

YENİ FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİ PROGRAMI

Ayla GÜRDAL

Fatma ÖNEN

Marmara Üniversitesi

Özet

T.C. M.E.B Talim ve terbiye kurulu başkanlığı 2004 yılı müfredat reformu çerçevesinde İlköğretim Fen Bilgisi dersi programı yeniden yapılandırılmıştır. Bu kapsamda "Fen dersleri özel ihtisas komisyonu" tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji derslerinin programı yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ışığında düzenlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersi programının vizyonu bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi şeklinde belirlenmiştir (T.C. M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2004).

Geleneksel eğitim-öğretim anlayışında öğretmenin öğrenciye ders anlatarak ve tahtada soru çözdürerek öğrenme ortamını etkili bir hale dönüştürdüğü düşünülmektedir. Buna göre birey soru çözerek bilimsel düşünme becerilerini geliştirmekte, konuyu anlatarak öğrendiğini ortaya koymaktadır. Oysa ki öğrencinin gerçekleştirdiği tek etkinlik sunulan bilgiyi ezberleyerek aktarmak, zihnindeki belli kalıplarla soruyu çözmektir. Buna göre öğrenci pasif ve sunulanlarla sınırlı bilgiyi alan kişi konumundadır. Öğretmen ise sınıfta her zaman aktif ve düzenleyici rolündedir.

Yapılandırmacı yaklaşım kişinin "zihinsel yapılandırması" sonucu gerçekleşen biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenen günlük yaşam içerisinde karşılaştığı problemlere çözüm bulabilmek amacıyla, önceden sahip olduğu şemaları diğer bilgilerle birleştirmekte ve oluşturduğu şemalar yardımıyla çözüm yollarını üretmektedir (Erdem, Demirel, 2002, s.82, alıntı: Brooks ve Brooks, 1993).

Bu çalışmada Fen ve Teknoloji programının dayandığı felsefe, esas aldığı öğrenme teorileri, ön gördüğü öğretim stratejileri ve ölçme değerlendirme anlayışları, öğretmenin ve öğrencinin rolleri ele alınacak; yeni programa uygun öğrenme ortamlarına örnekler verilecektir.

Giriş

T.C. M.E.B Talim ve terbiye kurulu başkanlığı 2004 yılı müfredat reformu çerçevesinde İlköğretim Fen Bilgisi dersi programı yeniden yapılandırılmıştır. Bu kapsamda "Fen dersleri özel ihtisas komisyonu" tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji derslerinin programı yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ışığında düzenlenmiştir. İlköğretim Fen ve Teknoloji programı geliştirilirken esas alınan temel anlayışlar ve hareket noktaları şu şekildedir:

- Az bilgi özdür.
- Program tüm fen ve teknoloji okuryazarlığı boyutlarını kapsamıştır.
- Programda öğrenmede yapılandırıcı öğrenme teorisi esas alınmıştır.
- Programda ölçme ve değerlendirmede yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan alternatif değerlendirme yaklaşımları esas alınmıştır.
- Programda öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim seviyeleri gözetenmiştir.
- Programda sarmallık ilkesi esas alınmıştır.
- Programın ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetenmiştir (M.E.B., 2004).

Günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza etkisi günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar açık bir biçimde görülmektedir. Bütün bunlar dikkate alındığında ülkeler, güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte fen derslerinin anahtar bir rol oynadığının bilincindedir. 2004 Fen ve Teknoloji Programının vizyonu ülkemizde fen ve teknoloji

okuryazarlığını geliştirmek ve bu amaçla bireysel ve kültürel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı bir birey olmalarını sağlamaktır. Buna göre 2004 Fen ve Teknoloji Programında vurgulanan temel anlayışlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1:2004 Fen ve Teknoloji Programında vurgulanan temel anlayışlar (M.E.B., 2004).

<i>Daha az vurgu</i>	<i>Daha çok vurgu</i>
Bilginin ezberlenmesi ve hatırlanması	Beceri ve anlayış geliştirilmesi
Konu kapsamalarında ayrıntılar	Kavram ve yaşama dönük anlayış geliştirme
Testlerle lme ve değerlendirme	Alternatif lme ve değerlendirme yöntemleri
Düz anlatım	Yapılandırıcılık
Öğretmen ve program merkezli ğretim	ğrenci merkezli ğretim
Ortalama ğrenci tipi merkezli ğretim	Bireysel farklılıklar vurgulu ğretim
Programın katı bir şekilde uygulanması	Programın esnek bir şekilde
Yarışmacı ve bireysel ğrenme	İşbirlikli ğrenme

GELENEKSEL EğİTİM ANLAYIŐI

Günümüzün toplumlarının temel eğitim anlayışını da yansıtan geleneksel anlayıştaki eğitimde öğretmenin öğrenciye ders anlattırması ve tahtada soru zdrmesiyle; eğitim-ğretim ortamının etkili ve verimli bir hale dönüştürüldüğü düşünülmektedir. Buna göre birey soru zerek bilimsel düşünme becerilerini geliştirmekte, konuyu anlatarak öğrendiğini ortaya koymaktadır. Oysa ki bireyin bu noktada gerçekleştirdiği tek etkinlik sunulan bilgiyi ezberleyerek aktarmak, zihnindeki belli kalıplarla soruyu zmektir. Buna göre ğrenci pasif ve sunulanlarla sınırlı bilgiyi alan kişidir. Öğretmen ise sınıfta her zaman aktif ve düzenleyici rolündedir. Bu bağlamda geleneksel anlayıştaki eğitimin temel özellikleri şu şekilde ifade edilebilir;

- Bilgi kesindir,
- Eğitim ğrencilere ansiklopedik bilgi kazandırmak için verilir,
- Bilgi gelecekte kullanılmak için verilir,
- Bilgilendirme formal bilimin öğrenciye aktarılması ile gerçekleştirilir,
- Eğitimin amacı sayısal ve sözel yetenekleri geliştirmektir (www.edremit75yil.com).

Eğitim sistemimizde, bilginin akıldan bağımsız ve sonsuz olduğunu buna bağlı olarak da kişiden kişiye değişmediğini, yani bilginin kesin olduğunu destekleyen nesnelci görüş açısında olan öğretmenlerin sayısı oldukça fazladır.

Nesnelci bir öğretmen için amaç bilgiyi transfer etmek ve yorumlamaktır, öğrenen içinse amaç bilgiyi kazanmaktır (www.stemnet.nf.ca). Buna göre nesnelcilik ve yapılandırmacılığın temelindeki varsayımlar Tablo 2’de gösterilmiştir;

Tablo 2 :Nesnelcilik-yapılandırmacılığın varsayımları ve uygulamaları (Caprio, 1994, s.211).

NESNELCİLİK	YAPILANDIRMACILIK
AKIMIN TEMELİNDEKİ VARSAYIM	
Bilgi öğrenenin iç ve dış çevresinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır.	Bilgi objektif değildir. Tamamıyla bizim tarafımızdan oluşturularak renklendirilmektedir.
VARSAYIMLARIN EĞİTİMDE UYGULANMASI	
Öğretmenler öğrencilere bilgiye adapte olabilmeleri için yardımcı olmaktadır, onlara rehberlik etmektedir.	Öğretmenler öğrencilere yeni görüşler geliştirmeleri ve onları kendi bilişsel yapılarına uydurmaları için yardımcı olmaktadır.

Geleneksel anlayıştaki eğitimde öğrencilerin zihni adeta boş bir tahta gibi görülmekte ve öğretmen tarafından sunulan bilgi doğrudan öğrencinin zihnine aktarılmaktadır. Öğrencilere derste düşündürücü aktiviteler sunulmamakta, ders kitapları ve burada sunulan bilgiye sıkı sıkıya bağlı kalınarak dersler bu şekilde işlenmektedir (<http://ttkb.meb.gov.tr>).

YAPILANDIRMACI ÖĞRETİM YAKLAŞIMI

Bilim ve bilimsel bilginin ön plana çıktığı yüzyılımızda, bilginin üretilmesi ve geliştirilmesi de büyük bir önem kazanmıştır. Bilgi toplumlarında bilgiyi üretebilen; yeni, özgün, farklı fikir ve düşünceler ortaya koyabilen bireyler bilimsel bilginin gelişimine olumlu yönde katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda olayları farklı durumlarla ilişkilendirerek yeni sonuçlar ve fikirler üretebilen aktif öğrenci profili ön plana çıkmaktadır.

Genel olarak eğitimin, özel olarak fen eğitiminin amacı öğrencilerin günlük yaşamları içerisinde karşılaştıkları olaylar hakkında yorum yapabilmesi, fikir üretebilmesi, bu olayları farklı durumlarla ilişkilendirebilmesi, karşılaştığı sorunlarla ilgili çözüm yolları bulabilmesini sağlamaktır. Ancak bu beklentilere karşın öğrenciler gerek günlük gerekse okul yaşamları içerisinde pek çok başarısızlık yaşamaktadır.

Bu başarısızlığın en önemli nedenlerinden biri, sınıf içerisinde yapılan etkinliklerde öğrencilerin düşünmelerini sağlayacak aktivitelere yer verilmemesi ve öğrencilerin düşündüklerini özgürce ifade edebilecekleri eğitim ortamlarının hazırlanmamasıdır. Bu durum öğrencilerin eğitim-öğretim ortamından uzaklaşmasına ve bir çok derse karşı ön yargı geliştirmesine neden olmaktadır.

Tüm bu nedenler göz önüne alındığında eğitim sisteminin zorunlu bir değişime ihtiyacı olduğu açıktır. Gerçekleştirilebilecek en temel değişimlerden biriyse sahip olduğumuz eğitim anlayışımızın değişimidir. Buna göre pasif alıcı konumunda öğrenci profilinin yetiştirilmesine sebep olan geleneksel anlayıştaki eğitimin yerine; aktif, bilgiyi üretebilen, araştıran, sorgulayan, bilimsel düşünme becerilerine sahip öğrenci profilinin yetiştirilmesine olanak tanıyan çağdaş

anlayıştaki eğitimin benimsenmesi öğrencilerin bilimsel anlamda fikir üretmesi açısından oldukça önemlidir.

Yapılandırmacılık bir bilme kuramıdır. Bu nedenle de bilme, bilen, bilinen, bilgi ve bilgiyi yapılandırma süreci ile ilgili bir çok kavramı içermektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi, öğrenen tarafından yapılandırılarak, kendi özsel yapısına alınmaktadır. Birey bilgiyi yapılandırırken ve çevresinde yer alan olayları yorumlarken deneyimlerini de yapılandırma ihtiyacı hissetmektedir (Açıkgöz, 2002, s.60-61).

Yapılandırmacı yaklaşım bir öğretim yaklaşımı değildir (Şahin, 2001, s.465, alıntı: Airasiar ve Walsh, 1997), bir bilgi ve öğrenme yaklaşımıdır (Şahin, 2001, s.465, alıntı: Glasersfeld, 1993). Bu yaklaşımda öğrencilerin öğrendikleri konular veya bugüne kadar sahip oldukları bilgilerin üzerine yeni bir durum uygulanarak, bu bilgilerin birleştirilmesi ve yeni bir zihinsel sürecin oluşturulması amaçlanmaktadır (Şahin, 2001, s.465).

Yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin öğrenme ortamında daha özgürce çalışmasına olanak tanımakta ve öğrencinin zihinsel süreçlerini göz önüne alarak yapılanmanın bu doğrultuda gerçekleştiğini kabul etmektedir. Böylece öğrenci sınıfta yapılacak etkinliklerde ön plana çıkmakta, yeni kavramları bilişsel yapısı içine özümsemektedir. Buna göre geleneksel yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşımda eğitim durumları Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3:Geleneksel ve yapılandırmacı modeldeki eğitim durumları (Özden, 2003, s.64, alıntı: Yager, 1991, s.56).

GELENEKSEL MODEL	EĞİTİM DURUMLARI	YAPILANDIRMACI MODEL
Öğretmen	Konuyu belirlemek	Öğrenci
Yok	Konunun uygunluğunu belirlemek	Var
Öğretmen	Soruları sormak	Öğrenci
Öğretmen	Kaynakları bulmak	Öğrenci
Öğretmen	Kaynakları belirlemek	Öğrenci
Öğretmen	Gerekli insan kaynakları ile bağlantı kurmak	Öğrenci
Öğretmen	Araştırmaları ve etkinlikleri planlamak	Öğrenci
Yok	Değişik değerlendirme teknikleri kullanmak	Var
Yok	Öğrencilerin kendilerini değerlendirmesi	Var
Yok	Kavram ve becerileri yeni durumlara uygulamak	Var
Yok	Öğrencilerin sorumluluk üstlenmesi	Var
Yok	Bilimsel kavram ve ilkelerin ihtiyaç duyuldukça ortaya çıkarılması	Var
Yok	Öğrenmenin okul ortamının dışına taşınması	Var

Yapılandırmacı yaklaşım daha çok öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendikleri ve bu bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarıyla ilgilenmektedir. Bilginin öğrenen tarafından ezberlenmemesi, öğrenenin bilgiyi kendi zihinsel şemasına göre transfer ederek yorumlaması istenmektedir. Öğrendiği bilgiyi zihnindeki bilgiyle birleştirebilen bir öğrenci günlük yaşam problemlerine de kolaylıkla çözüm bulabilmektedir.

Yapılandırmacılara göre bilgi araştırmacıdan bağımsız olan dünyanın objektif temsilidir ve edinilen bilginin doğruluğu gerçek hayatla aralarında kurulan

benzerliğe bağlıdır (Yager, 2000, s.44). Bu yaklaşıma göre zihinde yapılanma süreci özümleme, yerleştirme, zihinde yapılanma, sürekli özümleme ve yaratıcılık gibi temel noktalar üzerine odaklanmaktadır (Çepni ve arkadaşları, 2001, s.183,184).

Yapılandırmacı öğretim yaklaşımı kişinin yeni öğrendiği kavramları deneyimleri üzerine inşa etmesi gerektiğini kabul etmektedir. Ancak yeni öğrenilen kavramların özümsebilmesi için kişinin kendi zihinsel süreçlerini kullanmasını, kendi davranışlarını kontrol etmesini, kendine ait düşünme becerileri geliştirmesini kısaca kişinin kazandığı bilgiyi yapılandırması gerektiğini savunmaktadır (Saban, 2000, s.123). Buna göre yapılandırmacı yaklaşımın varsayımları şu şekildedir;

- Bilgi yapılandırılır, transfer edilmez,
- Önceki bilgilerimiz öğrenme yöntemimizi etkiler,
- İlk anladıklarımız global değil yerel bilgilerdir,
- Bilginin yapılandırılması, gayretli ve anlamlı bir aktiviteyi gerektir (www.perg.phast.umass.edu).

Yapılandırmacı yaklaşım kişinin “zihinsel yapılandırması” sonucu gerçekleşen biliş temelli bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenen günlük yaşam içerisinde karşılaştığı problemlere çözüm bulabilmek amacıyla, önceden sahip olduğu şemaları diğer bilgilerle birleştirmekte ve oluşturduğu şemalar yardımıyla çözüm yollarını üretmektedir (Erdem, Demirel, 2002, s.82, alıntı: Brooks ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacı anlayışta öğrencilerin düşünme yeteneklerinin geliştirilebilmesi için öğrencilere konu ile ilgili temel kavramlar verilmekte ve bireysel deneyimleri vasıtasıyla yeni anlamlar oluşturmaları üzerine odaklanmaktadır (Semerci, 2001, s.431, alıntı: Lorschach ve Tobin, 1997). Böylece öğrenciler birebir anlatımdan, ezberci eğitim-öğretim sisteminden uzaklaşarak sınıftaki öğrenme öğretme sürecinin daha etkili olmasına neden olmaktadır.

Öğrencilerin derse aktif katılımının sağlanabilmesi ve yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre derslerin sürdürülebilmesi için, sınıfta mümkün olduğunca tartışma ortamı hazırlanmalı ve öğrencilerin iletişim becerilerini arttırmalarına olanak tanınmalıdır. Sosyalleşme süreci içinde yer alan bir öğrenci, sınıfta daha etkin olacağı için yapılacak olan etkinliklere çok daha fazla uyum sağlayacaktır. Böylece düşünecek, araştırma yapacak ve bilgiyi zihninde yapılandıracaktır (Çepni ve arkadaşları, 2001, s.184).

Öğrenmenin oluşmasında öğrencilerin sahip olduğu farklı zeka tipleri de oldukça önemlidir. Sınıfta mümkün olduğunca farklı zeka tiplerine hitap eden etkinliklere yer verilmelidir. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımı esasına göre hazırlanan derslerde de farklı zeka tipleri göz önüne alınarak dersler bu şekilde düzenlenmelidir. Buna göre çoklu zeka türlerine göre öğretim metot ve teknikleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4: Çoklu zeka türlerine göre öğretim metot ve teknikleri (Gürdal, 2005)

Zeka Türleri	Öğretim Metot ve Teknikleri
1.Sözel Zeka	Düz anlatım, hikaye tamamlama, analogi(Benzetme), şiir yazma, günlük tutma, gazete hazırlama, beyin fırtınası, günlük hayattan örnekler
2.Mantıksal Zeka (Matematik Zekası)	Problem çözme, kavram haritası, beyin fırtınası, ölçme, grafik çizme, buluş, venn diyagramı, anlam çözümleme tablosu
3.Uzamsal Zeka (Görsel Zeka)	Kavram haritası, bulmacalar, gazete hazırlama, grafik çizme, model yapma, venn diyagramı, anlam çözümleme tablosu
4.Kinestetik Zeka (Bedensel Zeka)	Oyun ve drama, model yapma, deney
5.Ritmik Zeka (Müzik Zekası)	Şarkı dinleme ve besteleme, şarkı ve şiirlere fen konuşlarını adapte etme, bilmece
6.Kişisel Zeka (İçe Dönük Zeka)	Bilgisayar, hikaye tamamlama, proje yapma, ev ödevi yapma, günlük tutma
7.Sosyal Zeka (Dışa Dönük Zeka)	Grup çalışması, parçalı öğretim, beyin fırtınası, deney, işbirlikli öğrenme, gazete hazırlama, oyun ve darama, günlük hayattan örnekler, örnek olay
8.Doğa Zekası	Gezi-gözlem, koleksiyon yapma

Öğretimde kullandığımız pek çok yaklaşımın geleneksel anlayıştaki eğitime göre önemli artıları vardır. Yapılandırmacı yaklaşımın en önemli artılarından biri öğrencilerin düşüncelerini sağlamasıdır. Böylece öğrenciler farklı pek çok fikir edinmekte ve eğitim ortamında etkileşimde bulunmaktadır. Buna göre yapılandırmacı öğretim yaklaşımının artıları şu şekildedir;

- Öğrenciler öğrenmeye aktif olarak katıldığı için öğrenmeyi daha çok sever,
- Eğitim hazırlanmadan çok, düşünme ve anlama üzerine odaklandığı için daha etkilidir,
- Yapılandırmacı öğrenme transfer edilebilir,
- Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin sahibi olmalarını sağlar. Bu nedenle öğrencilerin değerlendirme aşamasında da söz sahibidir,
- Öğrencilere sınıf dışında karşılaştıkları benzer aktiviteleri sunarak onları aktif hale getirir,
- Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin sosyal ve iletişim becerilerini geliştirir (Gürses ve arkadaşları, 2003, Kaynak alım:<http://yayim.meb.gov.tr>).

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

2004 Fen ve Teknoloji Programında yapılandırıcı anlayışa paralel olarak öğrenme ve öğretme stratejilerinin öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli alana doğru kaydığı da dikkate alınır, değerlendirme ile ilgili anlayışın da bu değişime uygun biçimde yapılandırılması gerektiği ortaya çıkar. Öğrenmede bireysel farklılıkları dikkate alan, bireyin kendine özgünlüğünü ön plana çıkararak herkesin hâlihazırda sahip olduğu bilgilerle yeni aldığı bilgileri kendine özgü biçimde yapılandırdığını öne süren, bu nedenle de öğretim yöntem ve tekniklerinin mümkün olduğunca çeşitlendirilmesi gerektiğini vurgulayan yapılandırıcı anlayış, ölçme ve değerlendirmede de öğrencilere bilgi, beceri ve tutumlarını sergileyebilecekleri çoklu değerlendirme fırsatları sunulması gerektiğini vurgular.

2004 Fen ve Teknoloji Programı bu noktalardan hareketle geleneksel ölçme değerlendirme anlayışından daha çok, alternatif ölçme ve değerlendirmeye vurgu yapmaktadır “2004 Fen ve Teknoloji Programında değerlendirme açısından vurgular” Tablo 5’de; “Geleneksel ve alternatif ölçme değerlendirme teknikleri” Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 5: 2004 Fen ve Teknoloji Programında değerlendirme açısından vurgular (M.E.B., 2004).

Daha az vurgu	Daha çok vurgu
Geleneksel ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri
Öğrenme ve öğretmeden bağımsız bir değerlendirme	Öğrenme ve öğretmenin bir parçası olan değerlendirme
Ezbere ve kolay öğrenilen bilgileri	Anlamlı ve derin öğrenilen bilgileri
Birbirinden bağımsız parçalı bilgileri değerlendirme	Birbirine bağlı, iyi yapılanmış bir bilgi ağını değerlendirme
Bilimsel bilgiyi değerlendirme	Bilimsel anlama ve bilimsel mantığı
Öğrencinin bilmediğini öğrenmek için değerlendirme	Öğrencinin ne anladığını öğrenmek amacı ile değerlendirme
Dönem sonu değerlendirme etkinlikleri	Dönem boyunca devam eden değerlendirme etkinlikleri
Sadece öğretmenin değerlendirmesi	Öğretmenle beraber grup değerlendirmesi ve kendi kendini

Tablo 6:Geleneksel ve alternatif ölçme değerlendirme teknikleri (M.E.B., 2004).

Geleneksel Teknikler	Alternatif Teknikler
Coktan secmeli testler	Performans değerlendirme
Doğru yanlış soruları	Öğrenci ürün dosyası
Eşleştirme soruları	Kavram haritaları
Tamamlama (bosluk	Yapılandırılmış grid
Kısa cevaplı vazılı voklamalar	Tanılayıcı dallanmış ağac
Uzun cevaplı vazılı	Kelime ilişkilendirme
Soru cevap	Proje
	Drama
	Görüşme
	Yazılı raporlar
	Gösteri
	Poster
	Grup ve/veva akran
	Kendi kendini değerlendirme

YAPILANDIRMACI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINDA ÖĞRETMEN

Fen bilgisi eğitiminin işlevi öğrencilerin zihinsel düşünme becerileri kazanmasını ve bu becerileri deneyimleriyle birleştirerek anlamlı bir sonuç elde etmesini sağlamaktır. Geleneksel anlayıştaki eğitimi sürdürmeye devam eden öğretmenler, bilgiyi öğrenciye sunan kişi konumundadır. Böylece öğrenciler, sunulan bilginin doğruluğunu sınımadan, nesnelci bir anlayışla hareket ederek tek bir doğrunun varlığını kabul etmektedirler. Ancak bilginin geçici ve değişimlere açık olduğu göz önüne alındığında bu şekilde sürdürülen bir dersin, gerek öğretmenin gerekse öğrencinin gelişimini olumsuz yönde etkileyeceği görülmektedir.

Yapılandırıcı öğretim yaklaşımına göre sürdürülen bir derste, öğretmen derse katılımı arttırmak için öğrencilere yardımcı olmalı, zihinlerindeki bilgileri yeni bilgilerle birleştirmelerini sağlamalıdır. Öğretmen, öğrenciye rehberlik ederek yol göstermeli, onu cesaretlendirmeli, eleştirel düşünmeye teşvik etmeli ve öğrencinin analiz-sentez yapabilme yeteneği kazanmasını sağlamalıdır (Şahin, 2001, s.465).

Yapılandırıcı anlayış tamamıyla öğrenci merkezli bir yaklaşımdır, bu nedenle de öğretmenin üstleneceği roller geleneksel anlayıştakinden oldukça farklıdır. Yapılandırıcı bir öğretmen, bilgiyi öğrenciye sunan bir öğretmene göre daha fazla yük ve sorumluluk sahibidir. Öğretmen derslerde mümkün olduğunca geri planda kalmalıdır. Sahip olduğu bilgiyi öğrenciye sunmadan sınıfı araştırmaya, grup çalışmasına teşvik etmeli ve sürekli yönlendirmelerde bulunmalıdır. Buna göre yapılandırıcı bir öğretmenin sınıfta üstleneceği roller şu şekildedir;

- Yapılandırmacı öğretmen; öğrencilerden gelen sorular karşısında otoriter davranmamalı, cevabını bilmediği soruları söyleyebilmelidir. Çünkü bilimsel bilgi otorite tarafından aktarılmamaktadır,
- Öğrenciden gelen soruyu tekrar ona yöneltmeli bu aşamada ne düşündüğünü anlamaya çalışarak cevabı bulmasına yardımcı olmalıdır (Kılıç, 2001, s.18).
- Sınıfta uygulayacağı programı planlamada insiyatifli olmalıdır (Kılıç, 2001, s.17, alıntı: Grothe, tarihsiz; Kaptan, Korkmaz, 2000).
- Çocuk psikolojisi ve öğrenme teorilerine hakim olmalı, iletişim kurabilmeli ve sınıfta dinamik bir ortam yaratarak bunu sürdürebilmelidir (Kılıç, 2001, s.17, alıntı:Chiu, 1995).
- Öğrencinin girişimi ve özerkliğini kabul etmelidir,
- Bilgileri birinci kaynaktan toplayarak, tüm teknolojik araçları sınıf ortamına getirmelidir,
- Sınıflama, analiz, yordama, yaratma gibi terimleri kullanmalıdır,
- Öğrencilerin dersi yöntem ve içerik açısından yönlendirmesine ve değiştirmesine izin vermelidir,
- Kendi bilgilerini paylaşmadan önce, öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmaya çalışmalıdır,
- Öğrencinin kendisi ile diyaloga girmesini desteklemelidir,
- Öğrencinin düşündürücü ve açık uçlu sorular sormasını desteklemelidir,
- Yapılandırmacı öğretmen, soruyu sorduktan sonra bekleme süresi içinde cevaplanmasını sağlamalıdır,
- Öğrencilerin konular arasında ilişki kurabilmelerini sağlamak için zaman tanımalıdır,
- Öğretimde sarmal öğrenme modelini kullanmalıdır,
- Öğrenci deneyimlerinden yararlanmalıdır,
- Öğrencilerin daha ileri düzeyde düşünmeleri için onları teşvik etmelidir (Semerci, 2001, s.432, alıntı:Reynolds, 2000; Demirel, 1999; Brooks ve Brooks, 1993; Bruner, t.y; Classroom Compass, t.y).
- Öğrencinin sorumluluk duygusu geliştirmesini desteklemelidir,
- Öğrencilerin tartışma grupları oluşturmalarını ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimleri desteklemelidir,
- Öğrencilerin doğal ilgilerini geliştirmesine yardımcı olmalıdır (İşman ve arkadaşları, Kaynak alım:www.tojet.sakarya.edu.tr).
- Yazılı materyal ve uzmanlardan elde edilecek alternatif bilgilerin kullanılmasını teşvik etmelidir,
- Öğrenmeyi sınıfın ve okulun dışına taşımalıdır,
- Grup çalışması, iş bölümü ve diğer bireylere saygıyı teşvik etmelidir (Durmuş, 2001, s.100, alıntı: Yager, 1991).
- Yeni geliştirilen yapılandırmaların yerine hipotez oluşturma, tahmin etme, nesnelere işleme, soruları ortaya atma, cevapları araştırma, hayal etme ve icat etme ile deneyim sahibi olarak pozisyon almalıdır (O'Loughlin, 1992, s.796).
- Öğretmen sınıfta düz anlatım ve sunuş yöntemlerinin dışında farklı yöntemler kullanarak öğrencinin bilgiyi yapılandırmasını sağlamalıdır,

- Öğrenci öğretmenin yapılarına ulaşmak yerine kendi yapılarını oluşturmaktadır,
- Öğretmen her öğrenciye hitap edilebilmesi için bilginin biçimine ve etkinliklere çeşitlilik getirmelidir,
- Öğretmen öğretirken gerçek durumlara, gerçek nesnelere mümkün olduğu kadar çok yer vermelidir,
- Öğretmenler kontrol edici, empoze edici, doğruları sunucu değil; yardım edici, kolaylaştırıcı bir tavır sergilemelidir,
- Yanlılar öğrenciyi tanıma fırsatı olarak görülür, nedenleri keşfedilerek düzeltilmesi için fırsatlar yaratmalıdır. Yanlış bile olsa öğrencileri düşüncelerini söylemesi için özendirilmelidir,
- Planlar esnek ve seçeneklidir. Öğrenme süreciyle ilgili kararlar öğrenciyle birlikte alınmalıdır,
- Öğrencilerin karmaşık düşünmeleri, soru sormaları, görüş alışverişi yapmaları özendirilmelidir,
- Öğrencilerin değerlendirilmesi, günlük olarak, dosyalara ve öğrencilerin ürettiklerine bakılarak, öğrenme-öğretme sürecinin akışı içinde yapılmalıdır,
- Yalnızca yeni öğrenilenlerle ilgilenilmeyip, ön kavramlar da göz önünde bulundurularak düzeltilmeye çalışılmalıdır (Açıkgöz, 2002, s.66).

YAPILANDIRMACI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINDA SINIF

Yapılandırmacı yaklaşım gerek felsefesi gerekse içeriği bakımından geleneksel anlayışa göre önemli farklılıklar içermektedir. Geleneksel anlayışa göre düzenlenmiş sınıfta tipik olarak öğrencilerin arka arkaya oturduğu ve öğretmenin öğrencilere kürsüden hitap ettiği bir sınıf ortamı göze çarpmaktadır.

Oysa ki bir çok derste sınıflar öğrencilerin grup çalışması yapabileceği ve grupların etkileşimde bulunabileceği bir şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca öğretmenin kullanabileceği sabit bir sınıf olmalıdır. Çünkü öğretmen sınıfta düzenleyeceği etkinlikler için materyalleri sınıftan sınıfa taşırken öğrencilerin yapılandırma süreçlerini destekleyici bir ortam oluşturamamaktadır (Kılıç, 2001, s.19).

Sınıfın düzenlenme şekli özellikle öğretmen ve öğrencilerin üstleneceği rolleri oluşturmaktadır (Saban, 2000, s.131). Buna göre okullardaki sınıf düzeni öğretmenin, bilgiyi sunan kişi rolünü üstlenerek derse aktif olarak katılımını ön plana çıkarmaktadır. Buna göre geleneksel ve yapılandırmacı sınıf ortamlarının özellikleri tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7: Geleneksel ve yapılandırmacı anlayıştaki sınıfların karşılaştırılması (Honey, McArthur, 2002, s.785, alıntı: Brooks ve Brooks, 1999, s.17).

GELENEKSEL SINIF	YAPILANIRMACI SINIF
Müfredat temel becerilerin kazanılmasını amaçlayacak şekilde, parçadan bütüne sunulur.	Müfredat ana kavramların önemini vurgular ve bütünden parçaya doğru sunulur.
Müfredata bağlılık söz konusudur.	Öğretim sürecinde öğrenci sorularının takibi ön plandadır.
Müfredata ait etkinlikler ders kitaplarıyla sınırlıdır.	Müfredata ait etkinlikler eğitim ve öğretime uyarlanmış materyallerin esas kaynaklarına bağlıdır.
Öğretmenler öğrenmeyi onaylamak için doğru cevabı bekler.	Öğretmenler öğrenci görüşlerini anlamak için çaba sarf eder.
Öğrenci değerlendirmesi, öğretimden ayrı bir süreç olarak algılanır ve testlerle gerçekleştirilir.	Değerlendirme öğretimle birlikte ele alınır ve öğrencilerin portfolyolar ve sergiler sonucunda değerlendirilmesi olur.
Öğretmenler bilgiyi aktaran tek kaynaktır.	Öğretmen öğrenci ile karşılıklı etkileşimde bulunarak öğrenme çevresini düzenler ve interaktif şekilde davranır.
Öğrenciler üzerinde bilginin oluşturulduğu boş tahtalar gibidir.	Öğrenciler eleştirel düşünme yeteneğine sahip düşünürler gibi fikirlerini açıklayan kişiler olarak görülürler.
Öğrenciler sınıfta yalnız çalışırlar.	Öğrenciler sınıfta genelde grupla veya birlikte çalışır.

Geleneksel sınıf yapısı öğrencilerin zihinsel gelişim özelliklerini kısıtlamakta, sınıf ortamında yürütülen çalışmaların kısır bir döngüde sürmesine neden olmaktadır. Gerek okul sayısının azlığı gerekse öğrenci sayısının fazlalığı yapılandırmacı anlayıştaki sınıf ortamının oluşmasına imkan tanımamaktadır.

YAPILANDIRMACI ÖĞRETİM YAKLAŞIMINDA ÖĞRENCİ

Geleneksel sınıfların pasif alıcıları olan öğrenciler, yapılandırmacı bir sınıf ortamıyla karşılaştıklarında bu ortama adapte olma konusunda önemli sorunlar yaşamaktadırlar. Çünkü yapılandırmacı sınıftaki araştıran, sorgulayan, bilimsel sonuçlar üretmeye çalışan aktif öğrenci tipi; geleneksel anlayıştaki öğrenci ile önemli bir ayrılık göstermektedir.

Geleneksel öğretim anlayışında, öğrenciler sınıfta düzenlenecek etkinliklere katılmaktan, fikir üretmekten kaçınmaktadır. Öğretmen bilgiyi aktardığı sürece öğrenci bu durumdan hoşnut olmaktadır. Böylece öğrenci sürekli olarak alıcı konumunda kalmakta, uygulanacak farklı yöntem ve yaklaşımlarda istenilen bilgiyi üretememekte hipotezler ortaya atamamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci;

- Öğrenme sürecinde seçici, yapıcı ve etkindir (Şaşan, 2002, alıntı: Ülgen, 1994, s.14).
- Öğrenme sürecine öğretmeniyle birlikte katılır ancak öğrenmenin kontrolü kendisindedir ve kararları kendisi alır (Şaşan, 2002, alıntı: Brooks ve Brooks, 1993, s.10).
- Öğrenme sürecinde etkili bir rol almak için sürekli iletişimde bulunur, tartışır, eleştirir ve yapıcı sorular sorar (Şaşan, 2002, alıntı: Lin ve arkadaşları, 1996, s.211).

- Öğrenmeyi kendilerine sunulan biçimiyle değil, zihinlerinde yapılandıkları şekliyle oluşturur (Şaşan, 2002, alıntı: Yaşar, 1998, s.693).
- Öğrenme ortamında girişimcidir, kendini ifade eder, iletişim kurar, eleştirel gözle bakar, plan yapar ve öğrendiklerini yaşamda kullanır (Şaşan, 2002, alıntı: Marlowe ve Page, 1998, s.32) (Kaynak alım: www.egitim.aku.edu.tr).
Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen, öğrenci, veli devamlı etkileşim içinde bulunmaktadır. Çünkü bu programda öğrencilerin öğrenmesi okul dışında da taşınmıştır.

Bu programın başarısı özverili ülkesini düşünen ve öğrencilerini seven öğretmenlere ve çocuklarının geleceğini başarısını düşünen ailelere bağlıdır. En iyi programın öğretmen rağmen başarıya ulaşamadığı söylenirken şimdi buna veli de dahildir. Programın başarısı için Eğitim Fakültelerine de iş düşmektedir.

YAPILANDIRMACI ÖĞRENME PLANI

Yapılandırmacı Öğrenme Planı son on yılda çeşitli revizyonlara uğramıştır. Bu konuda altı önemli unsura dikkat çekilmektedir. Bunlar “ Ortam, gruplandırma, köprüler kurma, sorular, gösterme (sergileme), yansıtma” dır (George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

Bu unsurlar öğretmenin planlarını düzenlemesinde kullanılır ve öğrencinin öğrenme sürecine yansır. Öğretmen öğrenciye izah ederek ortam hazırlar, öğrencilere uygun materyalleri seçerek gruplandırır, öğrencilerin önceden bildikleri ile öğrenmek istedikleri arasında köprüler kurar, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerini sağlayıcı sorular sorar ancak bu soruların yanıtlarını kendi vermez, öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerine ve diğerleri ile paylaşımlarına olanak tanır ve öğrencilerin öğrendiklerini eskiden bildiklerine yansıtmasını sağlar (George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

1. Ortam; Hangi durumda açıklamaları öğrencilere uydurabiliriz? Bu durumun gerçekleşebilmesi için problem çözme süreci,soruları yanıtlama, metaforlar yaratma, karar verme,sonuca ulaşma yada amaçlar koyma gibi şeylere ihtiyaç vardır. Bu durum bizim öğrencilerden ne beklediğimizi ve her bir öğrencinin bunun ne kadarını alabileceğini de içerir(George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

2. Gruplama;

Gruplama iki kategoriye ayrılabilir:

- **Öğrencileri Gruplandırma:** öğrencileri gruplandırırken çok çeşitli yollar kullanılabilir. Kişisel özelliklerine göre, sınıf sayısını ihtiyaç olan grup sayısına bölüp rasgele seçerek, aynı renk yada meyveyi tutan ya da benzer kıyafetler giyen öğrencileri bir araya getirerek vb. bütün bunlar aslında nasıl bir öğretim planı yaptığımıza ve ne tip materyaller kullanacağımıza bağlıdır.

- **Materyalleri Gruplandırma:** Yapılacak etkinliğin konusuna uygun olarak seçilen materyallerin öğrenci gruplarına uygun bir biçimde tasnif edilmesi gerekir (George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

3. Köprüler Kurma; Bu etkinlik öncelikle öğrencinin eskiden bildiklerinin neler olduğunu bilme (öğrenme) ve daha sonra bu bilgiler ile yeni öğreneceği (öğrendiği) bilgiler arasında ilişkiler kurmasını sağlamayı içerir. Bunu öğrenmek için öğrencilere

basit problemler vermek, sınıf tartışmaları ve oyunlarda gözlemler yapma ve listeler tutma yararlı olacaktır. Bu etkinlik bazen öğrencileri gruplandırmadan önce yapılırsa iyi olur ama bazen de öğrencileri grupladıktan sonra da yapılabilir(George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

4. Sorular; Sorular sorma aslında Yapılandırmacı Öğrenme Planının her bir unsurunun görevidir. Sorular ortamı hazırlamada, öğrencileri ve materyalleri gruplandırmada ve, bilinenler ve bilinmeyenler arasında köprüler kurmada, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini sağlamada ve yansıtma yapılmasında bize rehberlik edecektir (George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

5. Sergileme/Paylaşma; Bu kısım öğrencilerin düşündüklerini ve öğrendiklerini diğer öğrenciler ile paylaşmasını içerir. Kartlara özetler yazma, sözel açıklamalar yapma, grafik, plan ve haritalar vb. görsel araç kullanma, drama, video filimler, fotoğraflar ya da teyp kaseti öğrencilerin birbirlerine düşüncelerini ve bilgilerini sergilemeleri için kullanılabilir (George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

6. Yansıtma/Tartışma; Öğrenciler diğerlerinin açıklamalarını izlediğinde kendi düşüncelerine nelerin yansıdığını ifade ederler. Öğrenciler süreci geriye dönük olarak tekrar eder, hatırlarlar. Öğrenciler hangi tutumları, becerileri ve kavramları kapının dışında bırakacaklar, öğrenciler bugün bildikleri hangi şeyleri yarın unutacaklar ve önceden ne biliyorlardı, ne bilmelerini istedik ve ne öğrendiler de öğretmenin kendi kendine sorması gereken sorulardır (George W.Gagnon, Jr,and Michelle Collay,2002).

Yapılandırmacı öğretim metodu kullanılırken öğrencilerin ve öğretmenlerin düşüncelerini planlamaları ve sistematik bir şekilde organize etmeleri için Yapılandırmacı Öğrenme formu geliştirilmiştir.

YAPILANDIRMACI UYGULANAN MODELLER

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verdiklerini ve özümstediklerini savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller önerilmektedir. Bu modeller dört aşamalı model, 5E modeli ve 7E modelidir. Ancak çoğunlukla 5E modeli uygulanmaktadır.

➤ Yapılandırmacı Yöntemin 5E Modeli

Dört aşamalı bu modelin yanı sıra, beş aşamalı olarak uygulanan ve “5E Modeli” olarak bilinen bir model daha vardır. Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan bu modelin aşamaları aşağıda açıklanmaktadır (Turgut et al., 1997; Smerdan & Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz & Keser, 2000):

1.Girme (enter/engage) aşaması; Yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce, insanların eski fikirlerinin farkında olmaları gerekir. Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı anlamak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada öğrencilere olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Bu basamakta anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere göreceklerini ve öğreneceklerini söyleme söz konusu değildir. Burada önemli olan

doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

2.Keşfetme (explore) aşaması; Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır.

3.Açıklama (explain) aşaması; Öğrenciler çoğu zaman öğretmenin yardımı olmadan yeni düşünme yolları bulmayı başarmakta güçlük çekerler. Öğretmenin öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu bu basamak modelin en öğretmen merkezli evresi olup, bu evrede öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir. Öğretmen formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar.

4.Derinleşme (elaborate) aşaması

İncelenmeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra yeniden dönülmesi gerekir. Öğrenciler birlikte ulaşmış oldukları bilgileri veya problem çözmeye yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar.

5.Değerlendirme (evaluate) aşaması

Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir (Çepni, şan, Gökdere & Küçük, 2001).

KAYNAKLAR

1. Açıkğöz, K., Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, 1. Baskı, Eylül 2002
2. Caprio, M., February 1994, Easing Into Constructivism, College Science Teaching, Vol:23, No:24
3. Çepni, S., şan, M., Gökdere, M., Küçük, M., 7-8 Eylül 2001, Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme, Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, Maltepe Üniversitesi
4. Çepni, S., Akdeniz, A. R., Keser, Ö. F. (2000). Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi, TFD 2000, 19. Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
5. Durmuş, S., 2001, Matematik Eğitime Oluşturmacı Yaklaşımlar, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, V:1
6. Erdem, E., Demirel, Ö., 2002, Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı:23
7. GAGNON George W., COLLAY Jr, and Michelle (2002), “ Constructivist Learning Desing” <http://WWW.Prainbow.con/cld/cldp.html>

8. Gürses, A., Yalçın, M., Doğar, Ç., Fen Sınıflarında Öğretmenin Yeri, Milli Eğitim Dergisi, Kış 2003, <http://yayim.meb.gov.tr./yayimlar/157/gurses.htm> 26.10.2003, 00:16
9. Honey, J., McArthur, J., Four Case Studies of Prospective Science Teachers' Beliefs Concerning Constructivist Teaching Practices, Science Education, Vol:86, No:6, 2002,
10. İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B., Kıyıcı, M., Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım, <http://www.tojet.sakarya.edu.tr/archive/v1i1/p11.htm> 24.09.2003 10:24
11. Kılıç, Z., Kimyasal Denge ve Yanlış Algılamalar, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 20, Sayı:2000-2
12. O'Loughlin, M., 1992, Rethinking Science Education; Beyond Piagetian Constructivism Toward A Sociacultural Modal of Teaching and Learning, Journal of Research İn Science Education, Vol:29, No:8
13. Özden, Y., Ocak 2003, Öğrenme ve Öğretme, PegemA Yayıncılık
14. Saban, A., 2000, Öğrenme- Öğretme süreci, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım
15. Semerci, Ç., Aralık 2001, Oluşturmacılık Kuramına Göre Ölçme ve Değerlendirme, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, V:1, No:2
16. Şahin, T., Aralık 2001, Oluşturmacı Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Dersinde Bilişsel Ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi, Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, V:1, N:2,
17. Şaşan, H., Yapılandırmacı Öğrenme, Yaşadıkça Eğitim Dergisi, 74-75, 2002, 49-52 <http://www.eğitim.aku.edu.tr/yapilandirma.com> 24.09.2003, 10:16
18. Yager, R., January 2000, The Constructivist Learning Model, Science Teacher, Vol:67, No:1
19. <http://edremit75yil.com>, 11.08.2003, 12:41
20. http://ttkp.meb.gov.tr/fen_bilgisi/doc/OgrMerEğt.doc, 06.09.2003, 11:03
21. <http://www.perg.phast.umass.edu/perspective/Constructivist.html>, 26.12.2003, 19:16
22. <http://www.stemnet.nf.ca/~elmurphy/cle2b.html>, 22.05.2003, 18:03