

Modelle Öğretim Yönteminin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Place and Importance of Model Based Teaching Method in Science Education

İlida DÜŞKÜN¹, İbrahim ÜNAL²

Özet

Fen, karmaşık ve soyut doğası itibarıyla her zaman öğrenciler için anlaşılması zor bir alan olmuştur. Bu nedenle öğrencilerin özellikle fen bilimlerindeki soyut olan kavram ve olayları algılamaları için kullanılan modellerin rolü son derece önemlidir. Bu çalışmada çeşitli araştırmalardan yararlanılarak fen eğitiminde kullanılan yöntemlerden biri olan modelle öğretim yöntemi ve bu yöntemin fen öğretimindeki önemi araştırılmıştır. Araştırma, bir betimsel araştırmadır. Sonuç olarak, modeller ve modelle öğretim yöntemine yönelik bilgi verilmiş ve buna dayalı olarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde model, fen eğitimi, modelle öğretim, modelleme, öğretim yöntemleri

¹ Ahi Evran Üniversitesi, ildaduskun@hotmail.com

² Doç. Dr., İnönü Üniversitesi ibrahim.unal@inonu.edu.tr

Abstract

Science has been a difficult field for students always because of abstract and complicated nature of science. So effect of models which use in the science education has a great significance on the understanding of abstract concepts and events in the science. In this study, model based teaching method which is one of science education methods and importance of this method has investigated by utilizing several studies. Descriptive method is used in this study. In conclusion, we gave information about models and model based teaching method and proposed suggestions based on this.

Keywords: Instruction methods, model based teaching, model in education, modeling, science education

Giriş

Fen; farklı kültürlerden gelen birçok insanın emeğiyle oluşan, uzun bir geçmişe ve özgün özelliklere sahip olan bireysel, sosyal bir faaliyet olmasının yanında, insanların merak, yaratıcılık, hayal gücü, sezgi gibi özellikleri ile inceleme, gözlem yapma, deney yapma, delilleri yorumlama ve deliller ile yorumlar üzerinde tartışma gibi yeteneklerini harekete geçiren bir öğrenme yoludur (Koçak, 2006). Buna göre fen, hem insanoğlunun yaşadığı dünyadaki gözlediği doğal olayları anlamlandırmasını sağlayarak doğal çevresini ve kendini tanımasına olanak verir, hem de üst düzey becerileri kullanmasını ve geliştirmesini sağlar.

Bireyler fen bilimleri ile ilgili planlı ve programlı ilk edindikleri bilgilerini eğitim kurumlarında geliştirirler. Bu nedenle sorgulayıcı, araştırmacı, denemeler ve gözlemler yapan ve bilimsel tutumlar kazanan bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitimi anahtar rol oynamaktadır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003).

Fen eğitiminin amacının gerçekleşebilmesi için bugün eğitim ortamlarında kullanılan öğretim yöntemlerinden haberdar olmak ve bu öğretim

yöntemlerinde karşılaşılan sorunları tanımlamak gerekir (Doğru ve Aydoğdu, 2003). Roth'a (1998) göre, fen eğitiminde en önemli problemin teorik anlatım ile pratik uygulamaların paralel yürümediğini ve bunun sonucunda da tam öğrenmenin gerçekleşmediğini ve öğretim materyali kullanılan eğitim modeline daha çok yer verilmesi gerektiğini tespit etmiştir (Akt. Başdaş, 2007). Eğitimin bireyleri hayata hazırlayan bir süreç olması, eğitim ortamlarında verilen konuların günlük yaşantıyla bağdaştırılmasını gerekli kılmıştır. Öğrenciler öğrendiği konu ile günlük yaşantısı arasında ilişki kurduğunda kavramların anlaşılması kolaylaşmakta ve somutlaşmaktadır. Bu yüzden eğitim ortamlarında verilen eğitim ile gerçek yaşam arasında daima bir köprü kurulmalı ve eğitim ortamları gerçek yaşamla tutarlı hale getirilmelidir. Bu nedenle öğretmenler tarafından eğitim ortamları materyallerle desteklenmeli ve eğitim yaşamla iç içe olacak şekilde yapılmalıdır (Gözmen, 2008).

Sarıkaya, Selvi ve Doğan Bora (2004)'ya göre etkili öğrenmenin olabilmesi için; eğitim-öğretimin temelde öğrenci merkezli olması, fen bilimleri konularının oldukça kompleks ve soyut olmasından ve öğrencileri anlayamadıklarından ötürü ezbere yöneltmesinden dolayı öğrencilerin aktif olarak katıldıkları el ile yapılan etkinliklere fırsat verilmesi ve somut olarak desteklenmesi, bu sebeple de soyut kavramların öğretiminde algılamayı kolaylaştırıcı araçlar olarak posterler, maket ve modellerden yararlanılması gerekmektedir.

Ülkeler, fen bilimleri eğitimini nitelikli hale getirmek için büyük çabalar sarf etmekte ve genellikle bu çabalarda müfredat programını geliştirmek, gelişen programı yürütebilmek için gerekli alt yapıyı eğitim kurumlarına sağlamak ve anlatılan konuya en uygun öğretim yöntemini seçme yönündedir (Ayas, 1995). Örneğin, fen bilimlerindeki bazı konuların soyut ifadeler içerdiği göz önünde bulundurulursa, kullanılacak öğretim yöntemlerinin öğrenenin 5 duyu organını aktifleştirerek öğrenme sürecini gerçekleştirmesi gerekmektedir. Çelik (2009) de, öğretim materyallerinin

çoklu öğrenme ortamı sağladığını ve öğrencilerin öğrenmelerinin %83'ünü görme, %11'ini işitme, %3,5'ini koklama, %1,5'ini dokunma ve %1'ini tatma duyularıyla öğrendiklerini belirtmişlerdir.

İnsanların yaratıcılık gücünü yani kurgulama ve hayal etme yeteneğini geliştirmesi, modellerin değerinin bir ölçüsüdür. Bu noktada model ve modellemenin, yeni bilimsel ürünlerin geliştirilmesi konusunda bilim dünyasına olan katkısı yadsınamaz bir gerçektir (Minaslı, 2009). Bu yüzden bu çalışma, fenin soyut ve anlaşılması güç olan kavramlarının algılanmasında, modellerin önemli rol oynadığını ve fen eğitiminde modelle öğretimin önemini belirtmek amacıyla betimsel bir çalışma olarak yapılmıştır.

Model, Modelleme ve Model Çeşitleri

Modeller, fen eğitiminde öğrenmeye yardımcı araçtır. Modeller, soyut kavramların somutlaştırılmasında ve bilimsel teorilerin açıklanmasında oldukça sık kullanılır (Minaslı, 2009). Günbatır ve Sarı (2005) ise modelleri, bir nesnenin nasıl inşa edildiğini veya bir sürecin nasıl oluştuğunu anlamamızda bize yardım eden ve bir mikroskop veya bir teleskop gibi; çıplak gözle görülemeyenleri, görülür, anlaşılır kılan, bilinenden bilinmeyene doğru bir atlama taşı olan yardımcı materyaller şeklinde tanımlarlar. Modeller gerçek nesnenin tanınabilir bir taklitleridir. Büyüklük dışındaki her özelliği aslı ile benzerdir. Bunun yanında modellerin içi görünenleri veya bütün ayrıntılardan arındırılmış çok basitleştirilmiş olanları da vardır (Koçak, 2006). Ayrıca model bir sistemin ayırt edici özelliklerini ön plana çıkarmakta ve sistemi detaylarından arındırmaktadır (Ünal, 2005).

Bilimsel düşünme ve çalışmanın bütünleyicisi olan modeller, bilimin ürünleri, metotları ve onların öne çıkan öğrenme araçlarıdır (Berber ve Güzel, 2009). Herhangi bir konunun anlaşılması ya da açık ve anlaşılır hale getirilmesi için yapılan işlemlerin bütününe modelleme ve modelleme

sonucunda ortaya çıkan ürün model olarak tanımlanmıştır (Güneş ve Çelikler, 2010).

Bilimsel modellerle ilgili taranan literatür göstermektedir ki modelin tek bir tanımının yapılması mümkün değildir. Modelin genel tanımına ulaşmak yerine ortak özelliklerinin bilinmesi daha açıklayıcı ve faydalı olacaktır. Aşağıda bilimsel bir modelin ortak özellikleri açıklanmıştır (Gözmen, 2008; Minaslı, 2009).

- Bir model hedef uyumlu benzetmelere dayanır. Bu nedenle araştırmacı çalışması boyunca yeni hipotezler üretebilir.
- Bir model ile modelin temsil ettiği hedef veya hedefler arasında daima bir ilişki vardır. Bir sistem, olgu, nesne veya bir süreç hedef olabilmektedir.
- Bir model hedefi yüzde yüz temsil etmez, model ile hedef arasında belirgin farklılıklar vardır. Model, hedefin ayrıntılarından arındırılır.
- Model ile hedef arasındaki ortak ve ayrılan yönler modelin temsil ettiklerini tahmin edebilmeyi sağlar.
- Modeller interaktif süreçler neticesinde gelişir ve yeni çalışmalar ile revize edilebilirler.
- Bir model, ölçülmesi ve gözlenmesi doğrudan yollarla mümkün olmayan hedefler hakkında bilgi toplamak için başvurulan bir araştırma aracıdır.
- Model ile temsil ettiği hedef arasında doğrudan bir etkileşim yoktur.

Modelleri sınıflandırmak, bilimsel modeller arasındaki farkları vurgulamamıza olanak sağlar. Günümüze değin modellerin

sınıflandırılmasına ilişkin çalışmalarda; bilimsel olan/bilimsel olmayan modeller, görünüş bakımından modeller (somut-soyut modeller), işlevleri bakımından modeller (tanımlayıcı-açıklayıcı-betimleyici modeller) biçiminde çeşitli sınıflandırmalarla karşılaşmak mümkündür. Bunun yanı sıra Harrison ve Treagust'un 2000 yılında yapmış olduğu çalışma modelleri ayrıntılı bir şekilde aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır (Akt. Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2004; Zeynelgiller, 2006).

□ **Ölçeklendirme modelleri:** Ölçeklendirme modelleri ayrıntılı olarak dış görünüş (renk, şekil, yapısal özellikler) hakkında bilgi verse de nesnenin iç detayları, işlevleri ve kullanımları ile ilgili yüzeysel bilgiler verir. Bu modeller oyuncaklara benzetilebilir. Örneğin su türbini modeli, araba ve bina modelleri.

□ **Pedagojik analogik modeller:** Bu modellerin analogik olarak isimlendirilmesinin nedeni model ile hedef arasındaki bilgi paylaşımından, pedagojik olarak isimlendirilmesinin nedeni ise modellerin öğretmenler tarafından öğrencilere açıklayıcı olarak kullanılmalarından kaynaklanmaktadır. Top ve çubukla temsil edilen molekül modelleri örnek olarak verilebilir.

□ **Simgesel veya sembolik modeller:** Kimyasal formüller ve kimyasal tepkimelerin gösterildiği denklemler sembolik modellerdir. Örnek olarak CO₂ gösterimi verilebilir.

□ **Matematiksel modeller:** Fiziksel özellikleri, kavramlar arasındaki ilişkileri, süreçleri, ortaya koyan matematiksel eşitlikler ve grafiklerle temsil edilirler. Örnek olarak Newton'un temel prensibi olan $F=ma$ eşitliği verilebilir.

□ **Teorik modeller:** İnsanlar tarafından iyi yapılandırılmış ve teorik temellere dayanan modellerdir. Elektromanyetik alan çizgileri ve

fotonlar teorik modellerdir. Kinetik teorisinin gaz basıncını açıklaması, ısı ve basınç bu kategori içerisinde.

□ **Haritalar, diyagramlar ve tablolar:** Bu modeller öğrenciler tarafından hayal edilen yolları, ilişkileri ve örnekleri temsil etmektedirler. Soy ağacı, besin zinciri, devre şemaları, hava durumunu gösteren haritalar örnek olarak verilebilir.

□ **Kavram-süreç modelleri:** Birçok fen kavramı süreç kaynaklıdır. Kimyasal denge ve asit-baz reaksiyon modelleri örnek gösterilebilir.

□ **Simülasyonlar (Benzetişim):** Karmaşık süreçleri açıklarken kullanılırlar. Küresel ısınma, nükleer reaksiyonlar, uçuşlar, trafik kazaları simülasyonlara örnek verilebilir. Öğrenciler ve araştırmacılar simülasyonlar ile hiçbir riske girmeden güvenle deney yaparak sonuca ulaşabilirler.

□ **Zihinsel modeller:** Bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda geliştirilen özel bir zihinsel temsildir. Bu modeller tamamlanmamıştır, kararsızdır ve zamanla değişebilir. Zihinsel modeller bireye özgüdür, durağan değildir ve erişilmesi zordur.

□ **Senteze dayalı modeller:** Öğretmen tarafından sunulan modeller öğrenci tarafından kurgulanan model etkileşime geçer ve bunun sonucunda alternatif kavramların gelişimine yönelik sentezler oluşturur.

Ayrıca bazı araştırmacılar, yukarıdaki sınıflandırmanın yanı sıra, modelleri yapılarına ve hizmet alanlarına göre aşağıdaki gibi çeşitli isimlerle sınıflandırmışlardır (Koçak, 2006; Minaslı, 2009).

□ **Soyut modeller:** Ayrıntılardan arındırılmış, asıl cisim hakkında genel bir bilgi veren ve sadece gerçek cismin dış kısmını gösteren modellerdir. Örneğin sadece gözün dıştan görünüşünü verir, gözün

tabakalarını, sarı lekeyi, gözden çıkan sınırları yani iç yapıyı göstermez. Bir kulağın ve kalbin dıştan görünüşünü veren modeller de bu kategoridedir.

□ **Tam modeller:** Aslının tam olarak aynısı olan modellerdir. Kasaptan alınacak hayvan kemikleri, hayvan beyin ya da kalpleri örnek olarak verilebilir.

□ **Büyütülmüş ve küçültülmüş modeller:** Bu modeller ölçeklidir. Ancak bazı durumlarda ölçü dikkate alınmayabilir. Aslının belli oranda büyütüldüğü ya da küçültüldüğü modellerdir. Bu modeller özellikle çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük olan yapıları (örneğin kan hücreleri gibi) açıklamada kullanılırlar. Kulak, mikroplar, böcekler büyütülmüş modellere; Güneş sistemi, yanardağ modelleri ise küçültülmüş modellere örnek verilebilir.

□ **Kesitli modeller:** Kesitli modeller cismin iç detayı hakkında bilgi verir. Gerçek cisimle aynı veya farklı ölçüde olabilirler. İnsan anatomisini anlatmak için kullanılan organların kesiti, gözün ve kulağın kesitleri örnek olarak verilebilir. Fakat bu modeller asıl cisimle büyüklük konusunda bazen yanıltıcı olabilir. Kesitlerde önemli olan noktalardan birisi de kesitin nasıl çalıştığının öğrencilere anlatılmasıdır. Örneğin artık maddelerin, vücuttan atılması sırasında böbrekte izlediği yolun anlatılması gibi.

□ **Sökülebilir modeller:** Bir cismin tamamının veya bir kısmının sökölüp takılabilir olduğu modellerdir. Örneğin insan anatomisi modelinde sökölünen organlar incelendikten sonra yerine takılabilir.

□ **Çalışır modeller:** Sınıfa getirilmesi mümkün olmayan araçların üç boyutlu çalışabilir modelleri yapılabilir. Aracın çalışma prensibi, model üzerinde kademe kademe anlatılabilir. Çıkrık modeli, araba modeli, vinç vb. örnek olarak verilebilir.

□ **Uydurma modeller:** Öğrencilere resim ve iş eğitimi dersinde renkli kartonlar ve renkli küçük lambalar kullanılarak, elektrik devreli ve prize takıldığında çalışan bir trafik lambasının yapımı örnek verilebilir. Bu modeller öğretim olayı için çok fazla basite indirgenmiş olup, belli bir oran ve aslına uygunluk aranmamalıdır.

Bilim ve fende aynı olguyu, kavramı ve olayı açıklamak için tek model kullanmak yerine birden fazla model kullanılabilir (Ünal ve Ergin, 2006). Böylece aynı konu ile ilgili birden fazla model kullanımı, modellerin eksik kalan yanlarının tamamlanmasını sağlar (Gödek, 2004). Modellerin öğrenme ve öğretme ortamlarına sağladığı avantajlar aşağıda belirtilmiştir (Zeynelgiller, 2006; Gözmen, 2008).

- Karmaşık olan yapıları sadeleştirir ve daha anlaşılır kılarlar.
- Beş duyu organı ile algılanamayan araç, cisim ve olayların algılanmasını sağlarlar.
- Yanına gidilemeyen ve sınıf ortamına getirilmesi mümkün olmayan araç, cisim, olgu ve olayların incelenmesini sağlarlar.
- Soyut düşünce, kavram ve olayların açıklanmasında öğretmene yardım eder ve anlaşılabilirliği artırır.
- Zaman ve sözden tasarruf edilmesini sağlarlar.
- Belli bir olayın göz önünde canlandırılmasını sağlarlar.
- Karmaşık fikirleri sadeleştirerek anlaşılır kılarlar.
- Fikir, işlem ve süreçlerin sırasını doğru bir şekilde görmemizi sağlarlar.
- Eğitime canlılık katarlar.

- Öğrencilerin ilgilerini çekerler ve dikkatlerini konuya çekmede yardımcı olurlar.
- Öğrencilerin öğrenme isteğini güdülerler.
- Öğrenilen konu üzerinde uygulama yapma imkânı verirler.
- Öğrencinin yaparak ve yaşayarak öğrenmesini yani kendi deneyimleriyle öğrenmesini sağlarlar.

Modellerin eğitim ortamındaki yararları yanında, İşman'a (2003) göre çeşitli sınırlılıkları da söz konusudur. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akt. Gözmen, 2008).

- Çok kalabalık grup karşısında kullanıldığında en iyi üç boyutlu model bile çok yakında oturanların dışındakilere iki boyutlu olarak görülür.
- Fabrika yapısı olan bazı modeller pahalı ve bunların bakımı güçtür.
- El yapımı modeller dayanıksızdır.
- Kullanılan modeller bazen gerçeğine uygun olmayabilir. Bu da karışıklık meydana getirebilir.
- Model gereksiz kullanıldığında öğrencilerde sıkılmalar meydana gelebilir.
- Model sağlıklı ortamlarda saklanmaz ise çok çabuk yıpranabilir.
- Model bazen çok zor bulunabilir. Bunun için çok iyi bir araştırma yapılması gerekebilir.

Model ile Öğretim Yöntemi ve Bu Yöntemin

Fen Öğretimindeki Önemi

Fen öğretimi, düşünce sanatının öğretilmesini, tecrübelerden köken alan kesin kavramların zihinlerde geliştirilmesini ve neden-sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edileceğinin öğretilmesini amaç edinmektedir (Gözmen, 2008). Bozdemir'e (2005) göre, fen eğitim-öğretimi uzun yıllardır öğretmen ve sınav merkezli dogmatik, otoriter ve ezberci bir biçimde tahta tebeşir tekniği ile doğa gerçeklerinden kopuk, kuru lafa boğulmuş mantığı ve düzeni anlaşılmayan donmuş bir bilgi alışverişi geleneği içine yerleşik kalmış olduğu için, fen dersleri öğrenciler tarafından bir türlü sevilmemiştir (Akt. Başdaş, 2007).

Günümüzde dünya genelinde bir ivme kazanan bilimsel ve teknolojik gelişmeler neticesinde yeni bilgiler ortaya çıkmaktadır. Öte yandan ne yazık ki üretilen bu bilgiler aynı hızla fen eğitim ve öğretim ortamlarına aksettirilememektedir. Fen bilimlerinde kaydedilen ilerleme ile eğitim kurumlarında okutulan fen derslerindeki değişimin birbirine paralel olmaması fen bilimleri için kayda değer bir problemdir. Fen eğitimine ilişkin dünya genelinde karşılaşılan sorunlar ortaktır ve bu durum ülkemiz için de geçerlidir. Bu sorunların çözümlenebilmesi için yapılacak ilk şey ülkemizdeki mevcut eğitim potansiyelini doğru bir şekilde tespit etmek olmalıdır (Demirkuş, 1999).

Öğrencilerde doğa olaylarına ilişkin kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin oluşturulmasını sağlamak, fen eğitiminin temel amaçlarından biridir. Bu süreçte var olan kavramlar, yapıları ve varoluş şekilleri bakımından farklılık gösterirler. Bazı kavramları günlük yaşamda uygulayabilme fırsatı varken, bazıları açık şekilde görülmez veya konu hakkında bilgi sahibi olmadan kavranamaz. Örneğin; yer çekimi kuvveti kavramını; günlük yaşamda attığımız topun yere düşmesiyle, ayaklarımız üzerinde zıpladığımızda havada kısa bir an için kalıp tekrar yere dönmemiz gibi olaylarla deneyimleriz. Öte yandan maddenin tanecikli yapısını veya gen kavramını günlük yaşamda görebilme imkânımız ne

yazık ki yoktur. İşte günlük hayatla bağdaştırma yaparak bu tür deneyimlenemeyen kavramların anlaşılabilirliğini artıran araçlar yardımı ile öğrenme-öğretme çabası içine gireriz (Ünal ve Ergin, 2006).

Öğrenci göremediği, işitemediği, dokunamadığı olguyu anlamlandırmakta güçlük çekmekte ve olgu ile mevcut bilgileri arasında bağ kuramamaktadır. Oysaki böyle soyut olgular grafiklerle, sembollerle, resimlerle ya da üç boyutlu modellerle anlatılırsa, öğrenci olguyu gözlemlene ve inceleme fırsatına erişmiş olacak ve soyut olan olgu öğrencinin elle tutup gözle göreceği hale gelecek, yani somutlaşacaktır. (Güneş ve Çelikler, 2010; Minaslı, 2009; Gözmen, 2008; Balkan, 2007; Zeynelgiller, 2006; Koçak, 2006; Sarıkaya ve diğ., 2004). Gerekli alt yapı mevcut ve öğretmen ilgili yöntem hakkında fikir sahibi ise, öğrenci grubunun büyüklüğüne göre fen bilimleri kapsamının soyut ve karmaşık olması sebebiyle, öğrenciler için kavram, olgu ve olayların anlaşılabilirliğini artırmak için öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılacak yöntemlerden biri modelle öğretim yöntemidir. Derslerde kullanılacak modeller, anlaşılması zor olan kavramları öğrencilerin anlayacağı düzeye indirebilir, yani somutlaştırabilir.

Modelle öğretim yöntemi; gerçek eşyaların, aynı ya da başka maddeden yapılan örnekleriyle, doğal ortamından sınıfa getirilmiş cisimler aracılığıyla uygulanan öğretim yöntemidir (Koçak, 2006). Yani öğrenme ve öğretme ortamlarında modeller kullanılarak gerçekleştirilen öğretim yöntemidir. Fen bilimlerinin kapsamının soyut ve kompleks yapısı göz önüne alındığında, modellerin ve öğretimde kullanılan model ile öğretim yönteminin, yukarıda bahsedilen somutlaştırıcı, algılamayı kolaylaştırıcı rollerinden ötürü fen öğretimindeki yeri ve önemi anlaşılabilirlikindedir.

Modelle öğretimin öğrenci başarısına olan etkisinin araştırıldığı çalışmalarda modelle öğretim yönteminin fen içerikli derslerde kullanılan diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu ve öğrenci başarısını artırdığı ortaya koyulmuştur. Örneğin; Guy ve Young (2010) "Güneş ve Ay

Tutulmaları”, Güneş ve Çelikler (2010) “Hücre Bölünmesi”, Minaslı (2009) “Atomun Yapısı”, “Elektroların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler”, “Kimyasal Bağ”, “Bileşikler ve Formülleri”, Gözmen (2008) “Mayoz Bölünme”, Koçak (2006) “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım”, Zeynelgiller (2006) “Atomun Yapısı”, Günbatar ve Sarı (2005) “Elektrik ve Manyetizma”, Sarıkaya ve diğ. (2004) “Mitoz ve Mayoz Bölünme”, Ercanlı (1997) “Dünyamız ve Gökyüzü”, Alkan (1996) “Kimyasal Kavramlar” konularının öğretiminde modellerin geleneksel yöntemlere göre öğrenci başarısı üzerinde olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermişlerdir.

Justi ve Van Driel (2005), tarafından yapılan çalışmada modellerin fen eğitimindeki rolünün önemli olduğu vurgulanmıştır. Treagust, Chittleborough ve Mamiala (2002), tarafından yapılan çalışmada, bilimsel modellerin sadece bir öğretim aracı olarak değil, aynı zamanda soyut kavramların temsilleri olarak ve bilimsel teorilerin zihinsel modelleri olarak da fen eğitiminde kullanıldıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrencilerin bilimsel modellerle olan deneyimlerinin onların bilimsel kavramlara ilişkin kendi zihinsel modellerini geliştirmede yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Van Driel ve Verloop (2002), tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin fen eğitiminde kullanılan modeller ve modelleme hakkındaki bilgi ve yeteneklerinin gelişimi üzerine gidilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Fen bilimlerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin fene ilişkin kavram, olgu ve olayların anlaşılması üzerindeki rolü büyüktür. Fen eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin konunun yapısına yakınlığı önem teşkil etmektedir. Aksi takdirde öğrenci konuyu algılamakta ve anlamlandırmakta zorluk çekecektir. Bu nedenle incelenen araştırmalar ışığında öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri soyut veya karmaşık olan kavramların anlaşılabilirliğini artırmak ve somutlaştırmak için modellerin fen eğitiminde kullanılması gerektiği önerilebilir.

Aynı zamanda modellerin karmaşık olan yapıları sadeleştirip daha anlaşılır kılması; beş duyu organı ile algılanamayan araç, cisim ve olayların algılanmasını sağlaması; yanına gidilemeyen ve sınıf ortamına getirilmesi mümkün olmayan araç, cisim, olgu ve olayların incelenmesini sağlaması; soyut düşünce, kavram ve olayların açıklanmasında öğretmene yardım etmesi ve anlaşılabilirliği artırması; zaman ve sözden tasarruf edilmesini sağlaması; belli bir olayın göz önünde canlandırılmasını sağlaması; karmaşık fikirleri sadeleştirerek anlaşılır kılması; fikir, işlem ve süreçlerin sırasını doğru bir şekilde görmemizi sağlaması; eğitime canlılık katması; öğrencilerin ilgilerini çekmesi ve dikkatlerini konuya çekmede yardımcı olması; öğrencilerin öğrenme isteğini güdülemesi; öğrenilen konu üzerinde uygulama yapma imkânı vermesi bakımından fen eğitimindeki yeri ve önemi büyüktür.

Ayrıca model kullanımı; dogmatik, otoriter ve ezberci eğitim öğretimi sonlandıracağından, öğrencilerin fen derslerini sevmelerini sağlayacaktır. Konu anlatılırken, öğrenciler zihinlerinde tasarladıkları bilgi veya yapı gerçekte olduğundan çok farklı veya yanlış olabilir. Oluşturulacak herhangi bir model bu yanlışlığı büyük ölçüde giderecek ve daha sonraki öğrenmelere zemin hazırlayacaktır.

Yukarıda belirttiğimiz çıkarım ve önerilere uluslararası literatürde de rastlamak oldukça mümkündür. Örneğin; Coll, France ve Taylor (2005), tarafından model ve modellemenin fen eğitimindeki rolü üzerine yapılan araştırmada, modeller ve modellemenin bilim adamları, fen öğretmenleri ve öğrenciler için kilit rol oynadığı belirtilerek konunun önemi net bir biçimde vurgulanmıştır. Ayrıca; Chambers ve Andre (1997), model kullanımının öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olduğunu; Paton (1996), modellerin karmaşık görünen olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bilimsel etkinlikler olduğunu ve Russel (1988) ise, soyut ve karmaşık kavramları

içermesinden dolayı öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konularda analogik model kullanımının gerekli olduğunu göstermişlerdir.

Kaynaklar

Akdeniz, A. R. ve Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik Öğretimi Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 193-202.

Alkan, A. H. (1996). *Bazı Kimyasal Kavramların Model-Benzetmelerle Öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Ayas, A. (1995). Fen Bilimleri Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.

Balkan, A. (2007). *İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Harita Kullanımının Derse Karşı Tutuma, Başarıya ve Hatırd Tutma Düzeyine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Başdaş, E. (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celâl Bayar Üniversitesi, Manisa.

Berber, N. C. ve Güzel, H. (2009). Fen ve Matematik Öğretmen Adaylarının Modellerin Bilim ve Fendeki Rolüne ve Amacına İlişkin Algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 87-97.

Chambers, S. K. & Andre, T., (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text

manipulations in learning about direct current, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.

Coll, R. K., France, B. & Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.

Çelik, L. (2009). Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi. Demirel, Ö. ve Altun, E. (Editörler). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (s. 29-68). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirkuş, N. (1999). Fen Bilgisinde Öğretim Yöntemleri ve Uygulamalarının Verimli Hale Getirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 414-425.

Doğru, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Yöntemlerde Karşılaşılan Sorunlar İle İlgili Öğrenci Görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 150-158.

Ercanlı, D. (1997). *İlköğretim Okullarının 4. Sınıflarında Dünyamız ve Gökyüzü Ünitesinin Öğretilmesinde Oyun ve Modellerin Başarıya Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Gödek, Y. (2004). The importance of modeling in science education and in teacher education. *Journal of Hacettepe University Education Faculty*, 26, 54-61.

Gözmen, E. (2008). *Lise 1. Sınıf Biyoloji Dersinde Okutulan "Mayoz Bölünme" Konusunun Öğretilmesinde Modellerin Öğrenmeye Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Guy, M. & Young, T. (2010). Creating eclipses: Using scale models to explore how eclipses happen. *Science Activities*, 47, 75-82.

Günbatır, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik Ve Manyetizma Konularında Anlaşılması Zor Kavramlar İçin Model Geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.

Güneş, B., Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. (2004). Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 35-48.

Güneş, M. H. & Çelikler, D. (2010). The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievement. *International Journal of Educational Researchers*, 1(2), 22-28.

Justi, R. & Van Driel J. (2005). The development of science teachers' knowledge on models and modelling: promoting, characterizing and understanding the process. *International Journal of Science Education*, 27(5), 549-573.

Koçak, E. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde "Sindirim ve Görevli Yapılar", "Boşaltım ve Görevli Yapılar" ve "Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım" Konularının Modelle Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Minaslı, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinin Öğretilmesinde Simülasyon ve Model Kullanılmasının Başarıya, Kavram Öğrenmeye ve Hatırlamaya Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Paton, R. C. (1996). On a apparently simple modelling problem in biology, *International Journal of Science Education*, 18(1), 55-64.

Russel, J. M. (1988). Simple models for teaching equilibrium and Le Chatelier's principle, *Journal of Chemical Education*, 65(10), 871-872.

Sarıkaya, R., Selvi, M. ve Doğan Bora, N. (2004). Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 85-88.

Treagust, D. F., Chittleborough, G. & Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.

Ünal, G. (2005). *Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme: "Basınç" Konusunda Modelleme*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 188-196.

Van Driel, J. H. & Verloop, N. (2002). Experienced teachers' knowledge of teaching and learning of models and modeling in science education. *International Journal of Science Education*, 24(12), 1255-1272.

Zeynelgiller, O. (2006). *İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularında Model Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.