

## YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMINDA ÖĞRENME STİLLERİNE UYGUN GELİŞTİRİLEN ETKİNLİKLERE YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ<sup>1</sup>

### An Analysis of Student Views on Activities Developed According to Learning Styles within a Constructivist Learning Environment

Kemal ÖZGEN<sup>2</sup>  
Hüseyin ALKAN<sup>3</sup>

#### Özet

*Bu çalışmanın amacı, matematik dersinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında öğrenme stillerine uygun geliştirilen etkinliklere yönelik öğrencilerin görüşlerini incelemektir. Çalışmada 8 aşamalı 4MAT sistemine uygun geliştirilen etkinliklerin uygulanması 19 lise öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşlerini belirlemede, açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilerin görüşlerinin analizinde ise betimsel analiz yöntemi tercih edilmiştir. Öğrenciler etkinlikler ile öğrenme sonucunda; öğrenci odaklı ders, üst düzey bilişsel beceriler, uygulama, ilişkilendirme, bilgisayar destekli öğrenme ve grupta çalışma gibi süreç ve becerilere yönelik çoğunlukla olumlu görüşler belirtmişlerdir.*

**Anahtar Kelimeler:** Yapılandırmacı Öğrenme, Öğrenme Stili, 4MAT Sistemi, Etkinlik

#### Abstract

*The aim of this study is to investigate student views on activity developed according to learning styles within a constructivist learning environment for a mathematics course. 19 high school students participated in the study and carried out the activities developed in line with the 4MAT system, which includes 8 instructional events. In order to identify students' views on the activities, a questionnaire with open-ended questions was administered. For the analysis of student views, descriptive analysis method was preferred. At the end of their learning experience using the activities, the students expressed predominantly positive views about processes and skills such as student centred lessons, higher order cognitive skills, application, association, computer assisted learning and group study.*

**Key words:** Constructivist Learning, Learning Style, 4MAT System, Activity

## 1. GİRİŞ

Öğrencilerin hazır bulunuşluk, ilgi ve öğrenme profili alanlarında farklılaştığı bilinmektedir (Unesco, 2004). Tomlinson'a (2007) göre öğrenme profili özetle, zekâ türleri, cinsiyet, kültür ve öğrenme stillerini kapsar. Öğrenme programının bu bireysel farklılıklara uygun hazırlanması önerilir.

<sup>1</sup> Bu çalışma birinci yazarın doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

<sup>2</sup> Arş.Gör.; Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, 35150 Buca-İzmir.

<sup>3</sup> Prof.Dr.; Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, 35150 Buca-İzmir.

Buna bağlı olarak öğretmenin tüm öğrencilere aynı davranmak yerine, ortak özelliklerini ve farklılıklarını benimseyerek öğrenme sürecini planlaması istenir (Tomlinson, 2007: 27).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı öğrenme sürecinde, öğrenciyi öğrenmenin merkezine alarak, öğrenme-öğretme sürecine farklı bir boyut getirmektedir. Öğrenmeye zihinsel bir süreç olarak bakan bu yaklaşıma göre öğrenmenin gerçekleşmesi için bireyin zihinsel bir etkinlik içinde olması şarttır (Olkun ve Uçar, 2004). Perkins (1999), "*yapılandırmacılık, bilginin tekrarı değil, yeniden oluşturulması*" sürecidir tezini savunur. Bu süreçte öğretmen, öğrenciyeye uygun etkinlikler oluşturma, öğrenciyi kendisi ve arkadaşları ile iletişim kurmaya cesaretlendirme, işbirliğini öne çıkarma, öğrenenlerin düşünce ve sorularını açıkça belirtebilecekleri ortamı oluşturma gibi ödevleri üstlenir. Bunu yaparken, öğrenenlerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar, yönergeler verir, öğrencinin kendi kararını oluşturmaya yardımcı olur (Brooks & Brooks, 1999). Öğrenme sürecinde yapılan etkinlikler ile öğrenciler kendi kavramlarını oluşturur ve doğrudan bilgiye ulaşır (Özden, 2009). Bunu sağlayabilmek için etkinliklerin öğrenciyi bilişsel üst düzey becerileri kullanmaya yöneltmesi ve işbirliğine zorlaması gerekir. Değişik etkinliklerin kullanılması ile öğrenme ortamı zenginleştirilebilir (Akar ve Yıldırım, 2004). Öğrenme etkinliklerinin, her öğrenci için bir anlam taşıması onların bireysel öğrenme stillerine uygun olmasına bağlıdır. Çünkü "*bireyin algılamada, düşünmede, öğrenmede, problem çözme ve benzeri davranışlarda kendine özgü ya da alışkanlığına bağlı olarak tercih ettiği yaklaşıma*" onun "*öğrenme stili*" denir (Elçi ve Alkan, 2006). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile birlikte düşünüldüğünde matematik öğreniminde yararlanılacak etkinliklerin, bireysel öğrenme stilleri göz önüne alınmadan düzenlenmesinin doğru olmayacağı söylenebilir. Öyleyse öğrenme amacıyla yapılacak her türlü etkinlikte öğrencilerin öğrenme stillerinin göz önüne alınması gerekir (McCarthy, 1987).

Öğrenme stili alanındaki araştırmacıardan biri olan Dunn (1990) öğrencilerin, kendilerine yakın öğrenme yöntemleri ile uyumlu öğrenme stilleri yönlü yaklaşımlarla öğrenebileceğini savunur. Wasserman, Davis & Astrab'a (2007) göre etkili öğrenme etkinliklerinin özellikleri arasında "*farklı öğrenme stillerinin gereksinimlerini desteklemesi de*" yer almaktadır. Schaller et al. (2007) öğrenenlerin öğrenme stillerinin etkinlik tercihlerinin belirlenmesinde önemli olduğunu ve aralarında güçlü ilişkiler bulunduğunu belirtir. Aynı biçimde bireysel öğrenme stilleri ile uyum gösteren öğrenme etkinliklerinin öğrenenin başarısını arttırdığı savunulmaktadır (Dunn, Beaudry & Klavas, 1990-91). Bu nedenle McCarthy' nin (1987) geliştirdiği 4MAT öğrenme döngüsünün, bireyin öğrenme stilini gözetenek öğrenmesinde büyük katkılar sağladığı düşünülür.

McCarthy (1987) öğrenme stilini; bireylerin bilgiyi algılama ve işleme yeteneklerini kullanmadaki tercihi olarak tanımlar. Geliştirdiği öğrenme stili modeli, Kolb'un öğrenme stili modelinden yola çıkar. McCarthy, öğrenme stillerini; 1.Tip öğrenenler (*hayal gücü yüksek öğrenenler*), 2.Tip öğrenenler

(*analitik öğrenenler*), 3.Tip öğrenenler (*sağduyulu öğrenenler*) ve 4.Tip öğrenenler (*dinamik öğrenenler*) olmak üzere dört kategoride toplar (McCarthy, 1990). McCarthy'e (1987) göre her öğrenme stili de aynı ölçüde değerlidir. Her birinin kendilerine özgü güçlü ve zayıf yönleri vardır. Ancak biri birinden farklıdır. Bu farklılıkları, 1.Tip öğrenenlerde hayal gücünün, 2.Tip öğrenenlerde kavram ve modeller oluşturmanın, 3.Tip öğrenenlerde uygulamanın ve 4.Tip öğrenenlerde yeni planlar kurma ve planı kullanmanın öne çıkması oluşturur. Bunun birer göstergesi olarak 1.Tip öğrenenler "neden?" ler, 2.Tip öğrenenler kavramların, olguların "ne?" olduğu, 3.Tip öğrenenler öğrendiklerini "nasıl?" uygulamaya geçirilebileceği, 4.Tip öğrenenler ise konu ya da kavramlara "eğer...ise...?" sorusu ile daha farklı biçimde nasıl bakılabileceği üzerinde yoğunlaşırlar.

4MAT sistemi çeşitli öğrenme stillerini ele alırken, aynı zamanda beyin fonksiyonlarından yararlanır. Özellikle bilgi işlemenin sol-sağ beyin yarı kürelerinde farklı yollarla yapıldığına değinir. McCarthy, bu zihinsel işlemleri sol-sağ mod olarak isimlendirmektedir. Geliştirdiği 4MAT öğrenme stili modelinde, baskın beyin yarıküre işleme tercihlerini de göz önüne alarak sekiz aşamalı (Bağlantı kurma, katılma, zihinsel şekillendirme, bilgi verme, uygulama, genişletme, süzme, işleme) bir öğrenme döngüsü geliştirmiştir (McCarthy, Germain & Lippitt, 2006). Öğrenme sürecinde döngü içinde öne çıkan ve dört öğrenme stiline dönük etkinlikler birleştirilebilirse, öğrencilerin daha rahat olmalarına ve karşılaştıkları güçlükleri aşmalarına katkı sağlanabilir.

Öğrenme döngüsünün ilk aşamasında hedef öğrenenlerin bilgilerini ilişkilendirmeleri ve öğrenme amaçlarına ulaşmada işbirlikli çalışmalarıdır. İkinci aşamada hedef yaşantıyı denemidir. Öğrenenin, algıladıkları ve birinci adımda üretilen ilişkileri bağdaştırması amacı güdülür. Üçüncü aşamada, kavramsal anlamanın içine bireysel yaşantıları yerleştirerek bütünleştirme sağlanması istenir. Düşünce analizi ve geçerliği için öğrencilerin var olan bilgilerini, kendi öznel doğasında örneklemeleri için bir bağlam yaratma tasarlanır. Bu aşamada öğrenenler, sembolleştirmeye cesaretlendirilir. Burada önemli olan, anlamın temsillerinin genişlemesidir. Dördüncü aşamada hedef, kuramları ve kavramları tanımlamadır. O nedenle, nesnel düşünme içinde öğrencileri uğraştırır. Burada kanıtların, kavramların, olguların, genellemelerin ve kuramların analizi önemlidir. Beşinci aşama, tanımlı kavramlar üzerinde çalışmayı gerektirir (pekiştirme ve kullanma). Öğrencinin kazanım ve özümsemelerinden denemeye ve uyarlamaya geçmesi vurgulanır. Başka bir deyişle öğrenciler öğrendiklerini uygulamada kullanırlar. Altıncı aşamada hedef, öğrencinin bazı şeyleri ekleyerek yapıyı genişletmesidir. Burada öğrenci, anlamanın sınırlarını ve çelişkilerini test ederler. Yedinci aşamada, yararlılık ve uygulama değerlendirilir. Bu amaçla öğrencinin edindiği bilginin, kendi dünya görüşüyle, yaşamdaki yerini eleştirmesi ve sınaması beklenir. Sekizinci aşamanın hedefi, öğrencinin bireysel uygulama yapması ve yaptıklarını paylaşmasıdır. Burada bütünleştirme, kutlama ve döngünün kapanması yer alır (McCarthy et al., 2006: 18-22) .

Eğitim alanında 4MAT sisteminin çeşitli disiplin ve yaş gruplarındaki öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinin ve ilişkilerinin incelendiği çalışmalar yapılmıştır (Blackner, 2000; Craven, 2000; Demirkaya, Mutlu ve Uşak, 2003; Harb, Durrant & Terry, 1991; Jackson, 2001; Ojure, 1997; Öztürk, 2007; Ursin, 1995; Wilkerson & White, 1988). Matematik eğitiminde de 4MAT sisteminin uygulandığı araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda 4MAT sisteminin akademik başarı, kalıcılık ve tutumlar üzerine etkilerinin incelendiği belirlenmiştir (Dikkartın, 2006; Elçi, 2008; Johnson, 1999; Tatar, 2006). Ancak 4MAT sistemine yönelik öğrenme etkinliklerinin geliştirildiği ve öğrencilerin bu etkinliklere yönelik görüşlerinin incelendiği kapsamlı çalışmalar sınırlıdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkeleri doğrultusunda, öğrenme stillerine uygun geliştirilen etkinliklere yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

## 2.YÖNTEM

Araştırma betimsel yöntem ile gerçekleştirilmiş bir özel durum çalışmasıdır. Çalışmada öğrencilerin etkinliklere yönelik görüşleri, ayrıntılı olarak derinlemesine araştırılmıştır (Çepni, 2007). Öğrencilerin yapılan etkinliklere ve sürece yönelik bakış açıları, deneyimleri, duyguları ve algılarını ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Uygulama sonrası yapılan görüşmeler ile etkinliklere görüşlerin daha netleşmesine çalışılmıştır.

Lise matematik öğretim programında yer alan fonksiyon ve türev kavramlarının öğrenimi sürecinde, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun etkinlikler ile öğrenmenin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Süreç boyunca McCarthy'nin 8 aşamalı 4MAT öğrenme stili modeli temel alınarak öğrencilerin, her öğrenme stiline uygun öğrenme etkinlikleri ile kavramların öğrenilmesi hedeflenmiştir.

Uygulama öncesinde McCarthy'nin 8 aşamalı 4MAT modelinin uygulandığı önceki çalışmalar incelenmiştir (Blackner, 2000; Craven, 2000; Demirkaya, Mutlu ve Uşak, 2003; Dikkartın, 2006; Elçi, 2008; Harb, Durrant & Terry, 1991; Jackson, 2001; Johnson, 1999; Ojure, 1997; Öztürk, 2007; Tatar, 2006; Ursin, 1995; Wilkerson & White, 1988). Ayrıca öğrenme etkinlikleri geliştirilirken MEB (2005) lise matematik öğretim programındaki fonksiyon ve türev kavramlarının kazanımları ve kritik noktaları göz önünde bulundurulmuştur. Daha sonra her iki kavram için belirlenen kritik noktalar çerçevesinde belirlenen içerik 4MAT sistemindeki aşamalara, aşamaların karakteristik özelliklerine göre dağıtılmıştır. Bilindiği gibi 4MAT sisteminde öğrenme, öğrenme döngüleri ile gerçekleşmektedir. Döngülerin büyüklüğü, içerdiği kazanımlar kavramın kritik noktalarına bağlıdır. Dolayısıyla döngü içine yerleştirilen öğrenme etkinlikleri sayısı ve uygulanma süresi de kritik noktalara göre ayarlanmalıdır.

Matematiksel kavram ve bilgilerin oluşturulmasında, daha önce denemeleri yapılan ve başarılı sonuçlar alınan (Bukova-Güzel, Elçi ve Alkan, 2006) kavramı, günlük yaşamla, ön öğrenmelerle ve diğer bilim dalları ile ilişkilendirme yaklaşımı tercih edilmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan

etkinliklerde, öğrencilerin birlikte çalışabilmesi, düşünme, yorumlama ve çıkarımlarda bulunması hedeflenmiştir. Teknik-teknolojik araçların kullanımı ve öğrenme ortamının yapılandırmacı öğrenmeye uygun olması da hedefler arasına katılmıştır. Öğrenilecek kavramların tanıtılması ve öğrenme sürecinin diğer aşamalarında öğrenciye, düşünmesi, tahminlerde bulunmasını sağlayıcı gösterimler sunulmuştur. Özetle kavramların öğrenilmesi sürecinde, NCTM'in ilkelerine uygun, öğrenme stili temelli yaklaşım kullanılmıştır (URL-1, 2006). Yaklaşımda 4MAT sistemi döngüsü kapsamında, yaşamdan matematiksel yapılar seçme, soyut düşünme gücünü keşfetme ve kullanma, denemeler yapma ve ilginç matematiksel uygulamalara yer verme sıralaması izlenmiştir. Fonksiyon ve Türev kavramlar için, farklı öğrenme stillerine yönelik, 8 aşamalı öğrenme döngüsüne uygun etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinlikler oluşturma aşamasında her stilin ana öğeleri (örneğin; birinci tip öğrenenlerde, kendi yaşamından olay seçimi, ilişkilendirerek düşünme, tartışma açma, zihin haritaları vb.) öne çıkarılmıştır.

Öğrenme etkinlikleri içerik bakımından yalnızca matematiğin kendi içinden olay, olgu ve problemler ile sınırlandırılmamıştır. Gerçek yaşamdaki ve diğer disiplinlerdeki matematiksel durum, olay ve problemlerde etkinliklere yansıtılmıştır. Bütün bu ilkeleri göz önüne alarak gerçekleştirilen etkinlikler bir bakıma da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerini uygulamış olduğumuz söylenebilir.

### **2.1. Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu büyükşehirlerin birinin merkezinde bulunan bir devlet lisesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma grubunda toplam 19 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerin 12'si (%63,2) erkek ve 7'si (%36,8) bayan şeklindedir.

### **2.2. Veri Toplama Aracı**

Çalışma verileri görüşme yoluyla derlenmiştir. Çünkü bu yolla bireylerin deneyimleri, tutumları, düşünceleri, niyetleri, yorumları ve zihinsel algıları ve tepkileri gibi gözlenemeyen özellikleri anlaşılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005:120). Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerine, yapılan etkinlikler, oluşturulan öğrenme ortamı ve sürecine yönelik görüş belirleme formu uygulanmıştır. Form açık-uçlu sorulardan oluşturulmuş ve düşünce sınırı yoktur. Bu yolla öğrencilerin görüşlerinin daha ayrıntılı olarak belirlenmesi hedeflenmiştir.

### **2.3. Verilerin Analizi**

Elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip ve yorumlanarak betimsel analize tabi tutulmuşlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu amaçla elde edilen veriler önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenmiştir. Daha sonra "analiz çerçevesi oluşturulmuş, tematik çerçeveye göre veriler işlenmiş, bulgular tanımlanmış ve yorumlanmıştır" (Yıldırım ve Şimşek, 2005:224). Çalışma sürecinde, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının

ilkeleri ışığında, 4MAT öğrenme sisteminin 8 aşaması ve bu aşamaların karakteristik özellikleri bir çerçeve olarak varsayılmıştır. Elde edilen bulguların betimlenmesi ve yorumlanması bu yönde geliştirilmiştir. Elde edilen bulguların sunumunda ulaşılan sonuçları pekiştiren doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Veri analizinde her bir öğrenci için “Ö1, Ö2, ...” şeklinde kodlar kullanılmıştır.

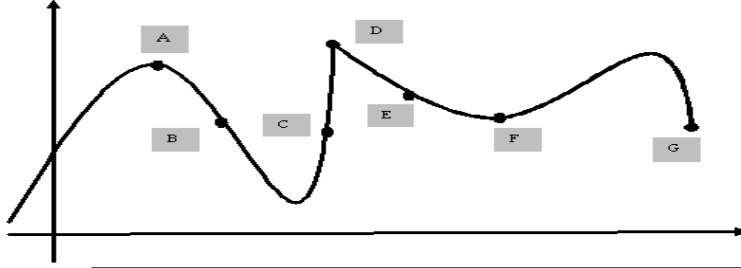
### 3. BULGULAR ve YORUMLAR

Öğrencilerin uygulama sonrası öğrenme etkinliklerine yönelik görüşlerinin; “öğrenci odaklı ders”, “üst düzey bilişsel beceriler”, “uygulama”, “ilişkilendirme”, “bilgisayar destekli öğrenme” ve “grupla çalışma” kategorileri altında olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin 12’si “derse aktif katılım” ile ilgili görüş bildirmişlerdir. “Üst düzey bilişsel beceriler” kategorisi altında “düşünme” (n=5), “araştırma” (n=8), “tartışma” (n=8), “ispat” (n=7), “çıkarım yapma” (n=2) ve “problem çözmeye” (n=10) yönelik görüşlerinin varlığı söz konusudur. “Uygulama” kategorisinde ise “soru çözüme” (n=10), “örnekler” (n=14) ve “ödev” (n=5) şeklindedir. Ayrıca öğrenciler “günlük yaşamla” (n=14) ve “ön bilgilerle” (n=7) ilişkilendirme konusunda görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin bilgisayar destekli öğrenmenin, öğrenmeyi somutlaştırdığını (n=16) ve zaman tasarrufu (n=9) sağladığına yönelik görüşleri vardır. Öğrenciler, grupla çalışma sonucunda, farklı görüşlerin ortaya çıktığını (n=10), öğrenmeyi kolaylaştırdığını (n=16) ve sosyal davranışların gelişimine katkı (n=6) sağladığını söylemektedirler.

4MAT sisteminin 8 aşaması boyunca uygulanan etkinlikler örneklendirilmiş ve öğrencilerin bu etkinliklere yönelik görüşleri doğrudan alıntılar yoluyla sırasıyla verilmeye çalışılmıştır.

#### 1.Aşama: Bağlantı Kurma

Bu aşamada geliştirilen etkinliklerle öğrencilerin ilgili kavram ve kavramın belirlenen kritik noktaları ile bağlantı kurması hedeflenmiştir. Bunu gerçekleştirirken öğrencilerin kavramı günlük hayatla, diğer disiplinlerle ve ön öğrenmeleri ile ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesi temel alınmıştır. Öğrencilerin öğrenecekleri kavram ile ilgili bu tür bağlantı kurma çalışmaları bir bakıma kavramı tanıma, ön öğrenmeleri ile çeşitli bağlar kurarak içselleştirme çalışmalarıdır.



Yukarıdaki grafikte verilen noktalarda eğriye teğet çizilip-çizilmeyeceğini tartışınız. Çizilebilen teğetlerin eğimlerinin özelliklerini inceleyiniz.

Bu amaçla geliştirilmiş yukarıdaki örnek etkinlikte öğrencilerin, önceden öğrenmiş oldukları teğet doğrusu ve eğimi ile ilgili özellikleri hatırlamaları ve eğrinin farklı noktalarından çizilecek teğetleri analiz etmeleri istenmektedir. Burada amaç türev kavramını oluşturmaya geçişte öğrencinin, teğet ve eğim ile ilgili deneyimlerini ve ön bilgilerini test etmek ve farklı durumlara tartışma adımları atmaktır. Bu etkinlikleri doğru anlamlandıran bir öğrencinin, türev kavramını öğrendikten sonra, türevin, teğetin eğimi ve fonksiyonun sürekliliği ile bağlantılarını kurabilmesi yani ön bilgilerle ilişkilendirebilme becerilerini geliştirmesi beklenir.

Kavramlar arası bağlantı kurma ya da kavramları ilişkilendirme, matematiği öğrenme sürecinde çok önemli beceriler olarak sayılır. Çünkü matematiksel kavramların, anlamlandırılması ve matematik diliyle ortaya konması bu becerilerin gelişimine bağlıdır. Bu nedenle öğrenilmesi hedeflenen kavramlara öğrencinin, yakın ya da uzak çevresinden somut örnekler verilmesi, onların soyut yapıları hayal etmelerine katkı sağlayabilir. Benzer durum iyi bildikleri diğer disiplinlerle ya da ön öğrenmeleri ile yeni kavramı ilişkilendirmede oluşabilir. Bu nedenlerden dolayı sunulan çalışmanın her aşamasında olay, olgu ve kavramlar arasında bağlantılar kurma ve ilişkilendirme becerisi önemli varsayılmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilerin bu aşamaya yönelik etkinliklerle ilgili, aşağıda örnekleri sunulan, görüşleri izlenen yaklaşımı benimsediklerini göstermektedir.

Ö6: Mantığını ve günlük hayattaki kullanımını bilmem öğrenmemi kolaylaştırır.

Ö8: Diğer kavramlarla ilişkilendirilerek.

Ö12: Nerelerde nasıl kullanıldığını ve ne işime yarayacağını öğrenmek isterim.

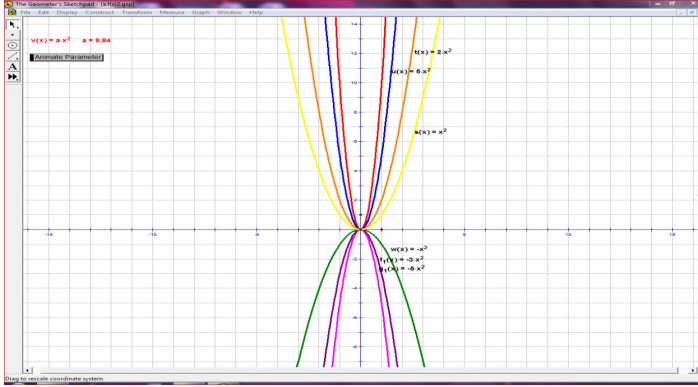
Ö13: Eğimi çekmeli, ilerde nerede işime yarayacağını bilmeliyim bunları bilirsem gayet rahat öğrenirim.

Öğrenciler açık olarak söylemeseler bile matematik öğrenme sürecinde ilişkilendirmenin önemli olduğuna değinmektedirler. Ayrıca matematik ve günlük yaşam ilişkisini anlamlı bularak, öğrenme merakını artırmış gibi gözükmektedir.

## 2.Aşama: Katılma

Bu aşamaya yönelik geliştirilen etkinliklerle öğrencilerin, ilgili kavram ve kavramın kritik noktaları ile ilgili, bildiklerini ortaya koymaları, paylaşımları ve tartışmaları istenmiştir. Bunu gerçekleştirme sürecinde öğrencilerden, kavram ile ilgili bildiklerini sınıf içi ve grup içi tartışmalarla (beyin fırtınası, rapor vb.) ortaya koymaları beklenmektedir. Amaç, öğrencilerin düşünme, tartışma ve grup çalışması gibi becerilerinin geliştirilmesidir. Uygulama sürecinde yapılan diğer tüm etkinliklerde bu ilkeler gözetilmiştir. Çünkü öğrencilerin öğrenecekleri kavram ile ilgili düşünceleri, tartışmaları ve grup çalışması yapmaları, bilişsel ve duyuşsal açıdan birçok beceri ve kazanımları edinmelerine kolaylık sağlayacağı varsayılmıştır

Bilgisayar destekli örnek öğrenme etkinliğinde öğrencilerin verilen bir fonksiyondan nasıl yeni bir fonksiyon elde edileceği, bu fonksiyon ile eski fonksiyon arasındaki benzerlik ve farklılıkların nasıl olacağı gösterilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla öncelikle öğrencilere tek bir fonksiyon verilmiş, bundan sonra yeni fonksiyonlar oluşturma tartışması başlatılmıştır. Tartışma sürecinde öğrencilerin, düşüncelerine, denemeler yapmalarına ve görüşlerini arkadaşları ve sınıf ile paylaşımlarına izin verilmiştir. Uygun öğrenme ortamı oluşturulduktan sonra önceden görüşlerini belirtmeye çekinen öğrencilerin bile zaman içinde belli düzeyde katılımı sağlanmıştır. Bu aşamanın en önemli kritik noktaları, düşünme ve tartışmanın yanında kimi el becerilerini de edinmekti.



Uygulamanın en önemli özelliği öğrencilerin aktif olmalarını sağlamaktır. Bu amaçla özellikle ikinci aşamadaki etkinlikler ile öğrencilere anlık sorulara cevap verme, düşünme, yorum yapma ve çıkarımda bulunma süreleri sağlanmıştır. Ayrıca bireysel öğrenmenin yanında birlikte öğrenme sürecini yaşamaları için grup içi ve sınıf tartışmalarına yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Uygulama başlangıcında dirençli öğrencilerin çokluğuna



rağmen, tüm öğrencilerin olabildiği ölçüde derse aktif katılımı sağlanmıştır. Çünkü öğrenciler, etkinlikler ile matematiksel kavramları daha yoğun ve net olarak öğrenildiğinin farkına vardılar ve bunu aşağıda örnekleri verilen düşünceleri ile netleştirdiler.

Ö10: *Matematikte tartışarak, ispatını bulmaya çalışarak öğrenmek daha akılda kalıcı kalıyor.*

Ö12: *Tartışma, ispat ve soru çözümleri. Tartışma farklı düşündürerek anlamayı kolaylaştırır. İspat nedenini anlamamı sağlar.*

Ö14: *Örnek çözme, arkadaşlarımla sorunu paylaşma.*

Ö18: *Soru-cevap şeklinde öğrenmek daha hoşuma gidiyor.*

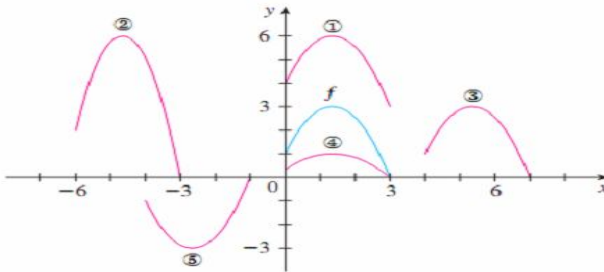
Tüm öğrencilerin görüşlerinde, matematiği öğrenme sürecinde düşünme, tartışma ve grup çalışmasının ne denli önemli olduğu ve tercih edilmesi gerektiği öne çıkmaktadır. Öğrenciler özetle uygulamanın, anlamayı kolaylaştırdığı ve öğrenmeyi daha kalıcı kıldığını belirtmişlerdir. Öğrenme döngüsünün ikinci aşamasında amaç öğrencilerin bilgiyi denemesi ve anlamlar üzerinde yoğunlaşmasıydı. Bu açıdan bakıldığında kimi öğrenci görüşlerindeki, etkinliklerin kavramı anlamaya yönelik olumlu katkısından söz etmesi önemli görülebilir.

### 3.Aşama: Zihinsel Şekillendirme

Bu aşamadaki etkinlikler ile öğrencilerin, soyutlaştırma ve birinci çeyrekteki anlam temsillerinin genişlemesine yönelik becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Yani öğrencilerin öğrenecekleri kavram ile ilgili duygularını ve bilişsel becerilerini harmanlayan yansıtıcı bir sürece geçişi, kavramı farklı şekillerde kullanması, dönüştürmesi ve bildiğini başkalarının bildiği ile ilişkilendirmesi önemli sayılmıştır.

- f fonksiyonunun grafiği verilmiş olsun. f'nin grafiğinden aşağıdaki şekilde elde edilen grafiklerin denklemlerini yazınız.
  - 2 birim yukarı kaydırma
  - 2 birim aşağıya kaydırma
  - 2 birim sağa kaydırma
  - 2 birim sola kaydırma
  - x eksenine göre yansıma
  - y eksenine göre yansıma
- Aşağıda  $y=f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Grafikleri, denklemler ile eşleştiriniz ve bu grafiklerdeki değişimin ne anlama geldiğini açıklayınız.
 

a) $y=f(x-4)$	b) $y=f(x)+3$	c) $y = \frac{1}{3} f(x)$
d) $y=-f(x+4)$	e) $y=2 f(x+6)$	



Sunulan örnek etkinlikte öğrencilerin bir fonksiyondan yeni fonksiyonlar elde etmesi öne çıkarılmıştır. Burada amaç ön öğrenmelerini de kullanarak, bir fonksiyondan yeni fonksiyonlar elde etmeyi zihinlerinde tam olarak şekillendirilmesine yardımcı olmaktır. Deneyimleri sonucu öğrencilerde oluşan bireysel anlamlar, tartışma, düşünme gibi süreçlerden geçirildikten sonra burada soyut bir biçime ya da zihinde şekillenmeye dönüşebilir. Örneğin yukarıdaki etkinlik ile öğrenci bir fonksiyonun grafiğinin 2 birim yukarı kaydırmanın sonucunda yeni oluşan fonksiyonun  $f(x)+2$  olduğunu ya da 2 birim sağa kaydırmanın  $f(x-2)$  olduğunu zihninde canlandırabilir. Etkinliğin ikinci bölümünde verilen fonksiyonlar ile grafikleri eşleştirebilir ve karşılaştırma becerilerini kullanabilir. Böylece öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları anlamlar daha net olarak şekillendirilebilir. Öğretmenin bilgiyi doğrudan aktarma yerine, burada olduğu gibi, öğrencilerin bireysel anlamları üzerine şekillendirilmesi ve ortaya çıkarılması daha anlamlı sonuçlar verebilir. Ancak uygulama sonucunda öğretmen doğru bilgi ile öğrencinin zihninde oluşturduğu bilgi arasında tam bir matematiksel bağ kurması gerekir. Uygulama sürecinde bu aşamaya yönelik geliştirilen etkinliklerde, kısa problemler, çalışma yaprakları, düşünme, görsel sunumdan yararlanılmıştır. Ancak, tüm etkinliklerde olduğu gibi burada da bilginin doğrudan verilmesinden kaçınılmıştır. Bunun yerine etkinliklerle, onların zihinlerinde bilgiyi şekillendirmelerine çalışılmıştır. Yani kendi çabalarıyla adım adım bilgiye yaklaşmaları benimsenmiştir. Bu yolla öğrencilerin, öğrenmede aktif rol almaları istenmiştir. Geliştirilen etkinliklerle seçilen amaca hizmet etme öne çıkarılmıştır. Uygulamaya dönük öğrenci görüşlerinden bazı örnekler aşağıdadır.

*Ö9: Soyut kavram zihinde canlandırılmalı ve özellikle kullanım alanları ya da mantığı öğrenilmeli.*

*Ö12: Konuyu farklı açılardan öğrenmek, konuyu kavratan problemler çözmek, konunun temelini anlayarak devam etmek.*

*Ö14: Kafamda canlandırmam bana çok yardımcı oldu.*

Genel olarak, öğrencilerin bu aşamadaki etkinliklerle ilgili görüşleri, zihinsel şekillendirmenin, yani anlamları farklı temsillere genişletilmesinin ve dönüştürülmesinin, yararlı olduğu yönünde olmuştur. Gerçekte zihinsel şekillendirme, öğrencilerin bireysel anlamları ile doğru bilgi arasında bir köprü olarak düşünülebilir. Çünkü burada öğretmenin yönlendirmesi ile öğrenci anlamları arasında, farklı temsillerin kullanımı, dönüşümü ve uzmanın bilgisi ile bir araya getirilmektedir.

#### 4. Aşama: Bilgi Verme

Bu aşama öğrencilerin kuramları ve kavramları tanımlamasını hedefler. Önceki aşamalardaki denemelerden edinilen bilginin kavramla ilişkili hale getirilmesi, nesnel bir yaklaşımla tam ve doğru olarak oluşturulması ve önemli noktalarının öne çıkarılması planlanır. Süreç, interaktif sunum, öğrenci sunumları, gösterimler ve görseller etkinlik türleri ile sürdürülür. Bu aşama

okullarımızın çoğunda gerçekleştirilen öğretmen merkezli geleneksel öğrenme yaklaşımı ile benzerlikler göstermesine rağmen farklılıkları da söz konusudur. Çünkü burada öğretmen her şeyden sorumlu, bilgiyi sunan, her şeyi bilenden çok, uzman ve yönlendirici rolünü üstlenir. Nesnel bilginin sahibi olarak görülür. Ayrıca sunuma dayalı öğrenme etkinliklerinde de öğrenciler aktif kılınarak öğrenme sürecinin içinde çekilebilir. Çalışmada etkileşimli sunum, öğrenci sunumları, soru-cevap gibi teknikler kullanılarak, öğrencilerin öğrenme etkinliklerine katılımı sağlanmıştır. Yapılan uygulama ile ilgili öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

*Ö7: Öğretmenin örnek soru çözmesi, konuyu kısa ve öz anlatması.*

*Ö15: Konu anlatımının ardından örnek soru çözümü.*

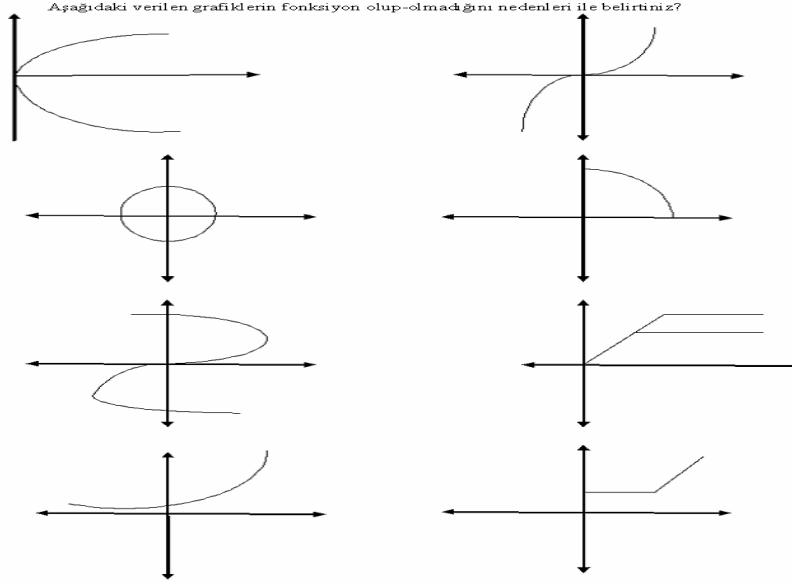
*Ö17: İlk hocanın konu anlatmasını sonra tahtada konuyla ilgili sorular çözmeyi.*

*Ö18: Hocanın tahtada anlattıkları daha güzel oluyor.*

Öğrenci alışkanlıkları, öğretmenin konu anlatımı ardından uygulamaya geçmesini kendilerine uygun görmelerine neden olmuştur. Bu bir bakıma doğru ve gerçekçi bir yaklaşımdır. Fakat öğrencilerin öğretmenden beklentileri ile bu aşamadaki öğretime biçilen rolün tam olarak uyduğu söylenemez. Kuşkusuz öğretmen bilgiyi sunan, öğrencilere yazılı ve sözlü kontrolleri ile anlamalarını sağlayan ve yönlendirici kişidir. Ancak kimi öğrencilerin, geçmişten gelen olumsuz öğrenme deneyimleri ortaya çıkan beklentilerinin doğru olduğu söylenemez. Burada yanlış olan, öğrenme sürecinde öğretmenin tek sorumlu gibi hissedilmesidir. Başka bir deyişle öğrencinin bireysel çaba ve uğraşları sonucu bilgiyi oluşturma yerine, öğretmen tarafından doğrudan sunulmasını istemesi eksik bir davranıştır.

##### *5.Aşama: Uygulama*

Bu aşamaya yönelik geliştirilen etkinliklerle öğrencilerin tanımlanan kavram üzerinde çalışması, kavramı kullanması ve pekiştirmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen çalışma yapıları, hazırlanan kısa ve rutin olmayan problemler, hedef sınavlar vb. bu amaç için kullanılmıştır. Bu tür çok yönlü etkinlik yaklaşımı ile öğrencilerin alışkın oldukları test türündeki uygulama yaklaşımından sıyrılmaları ve öğrendikleri bilgiyi farklı türlerde etkinlikler ile kullanabilme becerilerini geliştirmeleri düşünülmüştür. Bu yaklaşım öğrenme döngüsünün diğer aşamalarında da göz önüne alınmıştır. Çalışmada geliştirilen uygulama etkinlikleri sonuçtan öte öğrencinin öğrendiği bilgiyi, farklı ve daha çok açık-uçlu durumlara uygulayabilmesi ve kullanabilmesini hedeflemektedir. Yani öğrencinin bilgiyi birkaç duruma uygulaması, seçim yapması ya da tahminde bulunmasından çok, tartışarak, yorumlayarak, analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerileri kullanması istenmektedir. Özetle basit bir durumdan çeşitli üst düzey becerileri kullanabilecekleri uygulama etkinliklerini gerçekleştirmeleri arzulanmaktadır.



Yukarıda verilen örnek etkinlik ile grafiklerin fonksiyon belirtme durumunu sorgulama amaçlı kullanımını içermektedir. Burada öğrencinin “fonksiyondur ya da fonksiyon değildir” tanımlaması yeterli sayılmamaktadır. Tersine kararı vermesine neden olan gerekçeleri ve dayandığı nedenleri belirtmesi istenmiştir. Böylelikle öğrencilerin öznel bilgisi yerine bir önceki aşamada öğrenilen nesnel bilginin kullanılması zorunlu hale getirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin geçmişte edindikleri yalnızca “soru-sonuç” ilişkisinden vazgeçmeleri beklenmektedir. Aksine öğrencinin düşünmesi ve bazı adımları nasıl attığını sistematik olarak, yazılı şekilde belirtmesi istenmektedir. Birkaç örneği sunulan öğrenci görüşleri uygulamanın yararlı olabileceğini göstermektedir.

Ö17: Öğrenme sürecinde karşılaştığımız sorular daha açık uçlıydı.

Ö11: Her öğrenilen bilginin ardından o bilginin kullanılması.

Ö5: Bol soru çözülerek değişik soru tipleriyle karşılaşmak öğrenme sürecini olumlu etkilediğinden hoşuma gidiyor. Çünkü dersi/konuyu soru çözerek öğreniyorum.

Ö4: Öğrendiğimiz konu hakkında örnek sorular çözmek hoşuma gider. Çünkü konuyu kavratıyor.

Ö10: Öğretmen konunun teorik kısmını anlatmalı, problem ve örnekleri öğrenciler çözmelidir. Öğrenciye araştırma ödevi verilmelidir. Çünkü kendi uğraşlarıyla bulunan şey hiçbir zaman unutulmaz.

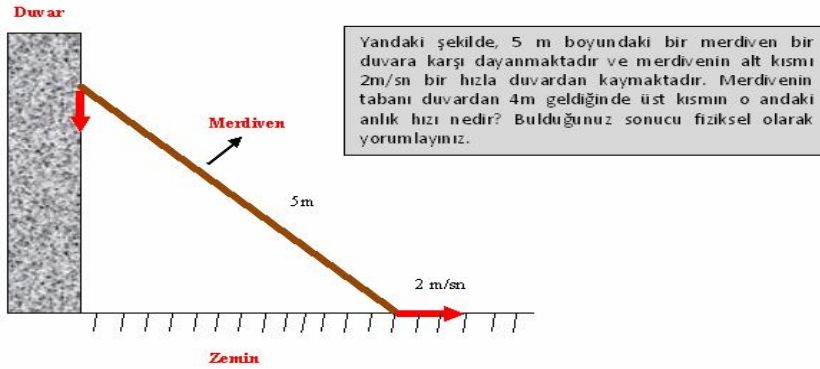
Öğrenciler uygulamada karşılaştıkları soruların farklı olduğunu ve bu tür uygulama yapılmasının yararına inandıklarını söylemektedirler. Uygulama öncesine göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun, öğrendiklerin bilgileri nasıl uygulayacakları konusunda görüşlerinin değiştiği gözlenmiştir. Örneğin uygulamaya yönelik etkinliklere yükledikleri anlamlar farklılaşmıştır. Buna

karşılık kimi öğrencilerin matematikte bu tür uygulama yerine test çözmeyi tercih etme alışkanlıklarını sürdürdükleri görülmüştür. Uygulamaya yönelik olumlu görüş ve tepkiler olmasına rağmen öğrencilerin zihinlerinin bir ucunda önemli iz bırakan üniversiteye giriş sınavı ve çeşitli diğer sorunlar, test çözmeyi bir kurtuluş aracı ve amaca giden yolda yapılabilecek en iyi ve en uygun işlem olduğunu düşünmelerine neden olmaktadır.

#### 6. Aşama: Genişletme

Altıncı aşamada hedef, öğrencinin bazı şeyleri ekleyerek yapıyı genişletmesidir. Burada öğrenci, anlamının sınırlarını ve çelişkilerini test ederler. Bu amaçla geliştirilen etkinliklerle öğrenilen bilginin daha farklı ve karmaşık durumlara uyarlanabilmesi istenmiştir. Yapıyı genişletme aynı zamanda bireye özgü bir şeylerin eklenmesini öne çıkarır. Bilginin değişik durumlarda kullanabilmesi, bireysel yaratıcılığın, tam öğrenmenin ve öğrendiğini ispatlayabilmenin göstergeleri sayılabilir.

$f(x)=x^d$  eğrisi üzerinde alacağınız bir noktanın koordinat düzleminin merkezine olan uzaklığını  $x$ 'in bir fonksiyonu olarak yazınız. Koordinat düzleminin merkezi yerine  $(-2,3)$  noktasını seçerek aynı işlemi yapmaya çalışınız.



Örnek etkinliklerde öğrencilerin öncelikle öğrendiklerini verilen durumlara uygulaması istenmiştir. Bunun yanında öğrendikleri bilgileri genişletmeleri ve verilen durumlardan farklı yönlerde uyarlamaları hedeflenmiştir. Başlangıç koşullarının değiştirilmesi durumunda neler olacağını sorgulanması arzulanmıştır. Böylece öğrencinin farklılaşan durum karşısında bilgisini nasıl kullanacağı görülmek istenmiştir. Ulaşılan sonucun anlamlandırılması ve yorumu da bu basamağın önemli amaçlarından biridir. Çünkü bu yolla öğrenciler yalnızca öğrenilen bilgiyi uygulamakla kalmaz aynı zamanda uygulama kapsamını da genişletebilirler. Ayrıca bilgiyi matematiğin kendi dünyasından çıkararak günlük hayata ya da diğer disiplinlere uygulayabilirler. Bu nedenle beşinci ve özellikle altıncı adımda problem çözüme çalışmaları tercih edilmiştir. Uygulama sonrası oluşan öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda verilmiştir.

Ö19: Matematik adına aynı olmayan ama farklı bakış açılarıyla konuyu anlayabileceğim sorular çözmek, verilen bilginin ispat biçiminde bana verilmesi. İspat her zaman daha iyi bir şekilde algılamamı sağlar.

Ö15: Sınıfta yaptığımız etkinlikler çözdüğümüz örnek ve düşünmemizi geliştiren farklı problemler, verilen ödevler öğrenmemi kolaylaştırdı. Sınıfta çözdüğümüz farklı problemler benim en çok hoşuma giden şeylerdi. Çünkü bir sürü yönden eksiklerimizi görmüş olurken, probleme farklı açılardan bakarak düşünmeyi öğrendik. Problem çözememek beni o konu hakkında daha çok bilgi sahibi olmam gerektiğini, pratik yapmam ve geçmiş konulara da hakim olmam gerektiğini öğretti.

Ö14: Önceki derslerde sadece teorik bilgi ve formül kullanmaya yönelik etkinlikler, soru çözümleri yapılırken, yaptığımız derslerdeki etkinlikler daha çok düşünmeye yönelik etkinlikler. (tabi formüller yine kullanılıyor)

Örnek görüşlerden de anlaşılacağı gibi tümü olmasa bile öğrencilerin büyük çoğunluğu bu aşamaya yönelik uygulamanın yararlı olduğu görüşündeler. Özellikle üçüncü çeyrekteki uygulama ve genişletme aşamalarına yönelik etkinlikler öğrencilerin olumlu görüşlerini almıştır. Buna rağmen onların bu etkinliklere yükledikleri anlamlar ve beklentileri ile bizimkiler ile tam olarak örtüştüğü söylenemez. Öğrencilerin büyük çoğunluğu bilgilerinin farklı bakış açılarıyla hazırlanan çok yönlü uygulama ve genişletme etkinliklerinde kullanılmasının yararlarının farkına vardılar. Ayrıca matematiğin kullanım alanlarının test çözme gibi rutin işlemler ile sınırlandırılmayacak kadar geniş olduğunu hissettiler. Ancak matematik ve öğrenme süreci ile öğrenci kaygılarının örtüşmemesinden kaynaklanan sıkıntılarını da ortaya koydular.

#### 7.Aşama: Süzme

Bu aşamada geliştirilen etkinliklerde öğrencilerin öğrendikleri kavramı uygulamada kullanmayı planlama rehberliği ve geri dönüt verme, düzenleme ve yardım etme ön planda tutulmuştur. Öğrencilerin uygulamada yaptıkları hatalar onlar için öğrenme fırsatı olarak görülmüştür. Ayrıca öğrencilerden farklı olanı düşünerek, sorgulayarak öğrendiklerinin yararlılığını göz önüne alması ve düzeltmesi, biçimlendirmesi, yeniden çalışması ve analiz etmesi beklenmiştir.

- |  |
|--|
| <p>1.) Aşağıdaki verilen tüm özellikleri sağlayan <math>f(x)</math> fonksiyonunu kabaca çiziniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. <math>(2,3)</math>, <math>(4,5)</math> ve <math>(6,7)</math> noktalarından geçen,</li> <li>ii. <math>f'(6) = 0</math> ve <math>f'(2) = 0</math></li> <li>iii. <math>x &lt; 4</math> için <math>f''(x) &gt; 0</math> ve <math>x &gt; 4</math> için <math>f''(x) &lt; 0</math></li> </ul> <p>2.) <math>x = 1</math> ve <math>x = 3</math> dikey asimptot ve <math>y = 1</math> yatay asimptot olma koşullarını sağlayan bir fonksiyonun kuralını bulunuz.</p> |
|--|

Yukarıdaki örnek öğrenme etkinliği öğrencilere, öğrendikleri bilgileri özetleme, gözden geçirme ve yararlılığını test etme fırsatı sağlamayı amaçlamıştır. Etkinliğin ilk aşamasında öğrencilere bir fonksiyonun üç

noktası, iki noktadaki birinci türevinin değeri ve ikinci türevi ile ilgili bir özellik verilmiştir. Öğrencilerin bu bilgilerle fonksiyonun grafiğini kabaca çizmesi istenmiştir. Burada öğrencinin öğrendiklerini kullanırken bilgisini pekiştirmesi, varsa hatalarını görmesi, düzeltmesi, biçimlendirmesi, fonksiyonu analiz etmesi beklenmiştir. Ayrıca grafik çizmede birinci ve ikinci türeve ilişkin özelliklerin yararını görmesi amaçlanmıştır. İkinci aşamada fonksiyonun iki düşey ve bir yatay asimptotu verilmiş ve bu koşulları sağlayan fonksiyonun kuralı ve grafiğini çizmeleri istenmiştir. Burada da öğrencinin, “*düşey ve yatay asimptot olma koşulları nedir, asimptotlar grafikte nasıl olacaktır*” gibi sorulara karşılık arayarak bilgisini gözden geçirmesi ve bütünün içinde düzenlemesi ve biçimlendirmesi amaçlanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin hatalarını düzeltme, onları yönlendirme ve cesaretlendirme öğretmenin rolleri arasındadır. Öğretmen bu ödevi yerine getirirken, izlenecek yol-yöntem, yaklaşımı doğrudan öğrenciye söylemesi yerine bulmasına yardım etmelidir. Doğrudan karışma öğrenciyi öğretmene bağımlı kılabilir. Etkinliklerin uygulaması sonunda oluşan öğrenci görüşleri kendilerine sorumluluk yüklenildiği biçiminde oluşmuştur.

*Ö6: Derslerde yaptığımız etkinlikler bize yaratıcılık kazandırdı. Soruları çözemsek de grupça yaptığımız tartışmaların faydası oldu. Daha önceden ezberci sistem vardı. Neyin ne olduğunu bilmeden sadece ezberlerdik. Şimdi ise konunun özünü daha iyi kavrayarak somutlaştırabildik.*

*Ö17: Önceden sorduğumuz sorunun cevabını hocamız veriyordu ve bununla ilgili örnekler çözerek bilgiyi pekiştiriyorlardı. Şimdi ise araştırma yapıp bilgiye kendimizin ulaşması bekleniyor.*

#### 8. Aşama: İşleme

Son aşamaya ilişkin etkinliklerin hedefi, öğrencinin bireysel uygulama ve yaptıklarını paylaşma becerisini ortaya koymadır. Burada öğrencilerin öğrendiklerini bir ürüne dönüştürebilmesi ve bunun diğer öğrencilerle paylaşılması söz konusudur. Ayrıca bu aşama öğrenme döngüsünün bitiş noktası ve bir diğer öğrenme noktasına geçiş aşaması olarak da görülür. Öğrenciler burada yazdıklarını, araştırma raporlarını ya da geliştirdikleri ürünü sergiler, sunar. Ayrıca, kavramı gelecekte başka konulara uyarlama, genişletme çalışmaları yapar.

Bu çalışmaya yönelik gerçekleştirilen etkinliklerde, öğrencilerin bireysel çalışma yapması ve bunu sınıf ortamında diğer öğrenciler ile paylaşması önemli adımlardır. Aşağıda verilen örnek etkinlikte öğrencilerin bireysel olarak bir fonksiyon tanımlamaları ve bu fonksiyondan yeni fonksiyonlar elde edip, bunların grafiklerini çizmeleri istenmiştir. Bu yolla öğrencilerin fonksiyon kavramına yönelik öğrendiklerini bireysel olarak kullanması, verilen bir durum üzerine yoğunlaşmak yerine kendi kendine bir şeyler geliştirmesi ve keşfetmesi istenmiştir.

Bir fonksiyon tanımlayıp grafiğini çiziniz. Bu fonksiyondan yararlanarak yeni fonksiyonlar elde ederek grafikleriniz çiziniz.

Bir diğer örnek etkinlikte ise öğrencilerden türev ve gerçek yaşam arasındaki ilişkiyi içeren yazma etkinliğinde bulunmaları istenmiştir. Burada öğrencilerden öğrendikleri türev kavramı ve uygulamalarının, gerçek yaşamda ve diğer disiplinlerde kullanım alanlarını keşfetmeleri ve bunu yazılı rapor haline getirmeleri hedeflenmiştir. Böylece öğrencilerin sınıfta öğrenilenlerini sınıfın dışında uygulamaları ve farklı durumlara da genişletmeleri arzulanmıştır. Uygulamaya ilişkin örnek öğrenci görüşleri aşağıda sunulmaktadır.

*Ö2: Önceden her şeyi öğretmen yapıyordu, burada ise öğrenmemize yardımcı oluyor, araştırma, öğrenme bizim elimizde olan şey.*

*Ö14: O konuyla ilgili bir ön bilgiye sahip olmam gerekir. Bu yüzden öncelikle küçük çaplı bir araştırma yapmam için ödev almalıyım. Sonra da o konuyu iyice kavrayabilmek için öğretmenimin yardımcı olması lazım*

*Ö18: ... farklılıklar daha ayrıntılı bir şekilde araştırmaya yöneltmemizdir.*

Bu aşamada oluşturulan kapsamlı raporların, araştırma-inceleme sonuçlarının sınıf, ya da okul öğrencilerine sunumu düşünülebilir. Yapılanlar okul içi ya da dışında sergilenebilir. Sunulan çalışmada raporların sınıf ortamında paylaşılması ve tartışılması sağlanmıştır. Ayrıca bu aşamanın öğrenme döngüsünde kapanış ve bir diğer aşamaya geçiş döngüsü olduğu göz önüne alınarak, diğer öğrenilecek kavramlara yönelik hazırlık soruları ve ödevler verilmiştir.

#### **4. SONUÇ ve ÖNERİLER**

Öğrencilerin “aktif öğrenme” sürecine katılımını temel alan etkinliklerle öğrenmeye yönelik görüşleri çoğunlukla olumludur. Çünkü öğrenciler, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkeleri kapsamında, öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin öğrenmede kendileri için fırsat yarattığını görmekte-dirler. Bu yolla matematiksel kavramları ilişkilendirme, üst düzey bilişsel beceriler kazanma, teknolojinin ve birlikte çalışmanın getirilerinden yararlanmanın mümkün olabileceğini düşünmektedirler. Gerçekten bu niteliklerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenme sürecinin ana hedefleri arasında olduğu bilinmektedir (Brooks & Brooks, 1999; Savery & Duffy, 2005). Öğrenci görüşlerinden belirlenen bu niteliklerin birçoğu hem NCTM’in (2000) süreç ve içerik standartları hem de MEB’in (2005) matematik öğretim programı ile çakışmaktadır. Aynı şekilde, Bukova ve Alkan’ın (2004) yapılandırmacı yaklaşımla hazırladıkları “öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin başarı düzeylerinde, günlük yaşamla ilişkilendirme ve modelleme becerilerinde



olumlu etkilerinin olduğu” sonucuna paralellik göstermektedir. Öte yandan bu tür etkinliklerin “problem çözme becerilerini geliştirmede” (Kroesbergen et. al., 2004), “öğrencilerin derse ilgilerini artırmada” (Güneş ve Asan, 2005), “başarı, akademik benlik, tutum ve güdülenme düzeylerine geliştirmede”(Moore, 2005), “soyutlama becerisi kazanmalarında” (Altun ve Yılmaz, 2008) ve “iletişim kurarak öğrenmelerinde”(Bukova-Güzel, 2008) olumlu etkileri ile uyumaktadır.

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının öğrenci merkezli anlayışında bireysel öğrenme stillerinin göz ardı edilmesi düşünülemez. Bu nedenle hem yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının ilkelerini içeren hem de öğrenme stillerini benimseyen 4MAT sistemi, öğrenme etkinliklerini geliştirmede ve uygulamada tercih edilmiştir. Belki öğrenciler bu nedenle, kendilerini öne çıkaran uygulama süreci için “aktif olma”, “kavramları ilişkilendirme”, “uygulama”, “teknolojiyi kullanma ve grupla çalışma” aşamalarını benimsediler. Ayrıca öğrenciler 4MAT sisteminin, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun etkinliklerin geliştirilmesine dayanarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve akademik başarısını arttırabileceğini savunmaktadırlar. Önceki yapılan çalışmalarda matematik eğitiminde 4MAT sisteminin uygulandığı çalışmalarda öğrencilerin başarı düzeylerinin olumlu etkilendiği görülmektedir (Dikkartın, 2006; Elçi, 2008; Johnson, 1999; Tatar, 2006).

Öğrencilerin problem çözmeye, tartışmaya, ilişkilendirmeye, bilgisayar destekli öğrenmeye ve grupla çalışmaya yönelik olumlu görüşleri nettir. Ancak buna karşılık “düşünme”, “ispat” ve “çıkarım yapmaya” yönelik olumlu görüş ve becerileri düşük düzeyde kalmaktadır. Uygulama sürecinde ve sıklıkla bu becerilere yönelik olarak etkinlikler hazırlanmış ve uygulanmış olmasına rağmen, istenen düzeyde etkin olunamadığı anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencilerin söz konusu becerilere yönelik kazanımlar edinemediği, sorgulamadan ve çıkarım yapmadan öğretmenin aktardığı bilginin tekrarı alışkanlığından kaynaklanabilir. Üstelik özellikle 2.Tip öğrenme stiline sahip öğrenenler bu uygulamadan hoşnut kalmış olabilirler. Benzer biçimde “uygulamaya” yönelik öğrenci görüşleri bir ölçüde geleneksel öğrenme yaklaşımını çağırıştırırsa da uygulama sonunda büyük ölçüde olumlu değişim sağlandığı söylenebilir. Uygulamaya yönelik farklı etkinlikler, öğrencilere öğrendiklerini test çözme uygulamaları dışında da kullanabileceklerini fark ettirmiştir. Bu önemli bir sonuçtur. Özellikle 3.Tip öğrenenler uygulama yapmayı ve öğrendiklerinin nasıl kullanılabileceğini görmeyi tercih etmektedirler. Doğal olarak bu öğrencilerin yaklaşımı farklı olmaktadır.

Matematik eğitiminde geçmişten günümüze işlem yapma becerisi ve işlemsel bilginin, anlamsal bilgiye göre daha değerli görülmesi anlayışı öğrenci görüşlerinde etkileri olabilir. Olumsuz gibi görülen görüşler bu anlayıştan kaynaklanabilir. Matematik öğretmenlerinin saplantıya dönüşen bu anlayışı değiştirmeleri beklenir. Kimi öğrenciler öğrendikleri bilgileri anlamlandırmadan, yorumlamadan ya da ondan çıkarımlar elde etmeden ezberlemeyi yeterli görmektedirler. Daha da ötesi bu yaklaşım uygulanan ölçme araçları için yeterli gibi kalmaktadır. Uygulanan çalışmada öğrencilerin

öğrendikleri bilgileri uygulama ve kullanma amaçlı çok yönlü etkinlikler kullanıldığından geçmişe dönük birtakım hatalı yaklaşımlar büyük ölçüde ortadan kaldırılabilmektedir.

Öğrenme etkinlikleri, yapıldığı ortamlar fiziksel, biyolojik, psikolojik özellikler, ilgiler, beklentiler, isteklere göre farklılaşabilmektedir. Ayrıca öğrenenlerin yetenekler ve zekâ türleri de farklılıkları gerektirmektedir. Öğrencilerin bireysel özelliklerindeki farklılıklar doğal olarak onların öğrenme süreçlerinde de gözlenebilmektedir. Yapılan öğrenme etkinliklerindeki esas amaç, eğitimin tanımında da belirlendiği gibi bireylerde olumlu yönde davranış değişikliği gerçekleştirmektir. Bunun en etkili bir şekilde gerçekleşmesi, öğrenme etkinliklerinde öğrenme stillerinin dikkate alınması ile mümkün olabilir. Öğrencilerin başarıya ulaşmasını sağlamakla görevli öğretmenlerin, öğrencileri öğrenmede aktif bu ödevlerini yerine getirmeleri gerekir. Öğrenenlerin öğrenme stilleri göz önüne alınarak gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin bu yönde kazanımlar sağladığı bilinmektedir (Ekici, 2003; Given, 1996).

Matematik öğretiminde öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinlikleri kullanımı kaçınılmaz gözükmektedir. 4MAT sistemi gibi öğrenme stillerine ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ilkelerini benimseyen öğrenme yaklaşımı bu sürece ek katkı sağlamaktadır. Öğrencilerin sistemi büyük ölçüde benimsemesi ayrı bir artı olarak düşünülmelidir.

Kanıımızca bu çalışmada yapılan etkinliklerin benzerleri diğer matematik kavramlarının öğrenilmesinde de kullanılabilir. Ancak bunu gerçekleştirecek öğretmenlerin bu yönde ek eğitim almaları gerekebilir. Aynı şekilde yetişmekte olan öğretmen adaylarının da öğrencilerin bireysel farklılıklarını öne çıkaracak biçimde yetiştirilmesi kaçınılmazdır. Gelecekte yapılacak öğrenme etkinliklerinin, 4MAT sistemine uygun gerçekleştirilmesi öğrencilerin, problem kurma ve çözüme, ilişkilendirme, düşünme, tartışma, ispatlama, sorgulama, modelleme becerilerini üst düzeye çıkarabilir.

## KAYNAKLAR

- Akar, H. ve Yıldırım, A. (2004). *Oluşturmacı Öğretim Etkinliklerinin Sınıf Yönetimi Dersi'nde Kullanılması: Bir Eylem Araştırması*. Sabancı Üniversitesi iyi Örnekler Konferansı. [Online]: <http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Alı%20Yıldırım.doc> adresinden 04 Eylül 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Altun, M. ve Yılmaz, A. (2008). Lise Öğrencilerinin Tam Değer Fonksiyonu Bilgisini Oluşturma Süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(2), 237-271.
- Blackner, D.M. (2000). Prediction of Community College Students' Success in Developmental Math with Traditional Classroom, Computer-Based on Campus and Computer-Based at a Distance Instruction Using Locus of Control, Math Anxiety and Learning Style. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of North Texas.
- Brooks, M.G. & Brooks, G.J. (1999). The Courage To Be Constructivist, *Educational Leadership*, 57 (3), 18-24.
- Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Matematik Öğreniminin Bilimi Tanıma, Yaşam İle İlişki Kurma, Öğrenmeyi Öğrenme, Sorgulayarak ve İletişim Kurarak Öğrenme Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 135-149.

- Bukova Güzel, E. ve Alkan, H. (2004). *Matematik Öğretiminde, Geliştirilen Öğrenme Etkinlikleri İle Yapılandırıcı Yaklaşımın Örneklenmesi*. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi, 9-11 Eylül 2004, İstanbul, 671-677.
- Bukova-Güzel, E., Elçi, A.N. ve Alkan, H. (2006). *Çok Yönlü Etkinlik Yaklaşımları İle Matematiksel Kavram Oluşturma*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 7-9 Eylül, Gazi Üniversitesi, Ankara, 1208-1213.
- Craven, S.E. (2000). 4MAT: Applying a Learning Style System to Create Interesting and Innovative Presentations. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, University of Lethbridge, Alberta.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (3.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Demirkaya, H., Mutlu, M. ve Uşak, M. (2003). 4MAT Öğretim Sistemi Modelinin Çevre Eğitimine Uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 68- 82.
- Dikkartın, F.T. (2006). Geometri Öğretiminde 4MAT Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dunn, R. (1990). Rita Dunn Answers Questions on Learning Styles. *Educational Leadership*, 48 (3), 15-19.
- Dunn, R., Beaudry, J.S., & Klavas, A. (1990-91). Survey of Research on Learning Styles. *Educational Psychology* 90/91, Annual Editions, 112-121.
- Ekici, G. (2003). Uzaktan Eğitim Ortamlarının Seçiminde Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 48-55.
- Elçi, A.N. (2008). Öğrenme Stillerine Uygun Olarak Seçilen Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencinin Başarısına, Matematiğe Yönelik Tutumuna ve Kaygısına Etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Elçi, N. A. ve Alkan, H. (2006). *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamında Fonksiyon Kavramının Öğrenilmesine Yönelik Etkinlikler*. Eğitimde Çağdaş Yönelimler-III "Yapılandırıcılık ve Eğitime Yansımaları" Sempozyumu Tevfik Fikret Okulları, İzmir.
- Given, B.K. (1996). Learning Styles: A Synthesized Model. *Journal of Accelerated Learning and Teaching*, 21(1&2), 11-43.
- Güneş, G. ve Asan, A. (2005). Oluşturmacı Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamının Matematik Başarısına Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 105-121.
- Harb, J.N., Durrant, S.O. & Terry, R.E. (1991). *Use of the 4MAT System in Engineering Education*. Frontiers in Education Conference IEEE, New York, 612-616.
- Jackson, P.R. (2001). The Effects of Teaching Methods and 4MAT Learning Styles on Community College Students' Achievement, Attitudes and Retention in Introductory Microbiology. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Lynn University, Boca Raton, Florida.
- Johnson, S.L.S. (1999). The Relationship among the Cognitive Development Level, Learning Style, Achievement, and Retention of Preservice Elementary Teachers in a Content Course in Mathematics. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Oklahoma Graduate College, Norman, Oklahoma.
- Kroesbergen, H.E., Van Luit, J.E.H. & Maas, C.J.M. (2004). Effectiveness of Explicit and Constructivist Mathematics Instruction for Low-Achieving Students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*, 104(3), 233-251.
- McCarthy, B. (1987). *The 4 MAT System: Teaching to Learning Styles with Right Left Mode Techniques*. Barrington: Excel Inc.
- McCarthy, B. (1990). Using 4MAT System to Bring Learning Styles to Schools. *Educational Leadership*, 48 (2), 31-37.
- McCarthy, B., Germain, C.S. & Lippitt, L. (2006). *The 4MAT Research Guide, Reviews of Literature on Individual Differences and Hemispheric Specialization and Their Influence on Learning*. Illinois: About Learning Incorporated, Wauconda.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12.Sınıflar)*. Ankara.

- Moore, M.N. (2005). Constructivism Using Group Work and the Impact of the Self-Efficacy, Intrinsic Motivation and Group Work Skills on Middle School Mathematics Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Capella University.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Ojure, L.P. (1997). An Investigation of the Relationship Between Teachers' Participation in 4MAT Fundamentals Training and Teachers' Perception of Teacher Efficacy. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia.
- Olkun, S. ve Uçar, Z.T. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Anı.
- Özden, Y. (2009). *Öğrenme ve Öğretme* (9.Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Öztürk, Z. (2007). Öğrenme Stilleri ve 4MAT Modeline Dayalı Öğretimin Lise Tarih Derslerindeki Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perkins, D. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Savery, J.R. & Duffy, T.M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35, 31-38.
- Schaller, T.D., et.al., (2007). One Size Does Not Fit All: Learning Style, Play, and Online Interactives. In J. Trant and D. Bearman (Ed.). *Museums and the Web 2007: Proceedings*, Toronto: Archives & Museums Informatics. [Online]: <http://www.archimuse.com/mw2007/papers/schaller/schaller.html> adresinden 3 Mayıs 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Tatar, E. (2006). İkili İşlem Kavramı İle İlgili Öğrenme Güçlüklerinin Belirlenmesi ve 4MAT Yönteminin Başarıya Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tomlinson, C.A. (2007). *Öğrenci Gereksinimlerine Göre Farklaştırılmış Eğitim*. (Çev. SEV Mat. ve Yay.). İstanbul: Redhouse Eğitim Kitapları.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [Unesco]. (2004). *Changing Teaching Practices Using Curriculum Differentiation to Respond to Students' Diversity*. Paris: Unesco.
- Ursin, V.D. (1995). Effects of the 4MAT System of Instruction on Achievement, Products, and Attitudes toward Science of Ninth-Grade Students. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Connecticut.
- Wassermann, J., Davis, C., & Astrab, D.P. (2007). *Overview of Learning Activities*. 1-8. Activity Design Handbook. Faculty Guidebook. Lisle: Pacific Crest. [Online]: [www.pcrest.com](http://www.pcrest.com) adresinden 27 Nisan 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Wilkerson, R.M. & White, K.P. (1988). Effects of the 4MAT System of the Instruction on Students' Achievement, Retention and Attitudes. *The Elementary School Journal*, 88(4), 357-368.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin.
- URL-1. "Best Practices". [www.aboutlearning.com](http://www.aboutlearning.com) adresinden 28 Ağustos 2006 tarihinde indirilmiştir.