

Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü¹

Ercan AKPINAR

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim
Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D
e-posta: ercan.akpinar@deu.edu.tr

Ömer ERGİN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim
Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D
e-posta: omer.ergin@deu.edu.tr

ÖZ: Yapılandırmacı kurama göre öğrenciler feni öğrenirken yeni bilgilerini daha önce kendilerinde var olan fikirler, inançlar ve deneyimleri ışığında yorumlarlar. Bu kuramda, her öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Yapılandırmacı kuram fenin öğrenilmesinde hala baskın bir paradigmaya sahiptir. Bu kuramda öğretmenin en temel rolü öğrencilerin bilgiye ulaşmalarına ve bilgiyi anlamlandırmalarına yardımcı olacak öğrenme ortamlarını hazırlamak olmalıdır. Bu makalede, yapılandırmacı kuram tartışılmış ve alanyazın çalışmalarından bu kuramda fen öğretmenin rolü ile ilgili örnekler verilmiştir. 2001 ve 2004 fen bilgisi (fen ve Teknoloji) programlarının yapılandırmacı kuramın etkisinde kaldığı düşünüldüğünde, bu makalenin özelde fen bilgisi öğretmenlerinin ve genelde tüm öğretmenlerin öğrenme ve öğretim etkinliklerinde yeni bir bakış açısı kazanmalarına yardımcı olacağı beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yapılandırmacı kuram, fen öğretimi, fen öğretmeni

The Role of Science Teacher in Constructivist Theory

ABSTRACT: According to constructivist theory, when students are learning knowledge about science, they interpret any new information in the light of existing ideas, beliefs and experiences. In this theory, every person is responsible for her/his own learning. This theory is still the dominant paradigm of learning science. The major role of the science teacher in this theory is to create learning climate help students reach knowledge easily and make sense of it. In this article, constructivist theory has been discussed and the samples on the role of science teacher in this theory have been given from some studies concerning this theory. When it is taken into account that the primary science curriculums in 2000 and 2004 years in Turkey are under the influence of constructivist theory, this article aims at giving a new perspective both for science teachers and other all course teachers in their learning and teaching activities.

Key Words: Constructivist theory, science teaching, science teacher

1.GİRİŞ

Yapılandırmacı kuram, öğrencilere birtakım temel bilgi ve becerilerin kazandırılması gerektiği görüşünün yanında, eğitimde bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Yapılandırmacı kuramın temeli, başkalarının bilgilerini olduğu gibi bireylere aktarmak yerine, insanların kendi bilgilerini yine kendilerinin yapılandırması gerektiği görüşüne dayanmaktadır (Bodner, 1986; Palmer, 1999; Saban, 2000; Köseoğlu ve Kavak, 2001; Sherman, 2000; Akpınar ve Ergin, 2004)

Yapılandırmacı kurama göre öğrenme, zihinsel bir süreçtir (Özden, 1999) ve yeni bilgilerle önceki bilgiler arasında bağlantı kurulması ile gerçekleşir (Limon, 2001). Buradan da anlaşılacağı gibi, yapılandırmacı öğrenme anlayışında, öğrencilerin önceki bilgileri önemli rol oynar. Bu yüzden öğrencilerin daha önce neyi ne kadar bildikleri araştırma ve tartışma konusu olmuştur. Yapılandırmacı kuramda, öğrenciler öğrenme sürecinde bilgiyi yeniden

¹ Bu çalışmanın bir bölümü "Eğitimde Yeni Yönelimler" sempozyumunda (Tevfik Fikret Okulları, Mayıs 2004, İzmir) bildirisi olarak sunulmuştur.

yapılandırmaktadırlar. Buna göre öğrenme, bilginin doğrudan aktarılması ile gerçekleşmez. Dolayısıyla, öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırması gerekir (Millar,1989).

Öğrenmede, bireyin ön bilgilerinin yanı sıra kültürel ve sosyal içerik de önemli bir rol oynar (Erden ve Akman,2001). Bu kurama göre, bilgi 3 farklı aşamada oluşturulabilir. Bunlar; özümleme (asimilation), düzenleme (accommodation) ve dengeleme (denge)'dir (Erden ve Akman,2001; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997)

Özümleme: Dışarıdan bir bilgi alındığında, bu bilgi insanın önceki bilgileriyle çelişmiyorsa ve zihindeki düzende belli bir sınıfa giriyorsa belleğe mal edilir. Kuramda bu zihin sürecine *özümleme* denir.

Örnek: Kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunu kavramış bir öğrenci, denizde havuz suyuna göre daha kolay yüzelebileceğini bilgisi ile karşılaştığında bunu kolayca kavrar ve var olan bilgilerle anlamlı bir şekilde ilişkilendirir.

Düzenleme: Dışarıdan alınan bir bilgi zihindeki sınıflamaya uymuyorsa, bu durum kişide zihin dengesizliği yaratır. Bu durumda ya mevcut şemaların (zihinsel yapı) değiştirilmesi ya da yeni şemaların oluşturulması gerekmektedir. *Örnek:* bir öğrenci "bitkilerin gece ve gündüz fotosentez yaptıkları" bilgisine sahip olsun. Bu öğrenci, biri karanlık diğeri ışıklı ortamda bulunan iki özdeş bitki ile deney yaptığında, karanlık ortamda olan bitkinin besin yapmadığını dolayısıyla fotosentez yapmadığını görecektir. Bitkilerin gece fotosentez yapmadığını gören öğrenci bilişsel çatışmaya düşer. Bu durumda, zihindeki fotosentez kavramının yeniden yapılandırılması ve "bitkilerin gece ve gündüz fotosentez yapar" şeklindeki genellenimin düzeltilmesi gerekir. Kurama göre, öğrenci bu düzeltmeyi ve yeniden yapılanmayı birtakım zihin becerileri ve zihin süreçleriyle yapar. Yeniden yapılanma sürecine *düzenleme*, yeniden yapılanma işlemine de kendi kendine ayarlama denilmiştir. Kendi kendine ayarlama ve yeniden düzenleme, bir yandan kişinin daha önce edindiği bilgilere, bir yandan da yeni bilgileri işleyebilme yeteneklerine bağlıdır.

Dengeleme: Bir kişinin zihinsel yapıları yeni bir durumla karşılaşmadan önce denge halindedir. Birey, yeni bir durumla karşılaştığı zaman dışarıdan alınan uyarı/bilgi/girdi zihinde daha önceden oluşmuş yapılardan veya sınıflamalardan birine uymuyorsa birey zihinde dengesizliğe düşer veya dengesizlik hali oluşur. Bu durumda kişi, hem ön bilgilerini hem de zihin yeteneklerini kullanarak yeniden yapılanmaya gider. Bunlardan biri yetersiz olduğunda, kendi kendine ayarlama süreci başarısız olur. Zihin dengesizliği ve uyumsuz davranışlar devam eder. Kendi kendine yapılandırma başarılı olduğunda, zihin yeniden yapılanır ve zihin dengesizliği sona erer. Öğrenme bu yeni dengelemenin sonucunda gerçekleşir. Bu sürecin yeni bir dengeye ulaşmasında özümleme ve düzenleme süreçlerinin etkin çalıştırılması önemli bir rol oynar (Turgut ve diğerleri.,1997). Bütün bu süreçte birey, belli bir durumla ilgili yeni yaşantılarını daha önce o durum hakkında edindikleri yaşantıları ile karşılaştırarak zihinde yeni bir yapı veya yeni bir "denge" oluşturma çabasıdadır (Saban,2000). Dengeleme bir süreç olup, bunun oluşabilmesi için bireyin bir karmaşayla karşılaşması gerekmektedir. Bu karmaşalar, bireyi önceki yapısını zorlayarak bunu çözmek için yeni yollar aramaya iter. Bu durum bir bilişsel çatışmadır ve genelde üst düzey zihinsel düşünme gerektirir. Piaget'e göre, bilgiler varolan düşüncelerin şeması ışığında yeniden yapılandırma ile düzenlemeye uğrayarak, uzun bir yapılandırma sürecinin sonucunda kazanılmaktadır (Bodner,1986). Bu nedenle, öğrencilerin öğrenme olayını başarabilmeleri için derslerde verilen örnekler, yeni bir bilişsel yapı gerektirmeli ve bu yeni bilişsel yapı öğrenciler tarafından oluşturulabilir olmalıdır.

Son 15-20 yılda, tüm programlar üzerinde etkisini gösteren yapılandırmacılık, bizde de 2000'li yılların başından beri uygulanan fen programlarında etkisini göstermeye başlamıştır (Bağcı Kılıç, 2001;MEB, 2005). Bu programların yapılandırmacı kuram anlayışını yansıtabilmesinde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir.Bu nedenle, öğretmenlerin yapılandırmacı kuram hakkında bilgi sahibi olmaları önemli görülmektedir. Bu kuramda öğretmenin rolü neler olmalıdır?

2.YAPILANDIRMACI KURAMDA ÖĞRETMENİN ROLÜ

Yapılandırmacı kuramı benimseyen bir öğretmen:

2.1. Öğrencilerin gelişim özelliklerini ve bireysel farklılıklarını dikkate alır ve onları çalışma yapmaya teşvik eder.

Öğretmenler, öğrencilerinin öğrenmeleri konusunda nasıl rehberlik edeceklerini bildikleri zaman, öğrencilere karşı olumlu tutum sergilerler. Bunun için öğretmen, hem kendisinin, hem de öğrencilerinin özelliklerinin öğrenmeyi etkilediği bilincine sahip olmalıdır. Öğrencilerin sorumlu ve aktif öğrenenler olması için, motivasyonun yanında, fen öğrenirken de kendi yeteneklerinin farkına varmaları sağlanmalıdır. Öğrencilerin bilişsel gelişim dönemlerinin (Duyusal motor dönemi 0-2 yaş, işlem öncesi dönem 2-7 yaş, somut işlemsel dönem 7-12 ve soyut işlemsel dönem 12 yaş ve sonrası) özelliklerini bilmeli ve öğrenme materyallerini hazırlarken bu dönemleri dikkate almalıdır. Eğer belirli yaş düzeyindeki çocukların yetenekleri biliniyorsa, eğitim hedefleri, içerik ve yöntem onların düzeyine uyacak şekilde seçilmelidir. Eğer amaçlanan eğitim, öğrencilerin yeteneklerini aşıyorsa o zaman başarısız olacaktır (Turgut ve diğerleri.,1997). Öğrencilerin bireysel özellikleri arasında farklılıklar olacağı için, öğretmen beklentileri ve dersin işleniş sırasında öğrencilere veya gruplara verdiği destek miktarı öğrenciden öğrenciye veya gruptan gruba farklılık gösterebilir. Her öğrencinin düşüncesi arasında farklılık vardır ve öğretmenin amacı onların başarılı olmalarına yardımcı olmaktır. Bununla beraber, benzer etkinliklerden öğrencilerin amaçları veya beklentileri farklı olabilir (Harlen,1998). Bu nedenle sınıf içerisinde her öğrencinin azami şekilde derse katılımını sağlayacak ve ilgisini çekecek etkinliklere yer yerilmelidir. Öğrencilere görevler verilirken, onların bilgi ve yetenekleri dikkate alınmalı ve çok zor veya kolay görevler verilmemelidir. Çok zor görev öğrencinin kendine olan özgüveninin azalmasına ve dersten soğumasına neden olabileceği gibi, çok kolay görev de onun umursamazlık duygusuna sahip olmasına yol açabilir. Derste öğretmen soru sorduğunda da aynı durum söz konusudur. Sınıf içerisinde her düzeyde (bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme) soru sorulmalı ve böylelikle her bilgi seviyesindeki öğrencinin cevap verme şansına sahip olması sağlanmalıdır.

2.2. Etkileşimli öğretim materyallerini ve ilk elden kaynakları kullanır. Öğrencilerinin ilk elden bilgi edinmelerine yardımcı olur.

Tek bir ders kitabına bağlılık, öğrenme ve öğretimin otoriter olmasına neden olmaktadır. Öğretmen veya ders kitabı otoriter rolünü üstlenmekte ve ders kitapları nelerin öğretileneğinin temel belirleyicisi olmaktadır. Eğer öğretmen ek kaynaklara başvurmaksızın tek kaynak olarak ders kitabını kullanırsa, öğrenciler fen konularını, ezberlenmesi gereken bilgiler yığını olarak düşüneceklerdir (Martin,1997). Fakat, öğrenciler fen derslerini yaparak-yaşayarak ve zihinsel becerilerini kullanarak, yani birer bilim adamı gibi çalışarak öğrenirlerse, o zaman fen öğretimi, ezberlenen bilgi yığını olmaktan çıkacaktır.

Fen eğitiminde çeşitli öğretim materyalleri kullanılmalıdır. Araçlarla desteklenen bir öğretimin en önemli özelliği; öğretimi ilgi çekici, sürükleyici hale getirmesi, zenginleştirilmesi, verimli ve ekonomik kılmasıdır. Eğitim araçları, öğrenmenin kalıcı izli olması açısından çok önemlidir. Bir öğretim etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse, öğrenme olayı da o kadar kalıcı izli olmakta, unutmada da o kadar geç olmaktadır (Korkmaz,1997). İlk elden gözlemler ve yaparak öğrenme, programın hedeflerine varması için en önemli faktörlerden biri olmalıdır (Victor ve Kelleough,2000).

Fakat bu önemli faktör göz ardı edilmekte ve fen dersleri genellikle düz anlatım yoluyla öğrenilmektedir (Howe,2002). Halbuki fen konuları çocuğun doğasına en yakın konular olup, çocuğun kendi yakın çevresiyle ilgilidir (Korkmaz,1997; Gürdal, Şahin, ve Çağlar,2001). Bu nedenle, ilk elden verilere ulaşma ve bunları toplama zor görülmemektedir. Bir çimlenme olayı, çiçeğin yapısı, canlıların sınıflandırılması, temizlikte kullanılan kimyasalların yapısı, el fenerinin çalışma ilkesi, yıldırım, şimşek gibi tüm konular hakkında yakın çevreden elde

edilebilecek basit ve ucuz araç-gereçlerle öğrencilerin bilgi ve deneyim kazanmaları sağlanabilir. Ayrıca bilgisayar, internet olanaklarından da yararlanılmalıdır. İlköğretim fen programında yer alan ünite konuları incelendiğinde, hemen hemen tüm deneylerin yakın çevreden elde edilecek araç-gereçlerle yapılabileceği görülmektedir (MEB,2000; MEB,2005). Fakat öğretmenler kendilerinin veya öğrencilerin deney yapmasını bir zaman kaybı olarak görmektedirler. Çünkü ya önce konu anlatılmakta sonra deney yapılmakta ya da önce deney yapılmakta sonra konu anlatılmaktadır. Bu zaman kaybını önlemek için ilgili konu, deneyle birlikte yürütülmeli ve ilişkilendirilmelidir.

2.3.Öğrenme-öğretme sürecinde sade, anlaşılır ve akıcı bir dil kullanır.

Öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde öğrenmelerinde, öğretmenin sınıf içi kullandığı dil çok önemlidir. Öğretmenler, kullandıkları kavramların, öğrenci dünyasında daha önceden varolmasına veya varolanlar ile örtüşür olmasına dikkat etmelidir. Örnek olarak, ısı konveksiyon yoluyla yayılır yerine madde taşınımı veya akışı yoluyla yayılır ifadesi öğrenci için daha anlamlı olacaktır. Mitokondri yerine enerji üretim merkezi gibi ifadeler kullanılmasına, özellikle ilköğretim çağında özen gösterilmelidir. Bununla birlikte, okul içi ve dışında öğrencilerin kullandıkları kavramlar yanlışsa (ısı ve sıcaklık, erime ve çözünme, kütle ve ağırlık vb) bu kavramlar üzerinde de durulmalıdır. Beyin fırtınası, açık uçlu soru vb. kullanılarak öğrenciler günlük yaşamda kullandıkları ve kendilerine göre doğru fakat bilimsel olarak yanlış kavramlar ortaya çıkarılabilir. Örneğin, ısı ve sıcaklık konusu işlenirken o gündü “hava durumu” , erime çözünme konusu ilenirken “çay içerisine şeker attığımızda ne olur sorusu” sınıf içersinde tartışılarak öğrencilerde var olan yanlış (ön) bilgiler ortaya çıkarılabilir.

2.4. Sınıflandırma, analiz, tahmin gibi bilişsel terminolojiyi kullanır. Bu kavramları öğrencilerin kullanmasına fırsatlar verir.

Günlük yaşamda işitilen kelimeler, düşünme şeklini ve sonunda da davranışları etkiler. Öğretmen, kendisini öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı olarak görürse, öğrencilerin, yaratıcılarını ortaya koyacakları ve düşünmeye zorlanacakları ortamlar yaratır. Böyle bir görevi üstlenmek, öğretmenlerin öğrencilerle geleneksel sınıflara göre daha çok etkileşime girmelerini gerektirmekte ve öğrenciler arası etkileşimin oluşmasına yardımcı olacak ortamların hazırlanmasını zorunlu kılmaktadır (Tobin ve Tippins,1993).

Öğretmenin, öğrencilere bir konuyu ve konu ile ilgili bir örnek olayı baştan sona anlatması, öğrencilerin o konu ile ilgili olayları analiz, sentez ve tahmin etmelerine yardımcı olmayacaktır. Analiz, yorum, tahmin ve sentez zihinsel aktivitedir ve öğrencilerin içerik hakkında bağlantılar yapmalarını gerektirmekte ve yeni öğrenmelerin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Öğretmen, öğrencilere deney yaprakları verip, onların deney yapmalarına ortam hazırlıyorsa, deneyin yapılış aşamalarında önce tahmin etmelerini, daha sonra deney yapmalarını isteyebilir. Tahmin aşamasında gruplar birbirleriyle tartışır ve tahminlerini deney yaprağına yazarlar.

Örnek: Seri bağlı bir devrede pil sayısı attıkça ampulün parlaklığı nasıl değişir sorusuna cevap aramak için öğrencilerden hemen devreyi kurmalarının istenmesi yerine önce soruya cevap olacak tahminlerini ve tahminlerinin gerekçelerini yazmaları ve daha sonra deney yapıp sonucu görmeleri istenebilir. Bu şekilde hem deney süresince zihinsel olarak aktif olacaklar hem de deney sonucunu daha çok merak edeceklerdir. Aynı zamanda eğer deney sonucu ile tahminleri bir uyumsuzluk gösterirse elde ettikleri bilgi daha kalıcı olacaktır.

2.5. Öğrencilere hazır bilgi vermez.

Öğrencilerin yapılan etkinliklerle ve yönlendirmelerle bilgiye ulaşabileceklerini durumda, öğretmen ulaşılacak bilgiyi öğrencilere vermez. Öğrencilerin keşfetmelerini bekler ve gerekli yerlerde rehberlik yapar. Öğretmen, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde, önceki bilgi ve deneyimlerin temel rol oynadığını biliyorsa, öğrencilerin konu hakkında ne bildiklerini dikkate almadan, öğrenme olmadığının ve bilginin geçici olarak misafir edildiğinin farkındadır. Bunu bir örnekle açıklamak gerekirse:

Bilim adamına göre: *Bitki bir üreticidir.*

Öğrenciye göre: *Bir bitki bahçede yetişen bir canlıdır. Bahçedeki havuçlar ve kabaklar bitki değildir; onlar sebzedir. Ağaçlar bitki değildir, onlar küçük olduklarında bitkidir. Tohum bitki değildir. Bitkilerin çok fazla besin kaynakları vardır. Fotosentez bitkiler için önemli değildir (Horsley, Susan, Kapitan, Carlsan Clark, Melle, Sachse, ve Walton,1990) .*

Yukarıdaki örnekte, bilim adamlarının ve öğrencilerin bitkiler hakkındaki görüşleri birbirine zıttır. Bu nedenle fen öğretmeni, herhangi bir konuya başlamadan önce, öğrencilerin ön bilgilerinin neler olduğunu yazılı sınavlarla, ders içi sorularla, görüşme yaparak, öğrencilerin kullandıkları kelimeleri not alarak veya grup tartışması açarak belirlemelidir. Bu örnekte olduğu gibi, herhangi bir konu hakkında yanlış bilgileri olan öğrencilerde, bu yanlış bilgiler giderilmeden öğretilecek şeylerin hiçbir anlamı olmayacaktır. Bahçede yetişmekte olan bir havucun fotosentez yapıp yapmadığını öğrenci karıştırmaktadır. Çünkü öğrenci havucun bitki olup olmadığını henüz kavrayamamıştır. Bu durumda, öğrenciler bir olay veya durum ile karşı karşıya bırakılır ve bununla ilgili ne düşündükleri sorulur. Örneğin, enerji dönüşümleri konusunda, öğretmen belli bir yükseklikten yere cam macununu bırakır ve ne tür enerji dönüşümleri olduğu sorar. Bazı cevaplar geldikten sonra, "Cam macunu yere geldiğinde hareket etmediğine göre belli bir yükseklikte sahip olduğu enerji, yere geldiğinde nereye gitmiştir?" sorusunu sorar. Eğer sınıftan yeterli düzeyde cevap gelmezse, "Yaklaşık 3 metre yükseklikten belli miktarda cam macunu suyun içerisine bırakıldığında ve bu yaklaşık 100 kez tekrarlandığında, suyun sıcaklığında bir değişim olur mu?" gibi sorularla öğrencilerin düşüncelerinde süreklilik sağlanır. Ayrıca, öğretmen öğrencileri bilişsel çatışmaya düşürecek durumlarla da karşı karşıya bırakır. Örneğin, "Sıvılar buldukları kabın şeklini alırlar" ifadesi hatırlatılır ve bir kap içerisine kum konur. Daha sonra "Kum sıvı mıdır?" sorusu sorulur.

Öğrenciler, derste herhangi bir konuyla ilgili teori yada kavram hakkında sorulan sorunun doğru cevabını öğretmenlerinden istediklerinde ve öğretmen cevabı verdiği zaman, bu durum öğrencide düşünmeyi durdurmakta ve her zaman öğretmenden cevap beklemelerine neden olmaktadır. Yani hazırca bir toplumun temelleri daha ilköğretim sınıflarında atılmaktadır. Öğretmenler, hazır cevapların öğrencilerin yaratıcılıklarını yok edebileceğini düşünerek, hazır cevap vermemeye çalışmalı, onları sorularla yönlendirmeli ve cevabı kendilerinin bulabilmesi için öğrencileri cesaretlendirmelidir. Ancak, birçok öğretmen için düşüncelerini ve bildiklerini öğrencilerden saklamak zordur. Bunun sebebi olarak aşağıdaki gerekçeler gösterilebilir (Brooks ve Brooks,1999) :

- ❖ Öğretmen doğru cevabı bilmekte ve bunu hemen öğrencileri ile paylaşmaktadır. Böylece öğrenciler düşünmeye zorlanmamaktadırlar.
- ❖ Öğrenciler genellikle sabırsızdır. Bazı öğrenciler, eğer yanlış yolda iseler, onları doğru cevaba yönlendirecek olan kavramlar hakkında düşünmeyi zaman kaybı olarak görmektedir. Bu nedenle, öğretmen doğru cevabı söylemesi için öğrencilerden çok büyük baskı geldiğini hissetmektedir.
- ❖ Öğretmen bilgiyi güç olarak görmek ve sınıf kontrolü konusunda bilgiyi kullanmaktadırlar. Böylece sınıfta otorite kurmaktadır.
- ❖ Birçok sınıfta "zaman" önemli bir sorundur. Öğretim programının zamanında tamamlanması gerekmektedir. Bu nedenle, öğretmen hazır bilgi verme eğilimindedir.

2.6. Öğrencilerin hem kendileri ile hem de diğer öğrenciler ile diyalog içinde olmalarını destekler, teşvik eder.

Daha önce de belirtildiği gibi, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında sosyal etkileşim çok önemlidir. Diğerleri ile konuşma (özellikle akranları ile) bilgiyi anlamlandırma süreçlerine yardımcı olur. Bunun için öğretmen, öğrencileri konuşma ve tartışmaya teşvik etmeli ve dersleri çoğu zaman grup veya işbirlikli öğrenme şeklinde sürdürmelidir. Bilgi paylaşımı ön planda olmalı ve bunun geliştirilmesine önem verilmelidir. Öğrencileri daha fazla konuşturmak için çokça sorular sormalı ve öğretmen konuşmasını en aza indirmelidir (Howe,2002). Halbuki, öğrenciler sınıflarda çok az söz hakkı istemekte, sorulan sorulara kısa cevaplar vermekte ve zorunlu bir görevi yerine getirir gibi sadece istenildiğinde konuşmaktadırlar. Sınıflarda yapılan

bu tür öğretim, öğretmenlerin hızlı bir şekilde müfredata göre hareket ettiklerini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin yeni kavramları yapılandırmalarına veya eksiklerini göstermelerine yardım etmemektedir. Oysa, herhangi bir konu hakkında diğerleri ile tartışma, öğrencilerin o konuyla ilgili olarak neler düşündüklerinin açığa çıkmasını sağlar. Diğerleri ile etkileşim sırasında, öğrenciler düşüncelerini açıklar, tartışır, yeni beceriler geliştirirler. Öğrenme bu etkileşimin sonucunda ortaya çıkar (King, 1997).

2.7. Öğrencilerin düşüncelerini sorgulayarak, açık uçlu sorularla araştırma yapmalarına ve birbirlerine sorular sormalarına teşvik eder.

Öğretmenler derslerinde diğer tekniklere göre en fazla soru sorma tekniğini kullanırlar. Fakat soruların içeriği düşünüldüğünde, soruların %93'ünün çok hızlı bir şekilde cevaplandırılması, bu soruların düşük düşünme becerileri gerektiren sorular olduğunu göstermektedir (Martin, Wood ve Stevens, 1998'den aktaran Martin ve diğerleri.,1998).

“Öğretmen tarafından sorulan sorular; neyin bilinip neyin bilinmediğini araştırmak, öğrenciyi motive etmek, uygulama ve araştırma yaratmak, öğrencilerin düşüncelerini düzenlemeye yardımcı olmak, düşünme yeteneklerini geliştirmek, yorum yapabilmek, önemli bir noktaya dikkat çekmek, ilişkilerini göstermek, neden, sonuç ilişkisi kurabilmek, ilgi alanlarını keşfetmek, gözden geçirmeyi (tekrarı) sağlamak, düşünme süreçlerini ortaya çıkarmak, öğrenme zorluklarını belirlemek, ve değerlendirmek amacıyla kullanılabilir” (Martin ve diğerleri, 1998).

Ancak, öğrencilerin bilgilerini uygulayacakları yolları keşfedebilecekleri, yeni anlamlar geliştirebilecekleri ve kendi bilgilerini araştırabilecekleri sorularla onlara yardımcı olunmalıdır (Tobin ve Tippins,1993). Örneğin öğrenciler şu şekilde yönlendirilebilir: "Elinizde 3 özdeş lamba ve gerekli diğer araç-gereçler var. Bu 3 lambadan birinin diğer iki lambaya göre daha parlak yanması için nasıl bir devre kurarsınız? Devrenizin taslağını kağıt üzerinde çiziniz (bu aşamada gruptaki her arkadaşın görüşünü alınız ve uygun olup olmadığı tartışınız) ve daha sonra uygulama yapınız".

Ayrıca, sebep-sonuç çok yönlü ilişkilerin kurulması gereken sorular sorulmalıdır. Çünkü bu tür sorular üst düzey zihinsel düşünmeyi gerektirir (Howe, 2002).

Örneğin; "Grup üyelerinizden biri ailesi ile piknik yapmak için ormanlık bir yere gitmiş ve orada kaybolmuştur ve gecenin karanlığı yavaş yavaş çökmeye başlamıştır. Bu üyenizin elinde 3 pil, yeterli kadar iletken tel, bant ve 1 ampul bulunmaktadır. Ampulün ışığından en uzun süre yararlanarak, onu aramaya gelenler tarafından bulunması için ona ne yapmasını önerirsiniz?" şeklinde sorular sorulabilir. Bunun yanında, öğrenciler birbirlerine soru sormaya teşvik edilmeli (öğrencilerin sordukları soruların niteliğini yargılamadan), onları cevaplamalarına izin verilmeli ve gerektiğinde soruların cevaplarını araştırmalarına yardımcı olunmalıdır.

2.8. Soruyu sorduktan sonra belli bir bekleme zamanı verir.

Bekleme zamanı ve onun önemi nedir?

Eğer öğrenciler cevabı ezberlememişlerse, soruda ne demek istendiğini yani anlamını düşünmeleri gerekecektir. Bunun için de öğrencilere yeteri kadar zaman verilmesi gerekir.

İki türlü bekleme zamanı vardır:

- **Bekleme zamanı 1:** Öğretmenin öğrencilerin cevap vermeleri için beklediği zaman miktarı
- **Bekleme zamanı 2:** Öğrencilerin cevap verdikten sonra öğretmenlerinin bu cevaba vereceği karşılık için bekledikleri zaman miktarıdır.

Öğretmen soru sorduktan sonra ne kadar zaman bekler? Rowe (1974) öğretmenlerin soruyu sorduktan sonra bekleme zamanını 1 saniye olarak rapor etmiştir. Öğretmenin öğrencinin cevabına vereceği karşılık için beklediği zaman da çok kısadır. Öğrenci cevap verdikten sonra öğretmen hemen cevap vermekte ve öğrenciye çok düşük değerde geri dönüt sağlamaktadır.

Öğretmen genelde geri dönüt olarak **tamam, evet, hı hı** gibi anlamsız dönütler vermektedir. Bu ifadeler öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılammaktadır (Martin ve diğer.,1998)

Rowe (1970) öğretmenin soru sorduktan sonra en az 3 saniye beklemesinin yararlarını şu şekilde belirtmiştir:

Öğrenci cevapları % 400-800 daha uzun olur. Sessiz öğrenciler daha fazla cevap verir. Öğrenci hataları azalır. Öğrencinin kendine güveni artar. Öğrenciler daha fazla soru sorar. Düşük başarılılar % 37 veya daha fazla derse katılır. Tahmin etme ve kendi fikirlerini ifade etme % 700 artar. Öğrenciler birbirlerinin sorularına daha fazla cevap vermeye başlar. Sınıfta disiplin problemleri azalır (Martin ve diğer.,1998)

Birçok öğretmen de soru sorduktan sonra öğrencilerin hemen cevap vermelerini istemekte (Orlich, Harder, Callahan, ve Gibson, 2001) ve çoğu zaman eğer öğrencinin ilk ifadesi yanlışsa cevabını tamamlamasına izin vermemektedir. Bu da sınıflarda sessiz öğrenci topluluğu yaratmaktadır.

Sınıf içerisinde öğrenciler soru sorduğunda da öğretmen veya soru sorduğu arkadaşı hemen cevap vermemeli ve belirli bir süre beklemelidir. Bekleme zamanına dikkat edildiğinde, sınıfın çoğunun derse katılması, soru sorması, birbirleri dinlemesi ve zihinsel olarak aktif olması gibi olumlu davranışlarının gelişmesine katkı sağlanacaktır. Sınıf içerisinde düşündüklerini ifade eden bir öğrencinin, öğretmeni tarafından dikkatlice dinlenmesi, sınıfça söylediklerine değer verilmesi kendine olan güvenini artıracaktır.

2.9. Öğrencilerini süreç içerisinde ve çoklu değerlendirme yöntemlerini kullanarak değerlendirir.

Değerlendirmede, öğrencilerin neleri tekrarlayabildiklerine değil, onların neler ürettiklerine, sergilediklerine ve gösterdiklerine bakılmalıdır (Victor ve Kelleough,2000). Bunun için, öğrencilerin öğretim süreci içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılandırmacı kuramı benimsemiş fen bilgisi öğretmeni, öğrencileri test ya da kısa cevaplı açık uçlu yazılı sınavlarının yanında, kişisel gelişim dosyaları, tutum ölçekleri, kişisel görüşmeler, raporlar, projeler, kavram haritaları, bulmacalar ve gözlemlerden kendisi için uygun olanlardan birkaçını bir arada kullanarak öğrencileri değerlendirmelidir (Bağcı Kılıç,2001). Aynı zamanda, öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine yönelik formlar hazırlamalı ve öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine olanak tanımalıdır.

Öğrencilerin gerek sözlü, gerek yazılı değerlendirilmelerinde, gerekse grup tartışmalarında daha üst düzey zihinsel becerileri gerektirecek sorular sormalı, onları araştırmaya, analiz sentez yapmaya yönlendirmelidir. Sadece ünite sonu yapılan değerlendirmelerin öğrenci açısından hiçbir anlamı olmamaktadır. Çünkü, öğrenci yanlış bilgilerinin farkına varma ve düzeltme imkanından yoksundur. Artık bu eksik bilgilerle yeni üniteye geçmiştir.

2.10. a) Ders planına sık sıkıya bağlı değildir.

Öğretmen, öğrencilerinin özelliklerine, okulun ve çevrenin durumuna göre planında çeşitli değişiklikler yapabilir. Gerekli gördüğünde bazı konuları uzatabilir, bazılarını kısaltabilir veya bazı konuların ve kavramların üzerinde çok fazla durabilir. Bunu yaparken de ne müfettişe ne de okul müdürüne karşı bir sorumluluk taşımamalıdır. Çünkü dersin atmosferini o yaşamakta ve eksiklikleri, yanlış anlamaları o görmektedir. Eğer temel kavramlar ilköğretimde doğru öğrenilmezse daha ileriki yıllarda bu yanlış öğrenmelerin giderilmesi daha zor olacaktır. Çeşitli araştırmacılar, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının (yanlış öğrenmelerinin) giderilmesinin zor olduğunu ve bu kavram yanlışlarının öğrencilerde kalıcı izli olma eğiliminde olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bunun için öğretmenlerin planları yazılı bir reçeteye dönüşmektense öğrenci gereksinimlerini dikkate alacak şekilde düzenlemelidirler.

b) Yıllık planını takım çalışması şeklinde yapar ve öğretim süreci boyunca takım çalışmasını sürdürür.

Fen bilgisi öğretmeni, yıllık planını hazırlarken, matematik, sosyal bilgiler, resim gibi diğer zümre öğretmenleriyle birlikte hazırlamalıdır. Takım çalışması şeklinde hazırlanan planlarda öğrencilerin disiplinler arası etkileşimi görmeleri sağlanabilir (örneğin; fen bilgisi dersinde uzay konusu işlenirken resim dersinde uzayla ilgili resimler çizdirilebilir, matematik dersinde güneş-dünya arasındaki uzaklık hesaplamaları yapılabilir). Ayrıca bu şekilde, öğretmenler, sınıflardaki öğrenciler hakkında daha fazla bilgiye sahip olabilirler. Sorunlu olan öğrencilerin sorunları daha kolay çözülebilir. Her öğretmen farklı bilgi birikimine ve deneyime sahiptir. Bu açıdan birbirlerinden yararlanabilirler. Diğer öğretmenleri ziyaret etme, hizmet içi seminerlere, meslek gelişimi organizasyonlarına katılma gibi öğretmenlerle fikir ve strateji alış verişinin yanında değişik öğretim materyalleri veya kitaplardan yararlanmalarına yardımcı olur. Fakat, öğretmenlerin çoğu, farklı branşta olanlardan kendilerini izole etmişlerdir (Orlich, Harder, Callahan ve Gibson, 2001). Bu olumsuz durumu ortadan kaldırmak ve öğretmenler arasında işbirliğini artırmak için okul müdürleri gereken ortamı hazırlamalıdır.

Yapılandırmacı kuramı benimsemiş bir fen öğretmenin yukarıda belirtilen rolleri dikkate alındığında, yapılandırmacı kuramı benimsemiş bir öğretmenle, geleneksel (davranışçı) öğrenme anlayışına sahip fen öğretmeni arasında bazı farklılıklar (her hangi bir konuya başlamadan önce, o konu ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarma, öğrenciler arası bireysel farklılıkların olduğu bilme ve öğretim süreci içerisinde bunları dikkate alma, öğrenciler sadece okulda değil okul dışında da fen aktiviteleri ile uğraşmaları konusunda destekleme, öğretmen-veli-öğrenci iletişiminde süreklilik sağlama, çoklu bilgi kaynaklar kullanma ve öğrencilerini değişik kaynaklardan yararlanmaya teşvik etme, bilginin sürekli olarak değiştiğini ve yenilediğini kabul etme ve kendini sürekli yenileme, öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarını öğrenmelerine olanak sağlama, süreç içerisinde değerlendirme yapma ve öğrencilerin bilişsel duyuşsal ve devinışsel gelişmelerini çoklu değerlendirme yöntemleri ile değerlendirme, öğrenci ürünlerini sınıf içerisinde sergileme ve öğrencileri çeşitli projeler yapmaya teşvik etme vb.) bulunmaktadır.

Öğretmenler, öğrencilerin grup çalışmasından, proje hazırlamalarına, ön bilgilerinin belirlenerek ders başlamadan değerlendirme aşamalarına kadar yukarıda belirtilen özellikleri sınıflarına yansıtılabilmelerinde başlangıçta bazı zorluklarla (grup çalışması sırasında sınıf içerisinde gürültü, grup üyeleri arasında bazı sorunlar, zaman sınırlığı, deneyleri öğrenciler tarafından eğlence amaçlı görülmesi, araç-gereç sıkıntısı vb.) karşılaşabilirler. Fakat, süreç içerisinde hem ders öğretmeni hem de öğrenciler yapılan uygulamalara alışacaklar ve bunun sonunda öğrencilerin bilgiye ulaştığı, bilgiyi paylaştığı, grupça tartıştığı, iletişim becerilerinin arttığı, ürünlerini ortaya koyduğu ve sınıf içerisinde sergilendiği, , zaman sınırlığının ortadan kalktığı, fene karşı olumlu tutumun arttığı, yaratıcı bireylerin yetiştiği bir fen öğretimi gerçekleşmiş olacaktır.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

2000 yılından beri uygulanan ilköğretim fen programları incelendiğinde öğrenci merkezli programlar oldukları görülmekte ve bu programlar öğrencilerin birer küçük bilim adamı gibi araştırmalar, deneyler, projeler yaparak bilgiye ulaşmalarını önermektedir. Öğrencilerin bilimsel düşünceleri, olaylara eleştirel yaklaşımları ve yaratıcılıklarını geliştirmeleri için, ilköğretim fen eğitiminin önemli bir yere sahip olduğu düşünüldüğünde, fen öğretmenin de sahip olması gereken bazı özellikler vardır. Öğretmenler, geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerini süreç içerisinde daha az kullanmaya özen göstermeli ve bunların yerine öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarını öğrenecekleri öğretim ortamları hazırlamalı, ders planında katı bir tutum sergilenmemeli, öğrenci görüş ve isteklerine de yer verilmeli, sınıf ortamlarındaki geleneksel oturma düzeninden vaz geçilmeli, öğrencilerin birbirleriyle iletişimde bulunacakları ve çeşitli etkinlikleri yapacakları ortamlar hazırlanmalı, ders içerisinde öğrencilerin daha önceden anlamını bilmedikleri kelimeleri kullanmadan kaçınılmalı, öğrencilere daha fazla konuşma ve soru sorma hakkı verilmeli, ölçme ve değerlendirmeyi öğrencileri birbirleriyle karşılaştırmak için değil, her öğrencinin kendisinin eksik ve olumlu yanları görmesi ve kendi gelişiminin farkına

varması için yapmalı ve değerlendirmede öğrenciye de söz hakkı vermeli, alan ve alan dışı öğretmenleri ile sürekli diyalog halinde olmalı ve öğretimdeki çeşitli problemleri meslektaşları ile tartışmalı, çözüm öneriler geliştirmeli, çağın getirdiği her türlü teknolojik aracı kullanmayı öğrenmeli, sınıf içersinde bunlardan yararlanmalı ve öğrencilerin bunları kullanmalarına yardımcı olmalıdır.

Bütün bu belirtilen özelliklerin gerçekleşmesi için öğretmenlerin iyi bir fen öğrenme ortamının ve etkinliklerin nasıl yapıldığı konusunda hizmet içi seminerlere alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, ileriki çalışmalarda öğretmenlerin yararlanabileceği örnek uygulamaya yönelik etkinlikler hazırlanmalı ve bunların sınıf içersindeki etkinliği araştırılmalı ve varsa eksik yönler giderilerek öğretmenlerin yararlanabileceği şekilde çoğaltılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akpınar, E., Ergin, Ö. (2004). Yapılandırmacı Kuram ve Fen öğretimi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 15: 108-113.
- Bodner, G.M. (1986). "Constructivism: A Theory of Knowledge", Journal of Chemical Education, 63, 10, 873-878.
- Brooks, J.G., Brooks, M.G. (1999). The Case for Constructivist Classrooms. New Jersey: Merrill Prentice Hall
- Erden, M., Akman, Y. (2001). Gelişim Öğrenme-Öğretme, 10. Baskı, Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A. (2001). *Fen Eğitimi "İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler"*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Yayın No:668.
- Harlen, W. (1998). The Teaching of Science in Primary School (2nd ed.). London: David Fulton Publishers
- Horsley, L. Susan., Kapitan, R., Carlsan D.M., Clark, C.R. ,Melle, M.G., Sachse, P.T.,Walton, E. (1990). Elementary School Science For The '90s. Massachusetts. The Network, Inc.
- Howe, A.C. (2002).Engaging Children in Science (3rd ed.). Upper Saddle River,NJ:Werrill Prentice Hall
- Bağcı Kılıç, G. (2001). "Oluşturmacı Fen Öğretimi", Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 1, 7-22
- King, A. (1997). Ask to Think -Tel Why: A Model of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher level Complex Learning. Educational Psychologist, 32(4), 221-235
- Korkmaz, H. (1997). İlkokul Fen Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı ve Laboratuvar Uygulamaları Açısından Öğretmen Yeterlikleri", Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Köseoğlu, F., Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(1),139-148
- Limon, M. (2001). "On the Cognitive Conflict as an Instructional Strategy for Conceptual Changes: a Critical Appraisal", Learning and Instruction, 36 (4-5), 357-380
- Martin, R., Sexton, C., Wanger, K., & Gerlovich, J. 1998). Science for all Children.USA: Allyn and Bacon
- Martin, D.J. (1997).Elementary Science Methods: A Constructivist Approach. New York:Delmar Publishers
- M.E.B. (2000). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı", M.E.B Tebliğler Dergisi, 63, 251
- MEB. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4. ve 5. Sınıflar). Öğretim Programı. [Online]: <http://ttkb.meb.gov.tr/index1024.htm> adresinden alınmıştır.
- Millar, R. (1989). "Constructive Criticisms", International Journal Science Education, 11, Special issue, 587-596
- Orlich, D.C., Harder, R.J., Callahan, R.C., Gibson, H.W. (2001). Teaching Strategies: A Guide to Better Instruction (6th ed.). Boston, New York: Houghton Mifflin Company
- Özden, Y. (1999). Öğrenme ve Öğretme, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Palmer, D.H. (1999). Exploring the Link Between Students' Scientific and Nonscientific Concepts. Science Education. 639-653.
- Saban, A. (2000). Öğrenme Öğretme Süreci, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Sherman, J.S. (2000).Science and Science Teaching. The College of New Jersey, U.S.A.
- Tobin, K., Tippins, D. (1993). Constructivism as a Referent for Teaching and Learning.In K. Tobin (ed.), The Practice of Constructivism in Science Education (pp.3-38).Hillsdale,NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Victor, E., Kellough, R.D. (2000). Science for the Elementary and Middle School (9th Ed.). Upper Saddle River,NJ: Prentice-Hall,Inc

Turgut, F., Baker, D., Cunningham, R. Piburn, M. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi, Ankara: YÖK/Dünya Bankası