

MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE OLUŞTURMACI YAKLAŞIM UYGULAMASININ ÖRNEKLERİ

Application Samples of The Constructivist Approach in Mathematics Teaching

Cemil İNAN*

Özet

Bu çalışmada öğrenci merkezliğini esas alan bir yaklaşım olan oluşturmacı yaklaşım modeli tanıtılmış ve matematik öğretiminde uygulanmasının kolaylaştırılması amacıyla etkinlikler geliştirilmiş ve bu etkinliklerin bir öğretim modeli olarak sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, oluşturmacı yaklaşım, oluşturmacı matematik öğretimi

Abstract

The study has introduced a student centered constructivist approach model. The various activities developed to facilitate the use of this approach in teaching of mathematics has been purposed as a teaching model.

Keywords: Mathematics teaching, constructivist approach, constructivist mathematics teaching.

1. Giriş

İlköğretim düzeyinde öğrenim gören öğrenciler; sorgulayabilen, neden-sonuç ilişkilerini görüp bunlar arasında mantıklı bağlar kurabilen ve gerçek problemleri anlayıp çözebilen birey olarak yetiştirilmesi gerekmektedir.

Eğitim; bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (1).

İlköğretimin temel amacı, bireyleri hayata ve üst öğrenime hazırlamaktır. Her ikisinin gerçekleşmesi için de etkili akıl yürütme, eleştireci düşünme ve problem çözme önemli zihinsel becerilerdir. Bu becerilerin gerçekleştirilmesinde ilköğretim programında yer alan derslerin her birinin rolleri vardır; fakat bunlar arasında matematiğin yeri hepsinden fazladır. Bu sebeple matematik öğretiminin, bu zihinsel becerilerin gelişimini sağlayacak etkinlikte gerçekleşmesi önemlidir. İlköğretimde etkin bir matematik öğretiminin gerçekleştirilmesi için diğer bir sebep de, ilköğretim yıllarının

* Cemil İNAN, D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Diyarbakır-TÜRKİYE

çocukların bir yandan temel becerileri kazandıkları diğer yandan zihinsel gelişimlerinin en hızlı olduğu döneme rastlamasıdır (2).

İnsanı toplumsal bir varlık yapan ve onu diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri öğrenme yeteneğine sahip olmasıdır. Ancak öğrenme bir süreç içerisinde gerçekleşir. Öğrenme yeni bilgileri bir şekilde ezberlemek değildir. “Bilgiyi bir bütün olarak yutmak yerine çiğnemektir” (3). Öğrencinin kendi öğrenmesinde aktif rol alması öğrenme düzeyine büyük ölçüde olumlu katkılar sağlamaktadır. Aktif öğrenme ezberciliği önlemekte; araştırmacı, yaşam boyu öğrenen, eleştirel düşünceye sahip yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu sürecin uygulanması ile öğrenciler bilgiyi kendileri keşfederler, sentezler yapabilirler ve kendilerini değerlendirebilirler (4).

2. Oluşturmacılık ve Oluşturmacı Öğretim

Oluşturmacı kuram var olan geleneksel kuramlara (davranışsal ve bilişsel) alternatif bir kuram olarak ve teknolojik çağın gerektirdiği ihtiyaçlara cevap vermesi için geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanarak deneyime dayandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (5). Öğrencilerin dış çevre ile direkt olarak bir bağlantısı yoktur. Onlar gelen mesajları yorumlayarak bilgiyi oluşturmaktadırlar (4). Öğrenme bir şeyi keşfetme değildir. Farklı şema ve yapıların yorumlanarak anlam oluşturmasıdır (6). Öğretimde oluşturmacı yaklaşım dört ana prensiple açıklanmaktadır.

1. Bilgi eski bilgi yapılarından oluşur.
2. Oluşturma eski bilgilerin asimilasyonundan ve değiştirilmesinden meydana gelir.
3. Öğrenme mekanik bir işlemde çok organik bir işlemdir.
4. Anlamli öğrenme bilişsel çatışmanın çözümlenmesi ve yansıması yoluyla gerçekleşir (6)

Oluşturmacı eğitim ve öğretim teknolojileri için ilgi çekici bir konudur. Hem bilgi teknolojisinin yaşamdaki, öğrenmedeki ve çalışmadaki etkisinden hem de eğitim sisteminin düzenlenmesinde olan katkısından dolayı büyük ölçüde önem görmektedir (7).

Oluşturmacı yaklaşım, pragmatist felsefenin önde gelen isimlerinden olan Dewey'den etkilenmiştir. Bu felsefi akımda Kant'ın başlatmış olduğu akımın çizgisinde yer almakta ve anlam sorunu ile ilgilenmektedir (4). Bireyin bilgi edinimi, hayatında karşılaştığı bir problemle başlar ve problemin başarıyla çözümlenmesiyle sona erer (8). Bilginin öğrenilmesinde öğrencinin aktif katılımını kabul eden bazı felsefeciler ve John Dewey bilginin pasif bir şekilde alınamayacağını vurgulamaktadırlar (9).

Öğrenci merkezli olan oluşturmacı öğretim daha önce kullanılan öğretim stratejilerini kullanır, ancak; bu stratejilere yeni bir yön verir, bu öğretim stratejilerinde öğretmen sınıf içinde öğrenciyi motive eden deneyimleri ile öğrenciye rehberlik eden öğrencinin bilgiyi süzmesine ve deneyimlerinden bilgi çıkarmasına yardım eden bir rol üstlenmektedir (4). Oluşturmacı öğrenme tasarımında esas vurgu öğrenenin anlamı kendisinin yapılandırması üzerindedir. Bu öğrenme sürecinde öğrenenin merkezde yer almasıdır. Öğrenen kendi öğrenmesinden sorumludur. Öğretmen ise bu sürecin destekleyicisi ve rehberi konumundadır. Okul öğrenenleri sosyal yaşama hazırlayan yer değil, sosyal yaşamın ta kendisi olmalıdır (8).

3. Matematik Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşımın Uygulanması

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretidir (10) Hızla gelişen ve değişen dünyamızda genellikle, öğrenciler tarafından sıkıcı, sevilmeyen ve soyut (3S) bir disiplin olarak görülen matematiğin yeri ve önemi giderek artmaktadır. Matematiğin öğretimi de bu gelişmelere paralel olarak değişmektedir (11).

Matematiğin fiziksel ve doğal bilimlere, mühendislik, felsefe ve öteki alanlara yaptığı katkılar ve bilimsel bir model olması, matematiksel süreçlerin gücü, ulaşılan sonuçların doğruluğu ve kesinliği, sonuca ulaşmak için bilimsel düşünme ve usa vurma alışkanlığı geliştirmesi ve güçlü kişilik özelliklerine sahip olmasında matematik öğretiminin çok önemli bir fonksiyonu vardır (11). İlköğretim okullarında uygulanan matematik öğretiminin “hayattan kopuk, kuru ezberci ve otoriter” olduğu ve çocukların kişilik gelişimine imkan vermediği vurgulanmaktadır (12). Matematik dersinin amacı öğrencilerin açık-seçik ve mantıklı olarak düşünüp, iletişim kurabilmelerine yardımcı olma, örüntüleri, ilişkileri tanıma ve genelleme yapabilme yeteneğini geliştirme, yaratıcılığı ve sezgisel düşünmeyi, zihinsel bağımsızlığı, estetik değerleri geliştirme ve bunun sonucu kazandığı yeteneklerden; düşüncelerini açık ve kesin olarak belirtme, verileri sistematik olarak düzenleyebilme ve yorumlayabilmedir. Etkili bir matematik dersinde öğrencilere kavramların, olayların yaparak yaşayarak kazandırılmasının önemi ortadadır. Matematiğin bilimsel düşünce gücünün geliştirilmesinde önemli bir rolü vardır. Oluşturmacı yaklaşımın matematik öğretiminde uygulanması ile öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir problem karşısında öğrencilerin kalıplaşmış bilgilerden yola çıkarak çözüm üretmesini değil de öğrencinin problem hakkındaki bilgileri araştırarak, keşfederek, hipotezler kurarak ve elde ettiği sonuçları bilimsel bir çalışma süreci sonucunda problemin çözümüne ulaşması ve bilgileri oluşturması gerçekleştirilmektedir. Matematikte fikir yürütebilme kabiliyetinin iyi olabilmesi büyük oranda alana özgü bilginin yapılandırılması ile

oluşturulabilmektedir (13). Oluşturmacı teoriye göre her birey öğrenme sürecinde aktif hâle getirilmeli ve kendi öğrenmesinden sorumlu olmalıdır. Bu nedenle öğretmen sınıfta yöntem çeşitliliğine gitmeli ve problem çözmeye dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ve örnek olay incelemesi gibi çağdaş öğretim stratejilerine daha fazla yer verilmelidir (4). Bu durumda öğretmenin rolü öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı bir rehber, bir yardımcı veya bir kılavuz olacaktır. Oluşturmacı öğrenme teorisi öğrencinin bakış açısına önem verir. Oluşturmacı öğrenme teorisine göre öğrencinin bilgiyi pasif olarak özümsemesi söz konusu değildir. Öğrenci aktiftir ve bilgiyi kendisi oluşturmaktadır. Sınıfta bulunan öğrencilerin öğrendiklerini daha kullanılır hâle getirebilmeleri için bilimsel sınıf tartışmalarına katılmalıdırlar. Bilim dili ve öğretmen tarafından kullanılan kaynaklar sınıfta bilginin taşıyıcısı olmalıdır (14).

4. Matematik Öğretimi Etkinliklerinin Amacı ve Önemi

Matematik dersinin amacı öğrencilerin; yaratıcılığı ve sezgisel düşünmeyi, zihinsel bağımsızlığı, özgün düşünebilme ve araştırma yapabilme gayreti içinde olmalarını sağlamaktır. Yaşantı konisinin dayandığı bilimsel araştırma bulgularına göre insanlar öğrendiklerinin;

%83'ünü görme, %11'ini işitme, %3,5'ini koklama, %1.5'ini dokunma ve %1'ini de tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla öğrenmektedirler.

Zaman sabit tutulmak üzere insanlar;

okuduklarının %10'nunu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem görüp hem işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini ve yapıp söyledikleri bir şeyin ise %90'nını hatırlamaktadırlar (15).

Öğrencinin mümkün olduğu kadar çok duyu organının öğrenme işlemine katılacağı etkinliklerin düzenlenmesi daha iyi öğrenme sağlayacaktır(16). Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak modellendirilmiş matematik öğretiminin etkinlik örnekleriyle güçlendirilmesi önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır.

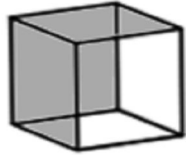
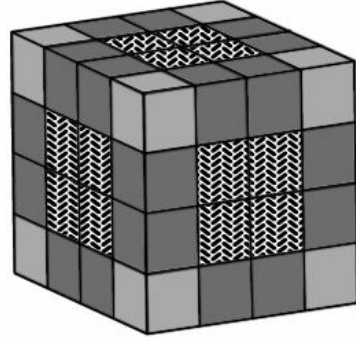
5. Etkinlikler

Etkinlik:1

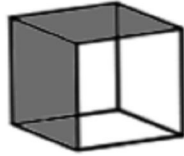
Sınıf Düzeyi : İlköğretim 8 – Lise 1

Araç Gereç : Birim küpler, boya ve boş kap

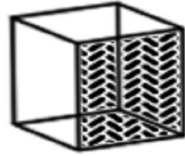
“Boya kutusuna batırılan bir küpün her biriminin kaç yüzü boyanır” probleminin oluşturmacı yaklaşımla ele alınması ve öğretmen rehberliğinde çözümünün öğrenciler tarafından araştırılması istenir.



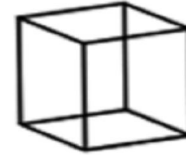
*Üç yüzü boyalı
Birim küp*



*İki yüzü boyalı
Birim küp*



*Bir yüzü boyalı
Birim küp*



*Yüzleri boyasız
Birim küp*

Üç yüzü boyalı birim küpler: Bir küpün boyutları ne olursa olsun sekiz köşesi üç yüzünden boyanır. Yukarıdaki örneğimizde 'n = 4' için de sekiz birim küp üç yüzünden boyanır (Açık renkle boyalı olanlar).

İki yüzü boyalı birim küpler: Bir küp üzerindeki her kenarın köşeleri hariç kalan birim küplerinin iki yüzü boyalı olduğundan bu da her kenar üzerinde 'n-2' tane birim küpün iki yüzü boyalı olduğu görülür. Küpün on iki kenarının bulunduğu göz önüne alınırsa '12(n-2)' tane birim küpün iki yüzü boyalı olur. Yukarıdaki örneğimizde 'n=4' olduğundan Yirmi dört tane birim küpün iki yüzü boyalı olur (Koyu renkte boyalı olanlar).

Bir yüzü boyalı olanlar: Bir küpün kenar bloklarının hepsinin üç veya iki yüzü boyalıdır. Bu blokla çıkarılırsa her yüzünde $(n-2)^2$ birim küp bir yüzünden boyalı olur. Küpün altı yüzü olduğu göz önüne alınırsa $6(n-2)^2$ tane birim küpün bir yüzü boyalı olduğu görülür. Yukarıdaki örneğimizde n=4 olduğundan yirmi dört tane birim küpün bir yüzü boyalı olur (Tarah olanlar).

Yüzleri boyasız (boya ile temas etmeyen) birim küpler: Bir küpün üzerindeki birim küplerin hiçbir yüzünün boya ile temas etmeyen bölümü iç kısımda, küpün merkezindedir.

Dikkat edilirse boyalı birim küplerle kaplı bu iç birim küpler bir kenarı n-2 birim olan bir küpü oluşturur. Biz de bu küpün hacmini bulduğumuzda boyayla hiç temas etmeyen kaç birim küp olduğunu buluruz. Bu düşünce de bizi $(n-2)^3$ bağıntısına ulaştırır. Yukarıdaki örneğimizde n=4 olduğundan boyayla temas etmeyen birim küp sayısı sekiz olur.

Bu etkinliğin sonucunda öğrenci küpün tüm özellikleri tekrar ederek pekiştirecek ve genelleme yaparak bağıntı elde etmeyi öğrenecektir (17).

Etkinlik: 2

Sınıf Düzeyi: İlköğretim 5-6

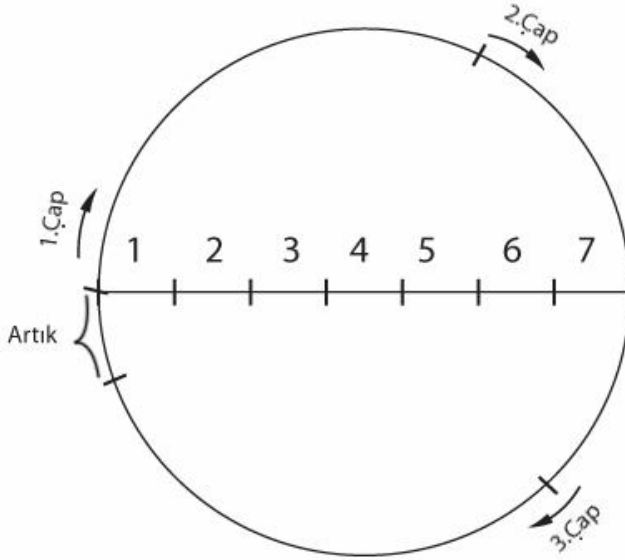
Araç Gereç: Pergel, cetvel, ip.

π sayısının tanıtımı ve öğretilmesinin oluşturmacı matematik öğretimine uygun olarak ele alınıp işlenmesi ve öğretmen rehberliğinde bu sayının kavratılması.

Öğretmen önce aşağıdaki gibi bir ön bilgi sunar ve öğrencilerden bunun nasıl olduğunu araştırmalarını ister.

Gök cisimleri genellikle küre biçiminde ve hep hareket halinde, bizse onları iki boyutlu biçimleri ile algılıyoruz. Bu belki de insanoğlunun tanıştığı

ilk geometrik şekil, bu şekil insanoğlunun doğada gözlemlediği ve içinde sır olduğunu düşündüğü ilk geometrik şekildir. İnsanlar muhtemelen güneşe, mehtaba, bakıyorlar ve bu mükemmel şekli kendileri de çizmek anlamak istiyorlardı. Fakat her yaptıkları çizimde dairenin içinde bir sır onlara göz kırpyordu; bu sır dairenin çevresi ile çapı arasında bir oranın olmasıydı. Bu sayı yaklaşık olarak üç civarında bir sayıdır. Hangi yarıçapta olursa olsun bu oranın değişmediği dairenin çevresinin ip ile ölçülerek çapına oranlandığında görülür ve bu sayının ayrıca yaklaşık olarak 22/7'ye eşit olduğu da görülür. Şimdi bu 22/7'nin nereden elde edildiğini matematikte oluşturmacı yaklaşımla öğrenciler tarafından elde edilmesi istenir. Öğretmen çözüme yönlendirmek açısından çevre içerisinde kaç tane çap olduğunu sorarak cevabın araştırılmasını ister.



$$\text{Çevre} = 3 \text{ Çap} + 1 \text{ Artık çevre parçası}$$

$$\text{Artık} = 1/7 \text{ Çap}$$

$$\text{Çevre} = 3 + 1/7 \text{ Çap}$$

$$\pi = \text{Çevre}/\text{Çap} = 3 + 1/7 = 22/7 \approx 3,14 \quad (18)$$

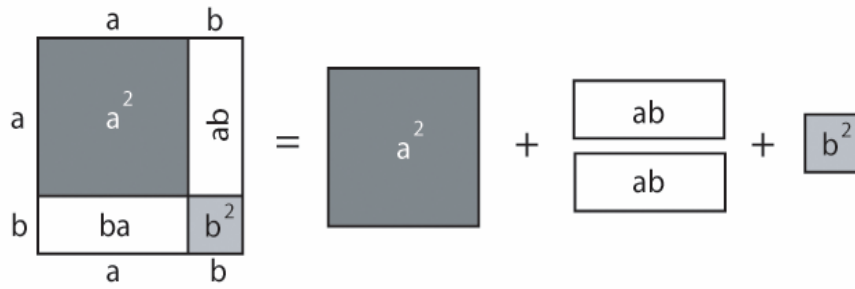
Öğrencinin etkinlik sonucunda π sayısını tanır ve π sayısının çember ve daire içindeki rolünü kavrar.

Etkinlik:3

Sınıf Düzeyi : İlköğretim 8

Araç Gereç : Karton, makas, cetvel, renkli kalemler

İki terimli bir ifadenin karesini alırken; $(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2+2ab+b^2$ olduğunu cebirsel işlemlerden biliyoruz. Aynı işlemi etkinlik olarak oluşturmacı yaklaşımla geometrik şekiller kullanarak elde etmeleri istenir. Öğrencileri çözüme yönlendirmek için bir kenarı $(a+b)$ olan bir kare ile başlamaları önerilir (19).



$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Öğrenci bu etkinlik sonucunda; özdeşlikleri geometrik şekillerle ifade etmeyi öğrenir.

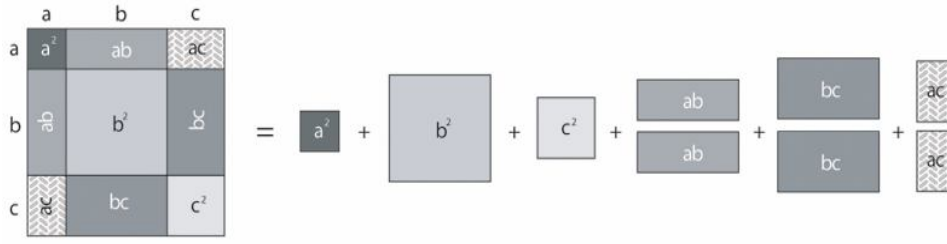
Etkinlik:4

Sınıf Düzeyi : İlköğretim 8

Araç Gereç : Karton, makas, cetvel, renkli kalemler

$$(a + b + c)^2 = (a + b + c)(a + b + c) = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$

olduğunu cebirsel işlemlerden biliyoruz. Aynı işlemi oluşturmacı yaklaşımla ele alalım ve bu özdeşliğin geometrik şekiller kullanarak elde edelim. Çözümü yönlendirmek için bir kenarı $a + b + c$ olan bir kare çizimiyle başlanması önerilir (19).



$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$

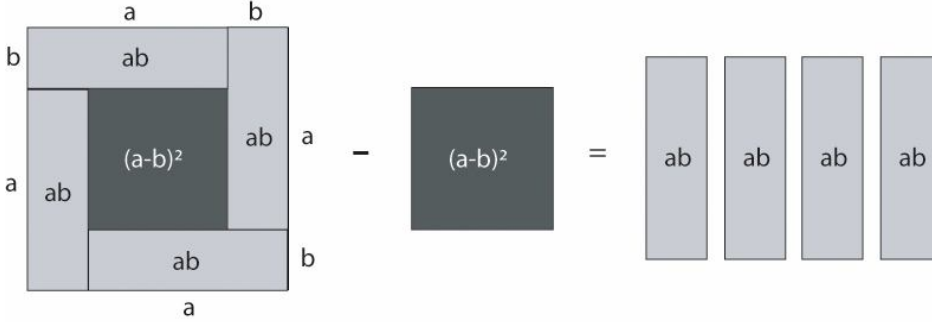
Öğrenci bu etkinliğin sonucunda üç terimli bir ifadenin karesini, geometrik şekiller kullanarak elde edebileceğini öğrenir.

Etkinlik: 5

Sınıf Düzeyi: İlköğretim 8- Lise 1

Araç Gereç : Karton, cetvel, makas, renkli kalemler

$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$ olduğunu cebirsel işlemlerden, ifadelerin karelerini alarak kolayca elde edebiliriz. Aynı işlem oluşturmacı yaklaşımla ele alınarak öğrencilerin bu özdeşliği geometrik şekillerle elde etmeleri istenir (19).



$$(a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab$$

Öğrenci bu etkinlik sonucunda $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$ özdeşliğini yani iki terimli bir ifadenin toplamının karesi ile farkının karesi arasındaki bağıntıyı geometrik şekiller kullanarak elde etmesini öğrenir.

6. Sonuç ve Öneriler

Oluşturmacı yaklaşım uygulamasının yararları konusunda geniş bir görüş birliği vardır. Konu, oluşturmacı yaklaşıma uygun öğretim ve öğretim ortamının hızla hazırlanmasıdır. Bu konuda M.E.B İlköğretim Programları'nın oluşturmacı yaklaşıma uygun olarak yenilenmesi amacıyla özel ihtisas komisyonları kurularak ilköğretim Türkçe (1-5), Matematik (1-5), Hayat Bilgisi (1-3), Sosyal Bilgiler (4-5), Fen ve Teknoloji (4-5) sınıf programları hazırlanmış, 2004 – 2005 öğretim yılında dokuz ilde (Ankara, İstanbul, İzmir, Bolu, Diyarbakır, Samsun, Hatay, Kocaeli, Van) pilot uygulamasına başlanmıştır. Pilot uygulama değerlendirilerek 2005–2006 öğretim yılında ülke genelinde uygulamaya geçilmesi planlanmıştır. Bu uygulamanın başarılı olabilmesi için özellikle matematik öğretiminde müfredat programları, ders kitapları ve ders planları oluşturmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmalıdır. Öğretmenler hızla hizmet içi eğitimden geçirilmeli, kendilerine en yakın akademik bölümlerle iletişim halinde olmalıdır. Öğrenci velileri uygulama konusunda yeterince bilgilendirilmelidir. M.E.B Eğitim Araçları Merkezleri yeniden yapılandırılarak oluşturmacı yaklaşıma uygun etkinlikler ve materyaller geliştirilmesi çalışmalarına başlamalıdır.

Kaynaklar

- 1 Ertürk, S.: Eğitimde Program Geliştirme, Hacettepe Üniversitesi Basım Evi, 1972, Ankara.
- 2 Baykul, Y.: İlköğretim Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, 2000, Ankara.
- 3 Zeynel, M.: Aktif Öğrenme Teknolojisi Seminer Notları, 1998, İzmir.

- 4 Kıyıcı, F.B.: Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Uygulamasının Akademik Başarıya Etkisinin Belirlenmesi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi **21(2)**, 182-187, 2004.
- 5 İşman, A.: Eğitim Teknolojisinin Kuramsal Boyutu : Yapısalcı Yaklaşımın (Constructivism) Eğitim Öğretim Ortamlarına Etkisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, 1999, İzmir.
- 6 Fosnot, C.T: Enguiring Teachers, Enguiring Learners, Columbia University Teacher College Pres, USA.
- 7 Cobb, T.: Applying Constructivism : A Test For The Learner –as- Scientist” Educational Technology Research and Development. **47(3)**, 15-31, 1999.
- 8 Tezci, E., Güröl A.: Oluşturmacı Eğitim Tasarımında Teknolojinin Rolü, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi **3**, 151-156, 2001, Sakarya.
- 9 Brooks, J., Brooks, M.: The Case For Constructive Classrooms, Merrill Prentince Hall, 2001, Ohio.
- 10 Kaptan, F.: Fen Bilgisi Öğretimi, Anı Yayıncılık, 2002, Ankara.
- 11 Aksu, M.: Matematik Öğretimi, Anadolu Açıköğretim Fakültesi Lisans Tamamlama Programı, **401**, 1991, Eskişehir.
- 12 Yalçıneli, M.: Geleceğin Buluşuları Programı, (<http://www.yalcineli.com/genelbuluscular.htm>)
- 13 Kılıç, G.: Oluşturmacı Fen Öğretimi Kuram ve Uygulamada, Eğitim Bilimleri Dergisi **1**, 7-22, 2001, Ankara.
- 14 Baker, Dale R., Michael D.P.: Constructing Science, In Middle and Secondary School Classroom, Ally and Bacon, 1997, USA.
- 15 Çilenti, K.: Eğitim Teknolojisi ve Öğretimi, Kadıköy Matbaası, 1988, Ankara.
- 16 Yalın, H.İ.: Öğretim Teknolojisi ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayıncılık, 2003, Ankara.
- 17 İnan, C.: Matematik Öğretimi Ders Notları, Dicle Üniversitesi, 2001, Diyarbakır.
- 18 Sertöz, S.: Matematiğin Aydınlik Dünyası, Tübitak Yayınları, 1996, Ankara.
- 19 Brown, R.G.: Algebra : Structure And Method. **1**, 208-211, 1997, Boston, USA.