t	p
Deney grubu	Ön-test	30	8,4	1,81	29	-9,543	0.000
	Son-test	30	16,23	3,8			

Tablo 7 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ABT ön test ortalaması 8.4 ve standart sapması 1.81 olarak bulunmuştur. Ayrıca aynı grubun son test puan ortalaması 16.23 ve standart sapması 3.78 olarak hesaplanmıştır. Bağımlı gruplar t testi analizi yapılarak deney grubunun ön test ve son test puanları arasında bilgisayar destekli öğretim yöntemine yönelik akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney grubunun ön test ve son test başarı puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur [$t(29)=-9.543$, $p=.000<.005$]. Ortalama ve standart sapma değerleri dikkate alındığında bu farkın deney grubunun son test puanları lehine olduğu belirlenmiştir.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulanan HBABT ‘den Aldıkları Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?

Araştırmanın dördüncü alt problemine dayalı olarak kontrol grubu öğrencilerinin uygulanan HBABT ‘den aldıkları ön test ve son test puanları bağımlı gruplar t –testi ile karşılaştırılmış, sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Deney grubunun HBABT Ön test ve Son test Puanlarının Bağımlı gruplar t Testi Analizi Sonuçları

Gruplar	Ölçüm	N	X	ss	sd	t	p
Kontrol grubu	Ön-test	30	7,5	3,4	29	-7,047	0.000
	Son-test	30	13,5	7,6			

Tablo 8’ de görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin HBABT ön test puanları ortalaması 7.5 ve standart sapması 3.4’tür. Aynı grubun son test puanları ortalaması 13.3 ve standart sapması 7.6 olarak hesaplanmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenmesi için bağımlı gruplar t testi analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda ortalamalar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur [$t(29)=-7.047$, $p=.000<.005$]. Kontrol grubunda uygulanan geleneksel yöntemin öğrencinin akademik başarısını artırdığı görülmüştür.

4. Tartışma

Bu araştırmada yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak bilgisayar destekli öğretimin hücre biyoloji konusunda öğrencilerin akademik başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre bilgisayar destekli öğretim gören deney grubu öğrencilerinin son test puanları geleneksel eğitim gören kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazladır. İlgili alanyazın incelediğinde araştırmanın sonucunun benzer çalışmaların sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmektedir (Demircioğlu vd. , 2004; Huyugüzel, 2004; Hançer, 2005; Hançer ve Yalçın, 2007; Bayrak, 2008). Bu araştırmacıardan Hançer ve Yalçın (2007) yaptıkları araştırmada öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum düzeylerinin artırılmasında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntemi karşılaştırarak öğretimin bu yöntemlere göre yapılmasının anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını incelemişlerdir. Elde ettikleri verilerin analizi sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuşlardır. Benzer bir araştırma da Arslan (2007) tarafından yapılmış ve öğrencilerin iş, güç, enerji ve basit makineler konularını öğrenmelerinde yapılandırmacı yaklaşımla geleneksel yaklaşımı karşılaştırmıştır. Buna göre yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören öğrencilerin konuyla ilgili akademik başarılarının geleneksel yaklaşımla öğrenim gören öğrencilere göre daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonuçlara göre çeşitli materyallerle desteklenen yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun işlenen derslerin öğrencinin hem konuyu kavramasında hem de konudan zevk almasında katkıları olduğu söylenebilir (Balım, Evrekli ve İnel, 2009). Bu sonuçlara göre öğrencilerin bilgiyi anlama, açıklama ve yorumlama konusunda yapılandırmacı öğrenme kuramına göre hazırlanmış, öğrencilerin üzerinde çalışabileceği yeni materyaller sunulması (soru, kavram haritası, model, film) bilginin yeniden yapılandırılmasına olanak sağlamaktadır (Lord, 1999). Bu nedenle biyoloji öğretiminde laboratuvarların verimli şekilde kullanılması, öğrencinin aktif olduğu bir ortamda yapılandırmacı öğrenme kuramına göre bilgiyi daha çok anlamlandırabileceği düşünölmektedir (Ruthledge ve Mitchell, 2002). Günümüzde öğrencilerin bilgiye çabuk ulaşması elbette güzel bir gelişmedir ancak elde edilen bilginin anlamlandırılmadan tüketilmesi, ilişkilendirilmeden kaybedilmesi yeni öğretim yaklaşımlarıyla azaltılabilir (MEB, 2007). Bu konuda öğrencinin aktif olduğu, kendini rahatça ifade edebildiği, bilgiyi var olan bilgilerle ilişkilendirip yeniden yapılandırdığı öğrenme yöntemi olan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı yardımcı olabilir. Literatür çalışmalarında verildiği gibi öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme kuramına göre kendileri yaparak, aktif ve rahat ders işlemeleri bilgiyi kalıcı hale getirmektedir (Güneş, 1991). Özellikle Fen eğitimi

konusunda yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi başarıyı artırmaktadır (MEB, 2007). Fen bilimleri dolayısıyla biyoloji dersi deney, gözlem, tartışma ve soyut düşünme gücü gerektirmektedir. Biyoloji dersi canlıyı inceler. Canlının yapısını, özelliklerini, doğadaki yerini, diğer canlılarla ilişkisini inceler. Gözle görülemeyen canlılar ve canlı kısımları ile hücre metabolizması olayları öğrencilerde somutlaştırılmadığı sürece bilgi kalıcı olamayacaktır. Eğitim sistemimizde geçmişten günümüze en çok kullanılan bir öğrenme metodu olan ezberleme bu dersin sorunlarından biridir (Ekici, 1996). Ön bilgi eksikliği, öğrencinin derste sıkılması, sınıfların kalabalık oluşu, ders saatlerinin yetersiz oluşu hem öğretmen hem de öğrenci için dersin işlenmesinde sorunlar çıkarmaktadır (Karadağ ve Korkmaz, 2007). Bu bağlamda rahat, ekonomik, bilgiye çabuk ulaşmayı sağlayan, dileyen herkesin kullanabildiği bir öğretim aracı olarak bilgisayar sorunların çözümüne yardımcı olmaktadır (Uşun, 2004). Milli Eğitim Bakanlığı Fatih Projesi kapsamında okullara yapılan teknolojik yatırımlar (Akıllı tahta, tablet bilgisayar, kameralı mikroskop) öğrencilerin gelişen çağa ayak uydurmasını sağlayan bilim okur-yazarı olarak yetişmesine olanak veren sevindirici gelişmelerdir (MEB, 2007). Ülkemizde fen bilimleri alanında biyoloji dersi eğitiminde Milli Eğitim Bakanlığının en önemli hedefi biyoloji okuryazarı olarak öğrencilerin kendini ve doğayı tanıması, geçmiş ve günümüzdeki değişimleri takip ederek sonuçları analiz edebilmesi, karşılaşacağı problemleri bilimsel yolla çözebilme becerisine sahip olmalarını sağlamaktır (MEB, 2007). Bu araştırma ve benzer araştırmaların sonuçlarına göre yapılandırmacı kurama göre bilgisayar destekli öğretim yönteminin ülkemizde biyoloji konusundaki akademik başarıyı artırabileceği söylenebilir.

Kaynakça

- Akpınar, Y. (2005). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alkan, C. (1997). *Eğitim teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Arıcı, N., & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421-430.
- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'ye ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 2(4), 67-75.
- Arslan, M. (2007). Constructivist approaches in education. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40, 41-6
- Balım, A. G., Evrekli, E., & İnel, D. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1),1-16.
- Bayrak, N. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının beş aşamalı modeline uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve*

- öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneysel desenler*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çakır, H. (1999). *Bilgisayar destekli eğitimde grafik ve animasyon tekniklerinin kullanılması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., & Demircioğlu, H., (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1),21-34.
- Demirel, Ö. (1994). Genel öğretim yöntemleri. Ankara: Usem Yayınlar
- Ekici, G. (1996). *Biyoloji öğretmenlerinin öğretiminde kullandıkları yöntemler ve karşılaştıkları sorunlar*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi SOSYAL Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ekici, G. (2003). *Öğretme stiline dayalı öğretim ve biyoloji dersi öğretimine yönelik ders planı örnekleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güneş, N. (1991). *Bilgisayarlarla öğretimde değişik yaklaşımların öğrenme üzerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Huyugüzel, Ç. P. (2004). *İlköğretim Fen Bilgisi dersinde yer alan yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesinin öğrenme döngüsüne göre işlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi, İzmir.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20,185-192.
- Karadağ, E., & Korkmaz, T. (2007). *Kuramdan uygulamaya yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., & Özmen, H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4),67-81
- Kılıç B, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmental Education*. 30(3), 22-28.
- MEB, (2007). Ortaöğretim biyoloji dersi (9.sınıflar) öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx>
Erişim Tarihi: 21.09.2012.
- Meral, M. (1998). *Bilgisayar destekli öğretim. Bilgisayar Destekli Eğitim Yayınlanmamış Kurs Notları*. İstanbul
- Özdamar, K. (2003). *Modern bilimsel araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Ruthledge, M. & Mitchell, M. (2002). High school biology teachers' knowledge structure Appetance & Teaching evolution. *The American Biology Teacher*, 64(1), 21-28
- Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saygın, Ö. (2003). *Lise 1 biyoloji dersi hücre konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitimi Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Hücre Biyolojisi Konusunun Öğretiminde Kullanılan Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Akademik Başarı Üzerine Etkisi 37

- Şimşek, N. (1997). *Öğretmen ve öğretmen adayları için derste eğitim teknolojisi kullanımı*. Ankara: Anıl Matbaa ve Cilt Evi.
- Smerdon, B. A., Burkam, D.T., & Lee, V. E. (1999). Access To Constructivist And Didactic Teaching: Who Gets It? Where Is It Practiced? *Teachers College Record*, 100(1), 5-34.
- Taşçı, D. (1990). *Bilgisayar destekli öğretim yazılımlarında öğrenci ile etkileşim sağlama yöntemleri*. Anadolu Üniversitesi BDE Birimi Çalışma Raporları, (64- 67), Eskişehir.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye' de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yılmaz, M., & Soran, H. (1999). Orta öğretimde değişen eğitim sistemlerinin biyoloji dersine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 178.