

## MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE MATERYAL GELİŞTİRME ve KULLANMA

### The Development and the Use of Teaching Resources in Mathematics Teaching Program<sup>1</sup>

Cemil İNAN<sup>2</sup>

#### Özet

Gelişen ve değişen dünyamızda, öğretmenlerimizin matematik öğretiminde öğrenme ortamını etkin kılmak ve 21. yüzyılın bireylerini yetiştirmek için gösterdikleri uğraşta, öğretim teknolojilerinin ve öğretim materyallerini geliştirme ve uygulamanın yeri ve önemi yadsınamaz bir gerçektir. Günümüzde, bireylerin bilgiyi tek bir kaynaktan almaları ve ezberlemeleri beklenmemekte, aksine bilgiye ulaşma yollarını bilen, bunları kullanabilen ve karşılaştığı sorunlar karşısında bilgiyi kullanarak çözüm yöntemleri oluşturabilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır, bireylerin bu özellikleri kazanmalarında, öğretmenlerin etkin ve etkileşimli öğrenme ortamlarını tasarlamalarında, öğretim teknolojileri ilkelerine uygun olarak hazırlanan öğretim materyallerinin kullanımı ayrı bir önem taşımaktadır. Bu çalışmada matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanmanın önemine ek olarak D.Ü Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümün' de geliştirilen matematik öğretimi materyallerinin sunumu amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Öğretimi, Matematik Öğretiminde Materyal, Oluşturmacı Yaklaşım, Oluşturmacı Matematik Öğretimi.

#### Abstract

In view of the rapidly advancing and changing world, in educating the citizens of the 21<sup>st</sup> century, the place of technology, development and the use of the teaching resources are of utmost importance for teachers of mathematics to ensure an effective teaching environment. In the process of learning, the person is not expected to obtain knowledge from one source only and simply memorize what is given. On the contrary, the aim of the education is to skill the

<sup>1</sup> Bu makalenin özeti Doğu Akdeniz Üniversitesi 5. Uluslar arası Eğitim Teknolojileri Sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Öğr.Gör.; Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Diyarbakır  
cinan@dicle.edu.tr

*person to find ways of accessing knowledge, as well as able to use the acquired information to find solutions to encountered problems. To achieved the desired outcome, the teachers have special responsibility in the planning an effective interactive learning environment, and in the use of teaching materials development according to the principle of the education Technologies*  
*This study, in addition to the development and the use of the mathematics teaching materials, aimed at presenting the materials developed in the D U Ziya Gokalp Faculty of Education, Primary Education Teaching Program.*  
**Key Words:** *Mathematics Teaching, Material in Mathematics Teaching, Constructivist Approach, Constructivist Mathematics Teaching.*

### **Giriş**

Eğitimin amacı; bireyin sosyal yaşam koşulları ve düşüncesine yönelik pozitif davranış ve tutumları arttırma, negatifleri ise azaltmayı içeren bir süreci kapsamaktadır. Böylece öğrenciye kazandırılan pozitif davranış ve tutumlarla öğrencinin öğrenme istek ve kararlılığında süreklilik sağlanabilir. Bu sürekliliği sağlamada, eğitim durumlarının etkili olacak işe koşulması gerekmektedir. Çünkü amaç, zoru kolay kılmak ve öğrenmeyi haz alınan bir olguya dönüştürmektir (Kalaycı, 2003, 13). Öğretmenin bireysel ve toplumsal önemi üzerinde bir görüş birliği sağlanmış olsa da, öğrenme olgusunun tanımlanmasında aynı görüş birliğinin olduğunu söylemek imkânsızdır. Buna rağmen, bireyin davranışlarında ya da kapasitesinde zaman içinde ve bireyin yaşantılarının bir sonucunda meydana gelen değişiklikler olarak tanımlayabiliriz (Shuell, 1986, 411-436). Matematik alanında yeni bilgi üretmek veya yeni buluşlar yapmak akademik matematiğin işidir. Ama belirtmeliyiz ki günümüzde mevcut matematiksel bilgi birikimi okul süresince öğretilebilecek olanın kat kat üstündedir. Bu nedenle okul matematiğinde öğrencilere ancak temel kavramlar ve matematiksel bilgi edinme yolları öğretilmelidir (Baki, 2003,2). Bunun da başarılabilmesi için okul matematiğinin her seviyesinde müfredata uygun olarak hazırlanan öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve uygulanması gereklidir.

### **1.Öğretim Materyalleri**

Öğretim materyalleri “ bilginin öğrenene ulaştırılabileceği farklı yollar ve ortamlar” olarak tanımlanabilir (Heinich vd., 1993, 4). Öğretim materyallerinin öğretim ortamında farklı amaçlar için kullanıldığı, bazı öğretim ortamlarında öğretmeni destekleyici, bazı ortamlarda tamamen öğretmen rolü üstlendiği gözlenmektedir. Farklı öğretim materyallerinin, öğretim ortamındaki işlevleri ve

önemi, (Dale, 1969, 12) tarafından oluşturulan yaşantı konisinin dayandığı bilimsel ilkeler, Çilenti tarafından şu şekilde açıklanmaktadır.

1. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenir ve o kadar geç unuturuz.

2. En iyi öğrendiğimiz şeyler, kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeylerdir.

3. Öğrendiğimiz şeylerin çoğunu gözlerimizin yardımıyla öğreniriz.

4. En iyi öğretim soyuttan somuta ve basitten karmaşığa doğru gidilendir.

Dale'nin yaşam konisinde benzer bir sınıflandırma, 1937'lerde Hoban et al. Tarafından görsel-işitsel araçların sınıflandırılmasında da kullanılmıştır. Bu sınıflandırmalarda, eğitim materyallerinin en etkin kullanma araçları, öğretilecek içeriğin soyuttan somuta doğru aşamalandırılması ve öğrencinin birden fazla duyu organına hitap etmesinin önemine dikkat çekilmektedir. Bu konuda Piaget, ilkökul çağındaki çocuklar somut işlemler döneminde, bundan dolayı da bu dönemdeki çocuklara kazandırmak istediğimiz davranışlar için hazırladığımız ders içeriği, onların beş duyu organına hitap edecek özellikte somut materyalle desteklenmiş olmalıdır (Miller, 1989, 2).

## **2. Matematik Öğretiminde Materyal**

Geleneksel öğretim yöntemlerinde matematik öğretimi, öğretme-uygulama eksenini çerçevesinde biçimlendirilmiştir. Bu tip öğretim süreçlerinde, öğretim ortamı belirleyici bir rol oynar ve önceden belirlenmiş tek doğru cevabı olan soruların çözümleri bulunmaya çalışılır. Kısaca öğrenciler kapalı ve dar bir ortam içerisine sıkıştırılırlar. Öğretim materyalleri ise, öğrencilere açık ve araştırıcı ortamlar hazırlarlar, serbest çalışma imkanı sağlarlar. Öğrencilere, birçok öğretmenin göremediği çok karışık fikirlerin keşfedilmesi için imkanlar hazırlarlar” (Dede, vd, 2003).”Geleneksel öğretim yöntemlerinde, genellikle bir problemin çözüm süreci çok az dikkate alınır. Oysa elektronik tablo ve materyaller yaklaşımında problemin ele alınış biçimi ve problemin çözümü için geliştirilen stratejiler daha önemlidir ”(Neyland,1994'ten aktaran; Dede ,2003).Derslerde öğretim teknolojileri ve öğretim materyallerinin kullanımı ve geliştirilmesinin, öğretim eksikliklerinin giderilmesinde etkili olabildiği söylenebilir. Çizgiler bir nesne veya fikri en az zaman ve materyalle hızlıca görselleştirmemize imkân sağlar. Çizgilerle resmedilen nesnelerin hatırlanması daha kolay ve öğrenme açısından daha etkili olabilir. Grafik ve şemalar, bir olayın seyrini göstermeye ya da birkaç olay arasında karşılaştırma yapmaya yarayan ders materyalleridir. Kesme-yapıştırma, katlama veya yap-bozlar matematik öğretiminde önemli bir yer

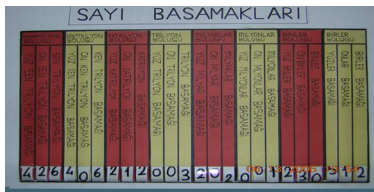
almaktadır. Yaparak yaşayarak öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan kartonlar ve yap-boz materyalleri öğrencilerin ilgisini çektiği öğrenmeye olumlu katkılar sağladığı görülebilir. Yap-boz materyalleri hazırlamak kolay olmamakla birlikte iyi bir düşünme ve organizasyon ile strasforlar, kartonlar ya da tahta gibi maddeler kullanılarak, matematik öğretiminde kullanılacak materyaller geliştirilebilir.

### 3. Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme

#### Sayı okuma materyaller

Sınıf Düzeyi: 3-4

Araç Gereç: Tahta, karton, tutkal, renkli kâğıtlar, renkli kalemler



1 A



1 B

İnan materyalleri 1 A – B

1 A – B materyalleri oluşturmacı matematik öğretimi yaklaşımına uygun olarak ders öğretimine çeşitlilik kazandırmak ve oyunlaştırmak amacıyla geliştirilmiştir.

1 A Materyali; her basamağı basit bir çark üzerine yerleştirilmiş rakamlardan oluşur. Basamaklar değiştikçe oluşturulan yeni sayının okunması şeklinde çalışır. Her basamakta on rakam ve yirmi dört basamak olduğu göz önüne alınırsa çok sayıda değişik sayının okunması çalışmasına olanak sağladığı görülür.

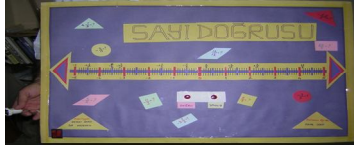
1 B Materyali; kare prizma şeklinde oluşturulan bir çarkın, çark döndürülerek her yüzü üzerindeki sayıların okunması şeklinde çalışır.

1 A – B materyallerinin kullanılması sonucunda öğrencilerin kazanımı: Öğrencilere bölük, basamak, basamak değeri, sayı değerine ek olarak bir sayının rahat okumasının öğretimi sağlanır.

## 2. Işıklı Sayı Doğrusu Materyalleri

Sınıf Düzeyi: 4-5

Araç gereç: Tahta, iletken tel, ampul



2A



2B

İnan materyalleri 2 A – B

Materyaller sayı doğrusu ve sayı doğrusu üzerinde bulunan bir noktanın konumunu yapısalıcı yaklaşıma uygun olarak ders öğretimine çeşitlilik kazandırmak ve oyunlaştırmak amacıyla geliştirilmiştir.

2 A materyali: İstenen kesirli sayının sayı doğrusu üzerinde işaretlenmesi istenir. Öğrenci işaretlemeyi doğru yapıncaya kadar kırmızı ışık açık tutulur ve doğru nokta işaretlenince ışık yeşile çevrilir. Başka öğrencinin denemesine geçilir.

2 B materyali: İki tane iletken uçtan oluşan işaretleyicilerden biri seçilecek kesrin üzerine diğerini de sayı doğrusu üzerinde bu noktanın karşılığı üzerine bırakılarak çalışan bu materyal işaretleme doğru yapıncaya, materyalin sol üst köşesinde bulunan ampulün yanması ile işaretlemenin doğru yapıldığı anlaşılır. Başka öğrencinin denemesine geçilir.

2 A – B materyallerinin kullanılması sonucunda öğrencinin kazanımı sayı doğrusu, sayı doğrusu üzerinde bir kesrin konumunu öğrenmesidir.

## 3. Çokgen Üretme (Tangram) materyalleri

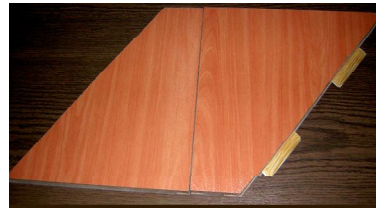
Sınıf Düzeyi: 8-9

Araç Gereç: Tahta, testere, tutkal, renkli kağıtlar ve kalemler



3 A

İnan materyalleri 3 A- B



3 B

(Kaynak: M. Altun, 2001)

Materyaller, çokgenleri tanıtmak, oyunlaştırarak sevdirmek amacıyla geliştirilmiştir.

3 A materyali (tangram): Kare şeklinde verilen tangramın yedi parçasının birbirinden ayrılması ve bu parçaların her birinin adlandırılması, bu parçaların hepsinin kullanılarak kare, dikdörtgen, yamuk, paralelkenar ve üçgen elde edilmesi öğrencilerden istenir.

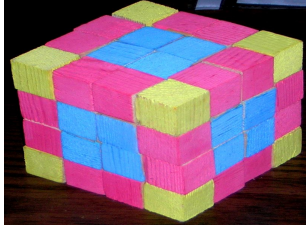
3 B materyali, çokgen üretebilmek amacıyla dikdörtgenden ayrılan iki yamuğun eşit olan kenarlarının yan yana getirilmesi yoluyla, bunlardan mümkün olduğu kadar çok sayıda farklı şekiller oluşturulması ve oluşturulan sekiz düzlem şeklin kenarlarına göre adlandırılması öğrencilerden istenir.

Öğrencinin bu materyallerin kullanımı sonucunda kazanımı: Çokgenleri ve çokgenler arasındaki bağıntıları tanır, bu bağıntılardan yararlanarak yeni çokgenler elde etmesini öğrenir.

### 1. 'Boya kutusuna batırılan bir küpün her biriminin kaç yüzü boyanır' materyali

**Sınıf Düzeyi :** 10 – 11

**Araç gereç :** Birim küpler (64 tane), renkli boyalar



İnan materyalleri 4 – A :  
(Kaynak: M. Altun, 2002)

4A materyali ile küpün özelliklerini bir problem üzerinde oluşturmaya yaklaşımına uygun olarak tekrar edilmesi ve tümevarım yöntemiyle bağıntı elde etmenin öğretilmesi amaçlanmıştır.

4 A materyali boya kutusuna batırılan bir küpün her biriminin kaç yüzü boyanır probleminin oluşturmaya yaklaşımıyla ve öğretmen rehberliğinde ele alınması, küpün özelliklerinin hatırlatılmasıyla öğrenciler tarafından; üç yüzü boyalı birim küplerin boyutları ne olursa olsun sekiz köşesi üç yüzünden boyanır. Örneğimizde  $n = 4$  için sekiz birim küp, üç yüzünden boyanır. İki yüzü boyalı

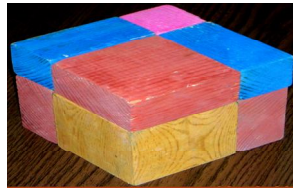
birim küpler; bir küp üzerindeki her kenarın köşeleri hariç kalan birim küplerin iki yüzü boyalı olduğundan, her kenar üzerinde  $n - 2$  tane birim küpün boyalı olduğu görülür. Küpün 12 kenarının bulunduğu hatırlanırsa  $12(n - 2)$  tane birim küpün iki yüzü boyalı olur. Örneğimizde  $n = 4$  için yirmi dört tane birim küpün iki yüzü boyalı olur. Bir yüzü boyalı olan küpler ise bir küpün kenar bloklarının hepsinin üç yüzü veya iki yüzü boyalı olduğundan bu bloklar çıkarılırsa her yüzünden  $(n - 2)^2$  tane birim küp bir yüzünden boyalı olur. Küpün altı yüzü olduğu hatırlanırsa  $6(n - 2)^2$  tane birim küpün bir yüzü boyalı olur. Örneğimizde  $n = 4$  olduğundan yirmi dört tane birim küpün bir yüzü boyalı olur. Yüzleri boyasız (boyayla temas etmeyen) birim küpler incelendiğinde boyayla temas etmeyen birim küplerin iç kısımda, yani 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 birim küplerin sayısını buluruz. O hâlde  $(n - 2)^3$  bağıntısı yeterlidir. Örneğimizde  $n = 4$  olduğundan boyayla temas etmeyen birim küp sayısı sekiz tane olur.

4 A materyalinin kullanımından öğrencinin kazanımı: Küpün özelliklerini tekrar eder ve küpün özelliklerinden yararlanarak tümevarım yöntemiyle bağıntı elde etmeyi keşfeder.

### 5.İki Terimli Bir İfadenin Küpü Materyali

Sınıf Düzeyi : 8 – 9

Araç gereç : Küpü meydana getiren prizmaların tahtadan şekilleri, boya



5 A

İnan materyalleri 5 A

(Kaynak : M.E.B )

5 A materyaliyle iki terimli ifadenin toplamının küpleri kavramının, geometrik şekiller (prizmalar) kullanılarak tanıtılması ve pekiştirilmesi amaçlanmıştır.

5 A materyalinde  $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$  özdeşliği dikkate alınarak önce bir kenarı  $a + b$  olan bir küp yapılır. Bu küpün içinde bir kenarı  $a$  olan küçük küp ve bir kenarı  $b$  olan büyük küpe ek olarak üç tane tabanı  $a$  yüksekliği  $b$  olan kare prizma ve tabanı  $b$  yüksekliği  $a$  olan kare prizmanın toplamının  $(a + b)^3$  'ne eşit olduğunun gösterilmesi.

5A materyalinin kullanılmasında öğrencinin kazanımı: Özdeşliklerin, geometrik şekillerle de gösterilebileceğini öğrenir.

#### 4.Sonuç ve Öneriler

Matematik öğretiminde materyal geliştirerek kullanmak öğretmenin ön çalışmalar yapmasını gerektirdiği için zahmetli ancak öğrenci açısından çok verimlidir. Öğrencilerin gelişmiş zeka alanları yardımıyla matematiği sevdirmek ve kavramları daha iyi algılamalarını sağlamak mümkündür. Öğrencilerle birden fazla öğretim yöntemiyle matematik dersi işlemek, bireysel farklılıklarını göz önüne almak, kısaca öğrencilere matematiği anlama hakkını vermek, öğrencilerin yaratıcılıklarını körelten ezberciliğin yok edilmesinde materyal geliştirmek ve kullanmak yararlı olacaktır.

Materyallerin kullanılmasından;

1 – Öğretmen ve öğrencilerin problem çözme sürecinde sıklıkla karşılaştıkları zorlukları aşabilmeleri için yeni düşünceleri ortaya çıkarır.

2- Öğrencilerin matematiksel problemleri çözebilmeleri için modelleme yapabilmeleri ve algoritmayı kullanabilmeleri becerilerini geliştirirler.

3-Öğrenciler bir matematiksel problemin çözümüne ilişkin örüntüler geliştirebilirler. Ayrıca geliştirdikleri bu örüntülerdeki bir değişkenin değerinde meydana gelebilecek bir değişikliğin, diğer örüntüleri nasıl etkilediğini görebilmeleri olanağına da sahip olurlar.

“Bu durum ise öğrencilere cebirsel formüller ve bunlar arasındaki ilişkileri belirleme gibi karışık ve zor işlemlerle uğraşmaksızın, matematiksel yapıların ve uygulamaların anlamlarını derinlemesine düşünmeleri için fırsatlar sağlar. Bu işlemler yapılırken de matematiksel yapıların özelliği ve gücü zedelenmez” (Masalski, vd, 1989). Materyaller mümkün olduğunca basit olmalıdır. Çok fazla ayrıntı ya da gerçeğe yakınlık öğrenmeyi güçleştirmekle kalmaz, öğrencinin nelerin önemli olduğu konusunda dikkatlerini dağıtır.” Algılamamız seçicidir. Önceden sahip olduğumuz deneyimlerimiz ve duygularımızın sınırlı kapasitesinden dolayı bize sunulan mesajın sadece küçük bir bölümüne dikkatlerimizi yöneltiriz” (Winn vd., 1982, 277-300).Ancak, öğrencilerin hangi uyarıcılara (ses, görüntü, nesne, öge vb.) dikkat ettiklerini belirlemek zor



olacağından görsel materyaller tasarımında verilmek istenen mesajla doğrudan ilgisi olmayan veya önemsiz unsurlar göz ardı edilmelidir. Geliştirilen öğretim materyalleri : basit, sade ve anlaşılabilir, dersin hedef ve amaçlarına uygun, ders konusunu oluşturan, bütün bilgilerle değil, önemli ve özet bilgilerle donatılmalıdır. Kullanılan yazı, metinler ve görsel – işitsel öğeler öğrencinin pedagojik özelliklerine uygun ve öğrencinin gerçek hayatıyla tutarlılık gösterilmelidir. Öğrenciye alıştırmaya ve uygulama imkanı sağlamalı öğrencinin erişimine ve kullanımına açık olmalıdır. “Zaman içinde tekrar kullanılacak materyaller dayanıklı hazırlanmalıdır, hazırlanan öğretim materyalleri, kolaylıkla geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır” (Şahin vd., 2004, 27-31) Öğretim materyallerinin etkin bir şekilde hazırlanmasında ve geliştirilmesinde; materyalin öğrenciyi güdeleyici ve ilgisini çekme özelliği yanında “Materyalin kullanımı için gerekli kullanım kılavuzları ve yazılı dökümanları dikkatlice incelenerek değerlendirilmelidir” (Mc Alpine vd., 1994, 19-30) Öğretmen ve öğrenci bir materyalden yararlanmadan önce onu iyice incelemeli, kullanma tekniklerini pratik olarak öğrenmeli gerekli eserlere, uzmanlara ve işten anlayanlara başvurmalıdır (M.E.B, 1995, 446-451). Yapısalcı öğretim kuramına uygun olarak yeniden düzenlenmeye başlanan ilköğretim ders programları, materyal geliştirme ve uygulama çalışmalarıyla desteklenmelidir. Bu çerçevede yurt genelinde ödüllü ders materyalleri geliştirme yarışmaları düzenlenmeli. Öğretmenler materyal geliştirme ve kullanma konusunda teşvik edilmelidir. İl merkezlerinde bulunan Eğitim Araçları Merkezleri'nin adları değiştirilerek Eğitim Araçları ve Materyal Geliştirme Merkezleri olarak ilçelerde de yeniden yapılandırılmalı ve materyal geliştirmek isteyen öğretmenlere mesai içi ve mesai dışında açık olmalıdır. Özellikle geliştirilen fen ve matematik materyalleri ülke genelinde öğretmenlerin bilgisine ve kullanımına sunulmak üzere M.E.B'nin web sayfalarında tanıtılmalıdırlar.

### Kaynakça

- ALTUN, M. (2002). **Matematik Öğretimi**, Alfa Yayınları, Bursa.
- BAKİ, A. (2003). **Matematikçiler Bülteni**, Sayı : 2, TR.Net
- ÇİLENTİ, K. (1988). **Eğitim Teknolojisi ve Öğretimi**, Kadıköy Matbaası, Ankara.
- DALE, E. (1996). **Audio Visual Methods In Teaching** Heinich R. and et al. **Instructional Media and Technologies for Learning**, Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, Inc.
- HEINICH, R.; MOLENDAN, M.; RUSSELL, J.D, (1993). **Instructional Media and The New Technologies of Instruction**, 4th. ed, NY: Macmillan Publishing Company, England.

- İNAN,C. (2005). *Matematik Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Örnekleri*, **Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 5.
- KALAYCI, N (2003). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- MASALSKI, W. (1999). **How to Use to The Spreadsheet as a Tool in The Secondary School Mathematics Classroom**, National Council of Teachers of Mathematics Inc, Virginia.
- MCALPINA,L. WESTON, C. (1994), **The Attributes of Instructional Materials. Performance Improvement Quarterly** , Spring : 19-30.
- M.E.B (1995). **İlköğretim Programı**, Ankara.
- NEUWIRTH, E. (1995). Visualizing formal and structural relationships with spreadsheets, **Computers and Exploratory Learning**, 146, 155-173.
- ŞAHİN, T.Y.; YILDIRIM, S. (2004). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Anı Yayıncılık, Ankara.
- SHUELL, J.Thomas (1986). **Cognitive Conception of Learning Review of Educational Research**.
- YALIN, H.İ. (2003). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- WINN, W.; HALLIDAY, W. (1982) **Design Principles for Diagrams and Charts**, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, USA.