

BİLGİYİ İŞLEME KURAMI VE ANLAMLANDIRMANIN MATEMATİK ÖĞRETİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ ⁽¹⁾

Dilek ÇAĞIRGAN GÜLTEN ^(*), Hatice ERGİN ^(*), Recep AVCI ^(**)

ÖZET

Gagne'ye göre okul öğrenmelerinde en önemli yeri zihinsel beceriler tutar ve en çok kullanılan öğrenme türleri ise ayırt etme, kavram öğrenme, ilke öğrenme ve problem çözmedir. Eğitimin en önemli amacı ise öğrencilerde problem çözüme davranışlarını geliştirmektir. Gagne'nin bilgiyi işleme modeline göre anlamlandırma ve kavram haritası oluşturma, öğrenmenin kalıcılığını artırmada en önemli unsurlardır. Kalıcılığın artması bilginin uzun süreli belleğe geçmesi ile olur. Anlamlandırma ve kavram haritası oluşturulması için konuların görsel olarak anlatılması gerekir.

Bu doğrultuda Gagne modeli esas alınarak düzgün olmayan katı cisimlerin hacimlerinin bulunmasının öğretilmesi ve düzgün katı cisimlerin hacimleri ile ilişkilendirilmesi, π sayısının günlük yaşantı ile ilişkilendirilerek öğrencilere kullanım alanlarının öğretilmesi amacıyla ilköğretim sekizinci sınıflara uygulama yapılmıştır. Bir sınıfa görsel uyarılar ile hazırlanan materyal kullanılarak ders sunumu yapılmış ve öğrencilerin kavram haritası oluşturmaları sağlanmıştır. Diğer sınıfa ise anlamlandırılmadan anlatım yöntemi kullanılarak aynı konu anlatılmıştır. Ayrıca anlatılan modelin etkililiğini ölçme amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan sorularla öğrencilerin ne kadar anlamlandırıp anlamlandırmadığı ölçülmüştür. Bulgular sonucunda anlatım yöntemi ile ders sunulan sınıfta, öğrencilerin konuyu anlamlandıramadıkları ve kavram haritası oluşturmamadıkları ve bilginin genelinin kısa süreli bellekte kaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Anlamlandırma, Bilgiyi İşleme Modeli, Kavram Haritası, Matematik Öğretimi

(1) Matematikçiler Derneği tarafından düzenlenen 5. Matematik Sempozyumu'nda (03-05 Mayıs 2006) sunulan bildirinin genişletilmiş biçimidir.

(*) İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Rehberlik ve Psikolojik Anabilim Dalı.

(**) Atatürk İlköğretim Okulu (Patnos, Ağrı), Matematik Öğretmeni.

ABSTRACT

According to Gagne, mental ability is the major concern of learning at schools and the most current learning styles are; discrimination, concept learning, learning principles and problem solving. The primary goal of teaching is to enhance problem solving skills of students. With respect to Gagne's information processing model, formation of concept learning and comprehension are the most vital factors in promoting permanent learning. This kind of learning can only be achieved by transmitting the data to the long term memory. Visual materials should be used to enable conceptual learning and activate the process of meaning making.

Based on the Gagne Model, all implementations were conducted with the participation of 8th grade students for teaching them how to measure the volume of irregular-shaped objects and compare them with the volume of regular-shaped objects, and also for teaching the number pi (π) and its daily use. The first group of students were provided with power point slights in lesson presentation, and they were given the opportunity to form concept map. The same subject was taught to the second group by using traditional teaching techniques where there was no space for conceptualization. To evaluate the effectiveness of the model, the subjects were given a set of questions to find out if they comprehended the subject or not. The analysis of data revealed that the students that were taught with traditional teaching method could not comprehend the subject and failed to form concept map, and nearly all of the gained information remained in their short term memory.

Key Words: Comprehension, Information Processing Model, Concept Map, Teaching Mathematics.

GİRİŞ

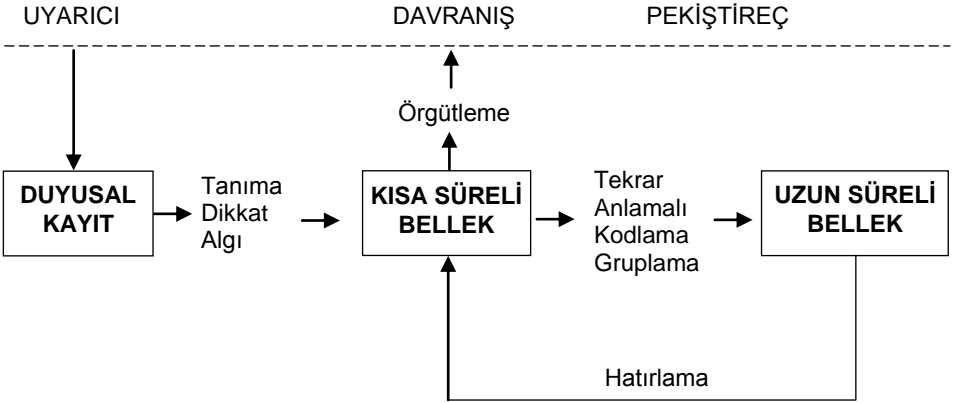
Matematik eğitimindeki yeni anlayış, salt matematik öğrenme yerine matematik yaparak matematiği ön plana çıkarmaktadır (Olkun ve Toluk, 2003). Yenilenen ilköğretim matematik programının vizyonu; hayatında matematiği kullanılabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşan, matematik öğrenmekten zevk alan bireyler yetiştirmektir. 'Her çocuk matematik öğrenebilir' ilkesi ile hazırlanan bu programda, kavramsal bir yaklaşım izlenmektedir. Bu yaklaşımla; matematiksel kavramların geliştirilmesinin yanı sıra, işlem becerisi ve bazı önemli becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmiştir. Bu beceriler; problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme ve ilişkilendirme.

Matematikle ilgili kavramlar, doğası gereği soyut niteliktedir. Çocukların gelişim düzeyleri dikkate alındığında kavramların doğrudan kazanılması oldukça zordur. Bu nedenle; kavramların somut ve sonlu yaşam modellerinden yola çıkarak ele alınması, öğrencilerin matematiğin günlük hayatta vazgeçilmez bir

araç olduğunun fark etmelerini ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlayacaktır (MEB, 2005).

Bilgiyi İşleme Kuramı ve Anlamlandırma

Davranışçı ve bilişsel yaklaşımın bir sentezi olan bilgiyi işleme kuramı insanın zihninin işleyişini bilgisayara benzetmekte ve insanda bilginin işlenmesini sağlayan yapı ve süreçlerle ilgilenmektedir (Koç vd., 2001). Modele göre öğrenmeyi etkileyen temel yapılar, duyuşsal kayıt, kısa ve uzun süreli belleklerdir. Öğrenmeyi etkileyen belli başlı süreçler ise tanıma, algı ve dikkat, bilgiyi kodlama ve depolama, hatırlama ve örgütlemedir. Modelde yer alan yapı ve süreçler Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekilde kesik çizginin üstünde kalan unsurlar davranışçı yaklaşımlar tarafından benimsenen kavramlardır.



Şekil 1: Bilgiyi işleme kuramının öğeleri.

Bilgiyi işleme kuramına göre birey dışarıdaki uyarıcıları organlarıyla alarak duyuşsal kayıt olarak adlandırılan belleğe kaydeder. Bu uyarıcıların çok azı seçici algı süreciyle kısa süreli belleğe geçer. Kısa süreli bellekte yeni gelen bilgiler eski bilgiler ile karşılaştırılarak örgütlenir ve uzun süreli belleğe gönderilir. Bilgilerin depolanıp korunduğu uzun süreli bellekte bilgiler genellikle şemalar ve önermeler biçiminde korunur, buradaki bilgiler gerektiğinde hatırlanarak davranışa dönüşür.

Bilgiyi işleme yaklaşımına göre, öğrenmenin gerçekleşmesi için; öğrencinin aktif olarak duyu organlarına gelen uyarıcılara dikkat etmesi, yeni gelen bilgileri seçerek kısa süreli belleğe geçirmesi, kısa süreli belleğe gelen bilgiler arasında ilişki kurarak örgütlemesi, kısa süreli bellekteki bilgiler ile uzun süreli bellekteki ön bilgiler arasında ilişki kurarak yeni bilgi ile eskileri birleştirmesi (bütünleştirmesi) gerekir (Erden ve Akman, 1998).

Bilginin uzun süreli belleğe aktarılmasında kullanılan süreçler, tekrar ve anlamlandırma-kodlamadır. Anlamlandırma kısa süreli bellekteki bilginin, uzun süreli bellekte var olan önceki bilgilerle ilişkilendirilerek, uzun süreli belleğe depolama yöntemidir. Kodlamada gelen yeni bilgiyi var olan bilgilerle tamamlama, anlamlandırma, örgütleme söz konusudur (Koç vd., 2001).

Gagne'nin Öğretim Etkinlikleri Modeli ve Matematik Öğretimi İle İlişkisi

Gagne 1960'lı yıllarda yeni davranışçı akımın temsilcilerinden biri olarak kabul edilmekle birlikte, sonraki yıllarda bilgiyi işleme kuramcılarının öncülerinden biri olmuştur. 'Bilgiyi işleme modeli'ne dayalı olarak etkili bir öğretim kuramı öneren Gagne, etkili bir derste yer alan öğrenme aşamalarını belirlemiş ve bu öğrenme süreçlerini sağlayacak öğretim etkinliklerinin neler olması gerektiğini aşamalı olarak açıklamıştır. Gagne'nin 1974'te geliştirip, 1985'te yeniden gözden geçirdiği içsel öğrenme süreçleri ve bu öğrenme süreçlerini destekleyen dışsal öğretim etkinlikleri Şekil 2'de gösterilmektedir (Senemoğlu, 2001).

ÖĞRENME SÜREÇLERİ	ÖĞRETİM DURUMLARI
Dikkat	1. Dikkat çekme
↓	
Beklenti	2. Öğrenciye hedefler hakkında bilgi verme
↓	
Çalışan bellek için hatırlama	3. Ön bilgilerin hatırlanması
↓	
Seçici algı	4. Uyarıcı materyalin sunulması
↓	
Uzun süreli belleğe kodlama	5. Öğrenciye rehberlik etme
↓	
Tepkide bulunma	6. Davranışı ortaya çıkarma
↓	
Pekiştirme	7. Dönüt-düzeltilme verme
↓	
Hatırlama	8. Kalıcılığı ve transferi sağlama

Şekil 2: Gagne'nin öğrenme aşamaları (Koç vd., 2001)

Gagne'ye göre okul öğrenmelerinin en önemli yeri zihinsel beceriler tutar ve en çok kullanılan öğrenme türleri ise ayırt etme, kavram öğrenme, ilke öğrenme ve problem çözümedir. Eğitimin en önemli amacı ise öğrencilerde problem çözme davranışlarını geliştirmektir (Erden ve Akman, 1998).

Bilgi işleme modelinde, genel hatlarıyla kazanılacak ürünün (öğrenilecek yapının) ve öğretimin benzer bir yapı içinde ele alındığı görülür. Bu, öğretimde önemli olan bir ilke birliğidir, bu birlik matematik öğretiminde bilgi işlem modelinden geniş ölçüde yararlanılabileceğini gösterir (Baykul, 2005).

Şema Geliştirme

Şema bilginin zihindeki temsilcilerinin bütünlük içinde organize edilmesine işaret eden bir bilgi formudur. Gagne, şema geliştirme kuramında bilgi üretmede üç ayrı yoldan söz eder: Bunlarda biri, yeni algıların, daha önce öğrenilen ilgili bilgilerin üzerine yerleştirilmesidir. Bu kavram Piaget'nin özümleme kavramına eşdeğerdir. İkincisi, daha önce öğrenilenlerin ışığında yenilerin anlamlandırılmasıdır. Üçüncüsü ise, bilginin yeniden yapılandırılması ile gerçekleşir. Bu olgu Piaget'nin uyum sağlama kavramına işaret eder. Şemalar yeni bilgilerin kodlanmasını, formatlanarak uzun süreli bellekte depolanmasını ve aradan zaman geçtikten sonra, bu bilgilerin geri gelmesini kontrol eder. Şemalar, kaçırılan bilgiler konusunda denenceler geliştirme, anlam çıkarma, dikkati belli bölgelerde yoğunlaştırma olanağı sağlarlar. Şemalar obje, olay, olayların sıklığı, hareket ve hareketin sıklığıyla ilgili olabilir. Geniş ve farklı bağlamlarda edinilen tecrübeler şemalara genişlik, aynı konuda farklı düzenlemelerde gerçekleştirilen tecrübeler ise, şemalara derinlik kazandırır (Ülgen, 2004).

Şemalaştırma (haritalama): düşünceler arası ilişkilerin görselleştirilmesidir. Öğrenciler kavramsal harita oluşturmada, mantıklı kalıplara düşünceleri sıralamayı ve her bir konuda belirlenen anahtar düşünceleri ilişkilendirmeyi öğrenirler. Bilgi şemaları kimi kez aşamalı bir biçimde kimi kez de nedensel ilişkileri gösteren biçimde düzenlenir ve bilginin şemalandırılması öğrencilere çok eğlenceli gelebilir. Bilginin görselleştirilmesi, öğrencilerin yeni materyali daha etkili öğrenmelerine ve düşünceler arası ilişkileri anlamalarına yardımcı olur (Subaşı, 2000).

ARAŞTIRMANIN AMACI

Matematikteki öğrenmeler, bu alanın yapısı itibarıyla, birbirine çok sıkı şekilde bağlıdır, diğer bir deyişle, matematik ön-şart oluş ilişkilerinin en güçlü olduğu bir alandır. Matematikte, kavramların kazanılması için bu kavramlarla ilgili şemaların zihinde oluşması gerekir (Baykul, 2005).

Bu bağlamda, düzgün olmayan katı cisimlerin hacimlerinin ve π sayısının anlatımının görselleştirilmek suretiyle günlük yaşantı ile ilişkilendirilip anlamlandırılarak öğretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemi, bilgiyi işleme kuramı esas alınarak ders anlatılan sınıf ile

sadece anlatım yöntemi kullanılarak ders anlatılan sınıftaki öğrencilerin konuyu anlamlandırıp anlamlandırmadıklarının belirlenmesidir. Araştırmacının problemi kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Deneysel ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Araştırmadan elde edilen bulgular cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- Anlatılan konularla ilgili olarak öğrenciler, kavram haritası oluşturabiliyorlar mı?

YÖNTEM

Araştırmada son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanılmıştır (Karasar, 1999). Bu araştırma 2005-2006 öğretim yılında İstanbul İli'nde bir ilköğretim okulunun 8. sınıfına devam eden 46 öğrenciyle yapılmıştır. Sözkonusu ilköğretim okulunda yer alan iki sekizinci sınıftan birincisinde öğrenim gören 27 öğrenci deneysel, diğer sınıfa devam eden 19 öğrenci ise kontrol grubu olarak kabul edilmiştir. Araştırmada deneysel grupta bulunan öğrencilere Gagne modeli esas alınarak bir sunum hazırlanmıştır. Bu sunumda, düzgün olmayan katı cisimlerin hacimleri ve π sayısının karikatürler, deneyler ve kavram haritaları kullanılarak sunulmuştur. Görsel uyaranlar, slaytlar yolu ile sunulmuş, karikatürler yolu ile öğrencilerin dikkati konuya çekilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrendikleri konuları, günlük hayatları ile ilişkilendirerek anlamlandırmaları ve buna ilişkin kavram haritası oluşturmaları sağlanmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise aynı konular anlatım yöntemi ile sunulmuş, sonra onlardan da yine kavram haritası oluşturmaları istenmiştir.

Uygulamanın sonunda sunulan konuların ne ölçüde öğrenildiğini belirlemek üzere her iki gruba önce araştırmacılar tarafından hazırlanan başarı testi ile birlikte demografik özellikleri belirlemek üzere Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Veri toplama aracının kapsam geçerliliği 3 matematik uzmanı ve Eğitim Bilimleri Bölümü'nde görev yapan 2 öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda sağlanmıştır. Son olarak da öğrencilerin öğrendikleri konu ile ilgili kavram bilgilerini, ilişki kurma ve anlamlandırma becerilerini belirlemek amacıyla kavram haritalarının öğrenciler tarafından oluşturulması istenmiştir (Her iki gruba da araştırmacılarından biri tarafından kavram haritalarının nasıl hazırlanacağı uygulamalı olarak önceden sunulmuştur). Öğrenciler tarafından hazırlanan kavram haritaları daha sonra karşılaştırılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 11,5 programında analiz edilmiştir. Verilerin çözümlenmesi amacıyla Mann-Whitney U testi ve Korelasyon teknikleri kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2004).

BULGULAR VE YORUM

Deney ve kontrol grubunun, başarı testinden aldıkları son test puan ortalamaları ve Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Deney ve kontrol gruplarının başarı testlerinden aldıkları son test puanlarına göre sıra ortalamaları ve yapılan Mann-Whitney U Testi sonuçları

Gruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	r
Deney	27	27,22	735,00	156,00	,023
Kontrol	19	18,21	346,00		

$p < 0,05$

Tablo 1’de görüldüğü gibi Mann-Whitney U Testi sonucunda p değeri .05’ten küçük olması nedeniyle gruplar arasındaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak; öğrencilerin görsel uyarılara dayalı materyaller kullanılarak sunulan konuyu daha iyi kavradıkları söylenebilir. Matematik gibi soyut kavramlara dayalı bir alanın somutlaştırılarak, öğrencilerin yaşam deneyimlerine dayanılarak, deneylerle, karikatürlerle sunularak öğretilmesinin daha etkili olacağı sonucuna varılabilir. Literatür incelendiğinde de elde edilen bulguları destekleyen yorumların olduğu görülmektedir. Örneğin; Kahyaoğlu (2005)’na göre matematik öğretiminde sadece tahta ve tebeşir kullanılmamalı ve teknolojik araçlardan yararlanılmalı. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanım öğrencilere daha zengin öğrenme ortamları sunmakta, ilgi uyandırmakta, motivasyonlarının artmasını ve konuya ilişkin eski bilgilerini hatırlamalarını sağlamaktadır (Kahyaoğlu, 2005). Benzer şekilde Ergün ve Özdaş (1997) öğrencilerin yaş ve gelişim seviyelerine uygun olarak bizzat gerçek yaşam, eşya ve olaylarla karşılaştırılmaları gerektiğini, öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarına çalışılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Deney ve kontrol gruplarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann-Whitney U Testi sonuçlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı fark çıkmamıştır. Cinsiyet farklılığı ile matematik başarısı arasında yapılan çok çeşitli araştırmalar da elde edilen bu bulguyu desteklemektedir (Savaş ve Duru, 2005; Güven, 2004; Yenilmez ve Özabacı, 2003; Altınsoy, 2007; Gülten, 2006).

Araştırmanın “Anlatılan konularla ilgili olarak kavram haritası oluşturabiliyorlar mı?” sorusuna ilişkin olarak elde araştırmacılarından biri tarafından önce her gruba da aynı yöntemler kullanılarak kavram haritasının nasıl oluşturulabileceği örneklerle sunulmuş, öğrencilerle birlikte farklı kavram haritaları ile ilgili uygulamaya dayalı çalışmalar yapılmıştır. Daha sonra

öğrencilerden, hedef konu olarak belirlenen; düzgün olmayan cisimlerin hacimleri ve pi sayısı ile ilgili olarak öğrencilerin kavram haritaları oluşturmaları istenmiştir. Hazırlanan kavram haritaları karşılaştırıldığında; deney grubunda yer alan öğrencilerin kavram haritalarında daha fazla kavramın yer aldığı ve farklı örnekleri daha fazla kullandıkları görülmüştür.

Deney grubundaki öğrencilerin; kavram haritasını oluştururken, çevrelerinde bulunan eşyalardan, yaşantılarından ve kullandıkları cisimlerden örnekleri daha fazla verdikleri görülmüştür. Ayrıca, deney grubunda yer alan öğrencilerin verdikleri bazı örneklerin kontrol grubuna göre daha farklı olduğu dikkati çekmiştir. Örneğin; bir öğrenci yazın tesisatçıda çalıştığı için, boru ve boruları yapma ya da tamir etmek için kullandığı malzemeleri; bilgisayarla ilgili bir öğrenci monitör açma-kapama düğmesini, bir kız öğrenci oyun oynama amaçlı kullandığı ip atlama aracını örnek vermiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda;

- Başarı testinden elde edilen puanların deney grubu lehine anlamlı olduğu
- Elde edilen puanların cinsiyete göre farklılaşmadığı
- Kavram haritası oluşturmada, deney grubu lehine olumlu gözlemler olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubunda, öğrencilerin sınıfta konuyu anlamlandıramadıkları, kavram haritası oluşturamadıkları ve bilginin genelinin kısa süreli bellekte kaldığı tespit edilmiştir. Konuların ilişkilendirilerek ve görsel olarak sunulduğu deney grubunda ise, öğrencilerin konuyu anlamlandırmaları ve kavram haritası oluşturmaları bilginin uzun süreli belleğe geçmesinin bir sonucu olarak öğrenmede kalıcılığın arttığını göstermiştir.

Yukarıdaki bulgulara dayanarak aşağıdaki öneriler verilebilir:

- Matematiğin yaşamın içinde yer aldığı öğrencilere fark ettirilmeli, öğretilen konular anlamlandırılmalı
- Matematik öğretiminde kavram haritalarına yer verilmeli
- Matematik öğretiminde konular günlük yaşamla ilişkilendirilmeli, görsel uyaranlar kullanılarak sunulmalı
- Matematiğin diğer disiplinlerle olan ilişkisi göz önüne alınarak öğrenciler, gözlem ve araştırma yapmaya yönlendirilmeli
- Matematik öğretiminde sadece tahta ve tebeşir kullanılmamalı
- Öğrencinin aktif olabileceği yöntem ve etkinlikler tercih edilmeli
- Matematik öğretiminde teknolojik araçlardan yararlanılmalı

KAYNAKÇA

- Altınsoy, B. (2007). "Takım-Oyun Turnuvaları Tekniğinin İlköğretim Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarısı, Kalıcılık ve Matematiğe İlişkin Tutumları Üzerindeki Etkisi". *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniveristesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Erden, M. & Akman, Y. (1998). *Gelişim-Öğrenme-Öğretme*, Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Ergün, M. ve A. Özdaş (1997). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, İstanbul: Kaya Matbaacılık.
- Gülten, D.Ç. (2006). Oluşturmacı Öğrenim Gören İlköğretim İkinci Sınıflarda Geometrik Cisimlerin ve Şekillerin Kavranmasına İlişkin Bir Araştırma, Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi, 14-16 Nisan 2006, Ankara: KÖK Yayıncılık, Bildiri Kitabı 2. Cilt (493-500).
- Güven, Y. (2004). *Erken Çocuklukta Matematiksel Düşünme ve Matematiği Öğrenme*. İstanbul: Küçükadımlar Eğitim Yayınları.
- Kahyaoğlu, H. (2005). "Fen ve Teknoloji Okur-Yazarı Olmak", A. Altun ve S. Olkun (Ed). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik Fen Teknoloji Yönetim*, (98-111). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koç, M., Yavuzer, Y., Demir, Z., Çalışkan, M. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- M.E.B. (2005). *İlköğretim 1-5. Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*, Ankara: Anı Yayıncılık,
- Poskitt, K. (2002). *Daha Öldürücü Matematik Eğlenceli Bilgi-2 (Çeviren: Selda GÖKTAN) Timaş Yayınları*.
- Savaş, D. ve Duru, A. (2005). "*Lise Birinci Sınıflar Arasında Matematik Başarısında ve Matematiğe Karşı Olan Tutumdaki Cinsiyet Farklılığı*", *Eurasian Journal of Educational Research*, 19, 263-271.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Subaşı, G. (2000). *Etkili Öğrenme: Öğrenme stratejileri*.

Yenilmez, K. ve Özabacı, N. (2003). *Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik ile İlgili Tutumları ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. (2): Sayı: 14.

www.yayim.meb.gov.tr/dergiler/146/subasi.htm - 34k (12.03.2006)