

Matematik Problemi Çözme Basamaklarının Gösteri Araçları İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi

Öğr. Gör. Dr. Kerim KARABACAK

Sakarya Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

kerimk@sakarya.edu.tr

Özet: Beşinci sınıf öğrencileri üzerinde deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilen bu araştırma eğitimde gösteri araçlarının kullanılmasının öğrencilerin Matematik problemi çözme başarısına olan etkisini ortaya koymaya yöneliktir. Araştırma, deneysel çalışmalar içerisinde yer alan Kontrol grubu olan modellerden Kontrollü Son-Test Modelinde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler SPSS'e aktarılmış, grupların ortalamalarını karşılaştırmak için t-testi kullanılarak verilerin analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlerle karşılaştırıldığında öğrencilerin bilgi düzeyindeki başarısında bir fark olmadığı, kavrama ve uygulama düzeyindeki başarılarında ise bir artışın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca gösteri araçlarının kullanıldığı sınıflarda öğrenim gören öğrencilerde bilginin kalıcılığının daha uzun süreli olduğu da araştırma sonucunda belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Problem çözme, Problem çözme basamakları, Matematik problemi çözme, Gösteri araçları problem çözme, Gösteri araçları

Teaching Mathematics Problem Solving Steps with Demonstration Tools Impact to Student Success

Abstract: The current study, carried out empirically on primary school students in the fifth grade, aims to display the effect of using presentation tools in education on the success of students' solving maths problems. This Study is a empric research. The data obtained from experimental group and control group were transferred to SPSS and data analysis procedure was done by using t-test in order to compare the averages of the groups. According to the obtained results, comparing with classical methods, there was no difference in the success of the students' information level, but there was an increase in understanding and comprehension level of the students. Besides, it was found at the end of the investigation that the students' permanence of information was longer in the classes where presentation tools were used

Key words: Problem-solving, Steps of problem- solving, Solving maths problems, Presentation Tools, Problem solving of Presentation Tools

1. GİRİŞ

Birey günlük yaşamında bazı engeller, sorular, güçlükler ve sorunlar ile karşı karşıya kalır. Bir şekilde birey, yaşam kalitesini etkileyen bu durumları ortadan kaldırarak, yaşamını daha kaliteli bir hale getirme ihtiyacı duyar. Bunun için karşı karşıya kaldığı engelleri, soruları, güçlükleri, sorunları çözerek ortadan kaldırması bir zorunluluk haline gelir. Ortadan kaldırılması gereken bu durumlar birey için bir problemdir.

Heddens ve Speer (1997) problemi genellikle ilkököl matematik ders kitaplarındaki, konu sonlarında verilen dört işleme dayalı matematik problemleri şeklinde tanımlandığını, ancak problem kavramının daha geniş bir anlama sahip olduğunu ve matematikle ilgisi olmasının şart olmadığı görüşünü ileri sürmektedir. Başka bir ifade ile problem kavramı yaygın olarak Matematik dersi ile ilişkilendirilmekle birlikte çok daha genel bir anlama sahiptir. Bu bağlamda Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından problem, teoremler ve kuramlar yardımıyla çözülmesi istenen soru veya mesele olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2005). Çözülmesi zor olan, olay, olgu veya kişiler bir problemdir. Morgan (1995) problemi, bireyin bir hedefe ulaşmasında, engellenme ile karşılaştığı bir çatışma olarak tanımlamaktadır. Kalaycı (2001) ise, zor ve sonucu belirsiz bir durum olarak görmektedir. Ona göre bireye soru sorulduğunda hemen cevap veremediği her şey bir problemdir. Dewey, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şeyi problem olarak görmektedir. Genel olarak giderilmek istenen her güçlük bir problemdir. Gerek günlük yaşantıda, gerek eğitim döneminde gerekse tüm hayat sorunlarında insanların yaşamlarını etkili bir biçimde sürdürebilmeleri için problem çözme becerilerini kullanabilmeleri gerekir (Taylan, 1990).

Problem çözme ise “kişinin problemi hissedişinden, ona çözüm buluncaya kadar geçirdiği bir düşünce sürecidir” (Ülküer, 1988). Anderson (1985) problem çözme için “bilişsel işlemleri sıra ile bir hedefe yönlendirmek” olarak ifade etmektedir. Morgan (1995) ise problem çözme için “karşılaşılan engeli aşmanın en iyi yolunu bulmak” olarak tanımlamaktadır. Problem çözme becerisi, hem bireylerin toplumsal yaşama uyum sağlamalarına, hem de toplumsal kalkınmaya katkıda bulunmalarına yardımcı olan bir özellik olarak görülmektedir. Bu nedenle Erden (1986), çağdaş eğitim programlarının en önemli amaçlarından biri olarak öğrencilerin Matematik, Fen bilgisi, Sosyal Bilgiler gibi çeşitli alanlarda problem çözme becerilerini geliştirmek gerektiğini ileri sürmektedir. En genel anlamı ile alan yazında yöntem, teknik, strateji, süreç, yaklaşım, model olarak adlandırılan (Kalaycı, 2001; Bock, 2000; Saban, 2000; Küçükahmet, 2000; Demirel, 1999; Barth, 1996; Bilen, 1990) problem çözme, matematik dersi

ile de özdeşleşmiştir. Matematik dersinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmüştür (Taylan, 1990). Bu nedenle öğrencilerde problem çözme becerisini geliştirmek matematik eğitiminin önemli amaçlarından birisi (Reusser ve Stebler, 1997) olarak ele alınmaktadır.

Okul hayatının başladığı ilk yıllardan itibaren öğrenciler, Matematik problemleri ile karşı karşıya gelmektedir. Öğrencilerin bir matematik problemini çözebilme becerisi, problem çözme sürecindeki bilgilere sahip olması ve onları kullanabilmesi ile mümkündür. Bu nedenle problem çözme sürecinde yer alan ve birçok kaynakta veya uygulamada “problem çözme basamakları” olarak bilinen bir matematik probleminin çözümünde izlenen yolun öğrenciler tarafından çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunun içinde öğretmenlerin problem çözme basamaklarını öğrencilerinin kalıcı bir şekilde öğrenmelerini sağlayacak öğretim yöntemlerini kullanması gerekmektedir. Çünkü öğrenciler bu temelde almış oldukları bilgileri yaşamı boyunca kullanacaktır. İnsan ve toplum hayatında, ne zaman ne tür güçlüklerle karşılaşacağı ya da ne tür ihtiyaçların doğacağı önceden bilinmediği için, çağdaş eğitim kendi kendine güçlüklerin üstesinden gelebilen insanı yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu bakımdan problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi sadece karşılaşılan problemleri çözmeye kullanılan bir yaklaşım olarak kalmamalı, aynı zamanda öğretimde hâkim bir yaklaşım olmalıdır (Altun, 2000).

Bireylere gelecekte karşılaşılabilecekleri problemin üstesinden gelebilecek becerileri kazandırmak, eğitimin öncelikli hedefleri arasında ise dört işlem problemlerinin çözümünü öğretmenin amacı, Çocukların;

1. Günlük hayatta gerekli olan işlem becerilerini geliştirmeleri
2. Problem hikâyesinde geçen bilgileri matematik eşitliklere aktarmayı öğrenmeleri
3. Düşüncelerini şekillerle anlatmaları, yazılı ve görsel yayınları anlamaları ve problem çözümlerinin gerektirdiği temel becerileri kazanmaları (Altun, 2000) olmalıdır.

Öğrencilere bu becerileri kazandırmak, ancak problem çözümlerinin eğitimin merkezinde olması ile mümkündür. Birçok matematik öğretmeni, problem çözümlerinin, eğitimin hedeflerine ulaşılmasında çok önemli olduğunu ve eğitimin her kademesinde matematik eğitiminin öncelikli amacı olması gerektiği konusunda fikir birliğindedir. Bu nedenle 1980 yılından sonra problem çözme, matematik müfredatında en çok araştırılan konu haline gelmiştir. Yapılan araştırmalar “öğrencilerin problem çözme becerileri nasıl geliştirilebilir?” sorusuna cevap aramış ve aramaya da devam etmektedir (Karataş ve Güven, 2004).

Keşfetme ve icat etme yeteneğinin, öğrencilerin keşif ilkelerini fark etmesini sağlayan ve ona bu pratikleri uygulama şansı veren nitelikli bir eğitimle geliştirilebileceğine inanan Polya,

“Nasıl Çözüm yapılır?” konusunda global bir plan geliştirmiştir (Davis ve Hersh, 2002). Polya'nın planına göre aşağıdaki sıra takip edilmelidir:

1. Problemin anlaşılması
2. Çözümle ilgili stratejilerin geliştirilmesi
3. Seçilen stratejilerin uygulanması
4. Çözümün değerlendirilmesi

Altun'a (2003) göre bu basamakların bilinmesi problemi çözmeyi sağlamamaktadır. Ancak bu dört basmağa uygun olan çalışma şekli çözümü kolaylaştırmaktadır. Karataş ve Güven (2003)'de bir problemin çözümünde bireyin, problem cümlesini anlaması, çözüm için gerekli verileri seçmesi, çözüm için uygun planı seçmesi, problemi cevaplaması ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi, problemi genişletmesi, alternatif önermesi gibi bir bilişsel süreçten geçmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Bu süreçlere benzer şekilde İlköğretim Matematik Programı'nda problem çözme basamakları aşağıdaki gibi sıralanmıştır (MEB, 2000):

1. Problemden verilen ve istenenleri söyleme, yazma
2. Problemi özet olarak yazma
3. Probleme uygun şema ve şekil çizme
4. Problemin çözümünde kullanılacak işlem veya işlemleri sebepleriyle birlikte sırası ile söyleme ve yazma
5. İşlemin ve problemin sonucunu tahmin etme, söyleme ve yazma
6. İşlemleri yapma, sonucu söyleme ve yazma
7. Problemin çözümünün doğru yapıp yapılmadığını kontrol etme, yanlış yapılmış ise yanlışları belirleme, söyleme ve yazma
8. Varsa problemin çözümünün değişik yollarla gerçekleştirme, sonucu söyleme ve yazma
9. Öğrenilen bilgileri kullanabilecek şekilde bir problem söyleme ve yazma

Anderson (1985) problem çözmeyi “bilişsel işlemleri sıra ile bir hedefe yöneltmek” olarak ifade ettiğine göre bir sınıf öğretmeni, öğrencilerinin sırası ile bu basamakları takip ederek bir Matematik problemini çözebilme becerisi kazandırmaya çalışır. Bu beceri kazandırma çabası bilişsel bir süreçtir. Bilişsel bir süreç olması nedeni ile de öğrencilerine bir Matematik probleminin nasıl çözüleceğini öğretmek isteyen bir öğretmen, Bloom'un bilişsel alandaki öğrenmelere ilişkin taksonomisini dikkate almak durumundadır.

Bloom, bilişsel alandaki öğrenme basamaklarını, bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olmak üzere altı düzeyde toplamıştır. Bilgi, basamağındaki öğrenmelerde, herhangi bir nesne ya da olguyla ilgili özellikleri öğrencilerin görünce tanınması, sorunca söylemesi ya da ezberden aynen tekrar etmesi vardır. Kavrama basamağındaki öğrenmelerde, bilgi düzeyinde öğrenilen davranışların özümsemesi, tam olarak anlamının yakalanması söz konusudur. Bu basamakta öğrenci, neden, niçin, nasıl sorularına cevap verebilir. Uygulama basamağında bilgi ve kavrama basamaklarında kazandığı davranışlara dayanarak bireyin bir sorunu çözmesi söz konusudur. Analiz ise bireyin çevresinde yer alan ve pek çok öğeden oluşan nesnelerin olgu ve olayların, var ise öğeler arasında bulunan çeşitli düzey ve yöndeki ilişkilerin, kural, ilke, sistem ve yapıların içeriğinin öğrenilmesi için gerçekleştirilen bütünü parçalara ayırarak inceleme işlemidir. Sentez, bir kişinin öğeleri, yenilik, özgünlük, buluş, icat yaratıcılık gibi özellikleri kullanarak bir ilişki ve kurallara göre birleştirmek sureti ile bir bütün oluşturma işidir. Değerlendirme ise kişinin, bilişsel, duyuşsal, devinişsel, sezgisel alanlarla ilgili ürün ya da süreçleri hem kendi içinde hem de kendi dışındaki özellikler açısından bir ölçütle karşılaştırıp bir yargıya varmasını içerir (Sönmez, 2001).

Öğrenciler bu bilişsel alan basamaklarına göre karşılaştıkları Matematik problemlerini çözmeye çalışır. Öncelikle problem çözme basamaklarının bilgisini kazanmıştır. Kavrama basamağında bu bilgileri nasıl ve niçin kullanacağını özümser. Uygulamada ise bu bildiklerini ve kavradıklarını hayata geçirir. Daha sonra analinzi yapar, kendinden bir şeyler katarak sentezde bulunur ve en sonunda değerlendirmelerde bulunabilecek bir düzeye gelir. Burada öğretmenlere çok büyük bir görev düşmektedir. Bu da öğrencilerinin bu basamakları çok iyi takip ederek karşılaştıkları bir Matematik problemini çözebilme becerisini kazanmalarını sağlamaktır. Bunun için de öğretmenler eğitim teknolojilerini kullanma ihtiyacı duyar.

Şimşek'e (2002) göre eğitim teknolojisi, insanların bildiklerini başkalarına nasıl öğreteceği sorusunu kendisine sormasıyla ortaya çıkan durumları belli bir yöntemi uygulayarak, yararlandığı araç ve gereçleri en etkin şekilde kullanılmasını sağlayan bir bilim dalıdır. Bu nedenle eğitim teknolojileri eğitim hizmetlerinin etkililiğini arttırma çabası içerisinde. Eğitimde materyal kullanımı öğrencilerin derse olan ilgisini arttırdığı, kalıcılığı sağladığı bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırdığı alan yazında ortaya konulmuştur (bknz. Baytekin, 2001; Şimşek 2002; Akkoyunlu, 2002,1998; Tandoğan, 1998; Alkan 1998; Demirel, 1999; Demirel ve Yağcı, 2001; Rogers, 2003; Kuzu ve Yeşilyurt, 2008a). Özellikle bilgisayar teknolojilerine dayalı gösteri araçlarının eğitimde kullanılması birden fazla duyu organına hitap etmesi ile öğrenmede hız ve kalıcılık gibi özelliklerin artmasını sağlamıştır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Bilgisayara bağlı

olarak kullanılan data projeksiyonlar gösteri teknolojilerinden birisidir. Projeksiyon, bilgisayar aracılığı ile her türlü ses, video, görsel ve yazılı materyallerin, powerpoint sunularının rahatlıkla yansıtıldığı bir eğitim-öğretim aracıdır. Bu aracın eğitim-öğretim faaliyetlerine katkıları aşağıdaki gibi sıralanabilir (İsman, 2005):

1. *İstenilen her türlü ses, video, yazılı ve görsel materyaller anında bilgisayar ile sınıf ortamına sunulur.*
2. *Üç boyutlu resimler çok etkili bir şekilde yansıtılabilir.*
3. *Öğrenciler eğitim-öğretim ortamlarında hazırladıkları her türlü materyali anında diğer öğrencilere göstererek paylaşabilirler.*
4. *Öğrenmeyi canlı tutar. Görsel sunum sayesinde öğrenciler eğitim öğretim faaliyetlerinde aktif rol alırlar.*
5. *Kalıcı öğrenmeler oluşabilir. Öğrenci faal olduğundan kalıcı izli öğrenmeler gerçekleşir.*
6. *Öğrencilerin normal şartlarda yaşayamayacağı deneyimler sağlanır. Konu ile ilgili çok nadir bulunan ses, video, yazılı ve görsel materyaller sunulur.*
7. *Kullanımı çok kolaydır. Öğretmenler rahatlıkla kullanabilir.*
8. *Çok büyük olmadıkları için istenilen yere taşınabilir.*
9. *Gerekli tasarım faaliyetleri yapılarak konular yada üniteler basitten karmaşığa doğru öğretilir.*
10. *Sınıf yönetimine etkili bir şekilde yardım eder.*
11. *Öğretmenin yüzünün sınıfa dönük olmasını sağlar.*
12. *Öğretmen ve öğrencileri tebeşir tozundan korur.*
13. *Öğrenciler kolay bir biçimde not tutabilir.*
14. *Öğretmenler etkili görsel faaliyetler ile öğrencileri öğrenmeye kaşı güdüler.*
15. *Öğretmen data projeksiyonu kullanırken istediği yerde durup gerekli açıklamaları yapabilir.*
16. *Öğretmen istediği an, istediği her hangi bir ses, video, yazılı ve görsel materyalleri sunabilir.*
17. *Öğretmen her türlü ünite ve konuyu rahatlıkla öğretebilir.*
18. *Öğretmenler data projektörlerini her eğitim-öğretim basamağında (ilkokul-ortaokul-lise-üniversite) rahatlıkla kullanabilirler.*

Bu çalışma yukarıda eğitim-öğretim etkinliklerine katkıları ortaya konan gösteri araçlarının (data projeksiyon) bir Matematik probleminin, problem çözme basamaklarının öğretiminde geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlere göre öğretiminin öğrencilerin

başarıları arasında bir fark yaratıp yaratmadığını belirlemeye yöneliktir. Bu nedenle de araştırma, aşağıdaki problem ve hipotezleri test etmek üzere gerçekleştirilmiştir.

Problem Cümlesi

Problem çözme basamaklarının gösteri araçları kullanarak öğretilmesi, öğrencilerin Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre Matematik problemi çözebilme başarısını arttırmakta mıdır?

Hipotezler

Gösteri araçları kullanarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler:

1. Geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bu basamakları daha başarılı bir şekilde sıralayabilir.
2. Geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bu basamakları kavramda daha başarılıdır.
3. Geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bir matematik problemini daha başarılı bir şekilde çözebilir.
4. Geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bu basamakları doğru bir şekilde hatırlayarak bir problemin çözümünde kullanabilirler.

Araştırmanın Önemi

Problem, çözülmesi istenen soru, mesele, çözülmesi veya uğraşılması zor olan şey, olay veya kişi, bireyin bir hedefe ulaşmasında, engellenme ile karşılaştığı bir çatışma olarak tanımlandığına göre öncelikle problemi çözme becerisinin bireye kazandırılması bir zorunluluktur. Burada ifade edilen problem, bir matematik problemi veya daha genel anlamda olabilir. Ancak hangi alanda olursa olsun, bir matematik problemini çözmek için kullanılan basamaklar aynı zamanda bireylere bir problemi çözmek için sırası ile bazı aşamaların takip etmesi gerektiği bilincini verecektir. Bu bağlamda karşılaşılan bir matematik problemini çözebilme becerisine sahip olmak, güncel hayatta karşılaşılan diğer problemleri çözebilme becerisini de yordayacaktır. Bu nedenle Problem çözme basamakların öğrenciler tarafından bilinmesi, iyi bir şekilde kavranması ve bu bilgileri kullanarak bir problemi çözebilmesi çok önemlidir. Bu noktadan hareketle problem çözme basamaklarının nasıl en iyi şekilde öğrencilerin öğrenebileceği üzerine gerçekleştirilen bir çalışma olması nedeni ile bu araştırma önemlidir.

Sayıtlar ve Sınırlılıklar

DeneySEL çalışma gerçekleştirildikten sonra kalıcılık testi gerçekleştirilinceye kadar hem deney grubunun hem de kontrol grubunun mevcut programa uygun olacak şekilde eşit oranda matematik problemi çözme çalışmaları gerçekleştirdikleri varsayılmaktadır. Deney ve kontrol grubu bir birine benzer özelliklere sahiptir. Bu araştırma ilköğretim okulu beşinci sınıf öğrencileri ve bir matematik probleminin, problem çözme basamaklarının öğretimi ve Bloom'un bilişsel alandaki öğrenmelere ilişkin taksonomisinin bilgi, kavrama ve uygulama düzeyindeki öğrenmeleri ile sınırlıdır. Ayrıca bu araştırma gösteri araçlarından data projeksiyon makineleri ile sınırlıdır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli, Evren ve Örneklem

Araştırma, deneySEL çalışmalar içerisinde yer alan Kontrol grubu olan modellerden Kontrollü Son-Test Modelinde gerçekleştirilmiştir. Bu modelde deney grubunu ile karşılaştırabilmek için bir de kontrol grubu oluşturulur. Belirlenmiş olan deney grubuna öğretim yöntemi uygulanır, kontrol grubuna ise klasik olarak uygulanması gereken yöntemde öğretim verilir. Deney sona erdiğinde deney grubuna da kontrol grubuna da aynı test uygulanır. İki grubun başarı ortalamaları ayrı ayrı belirlenir. Başarı ortalamaları arasında anlamlı bir şekilde deney grubuna uygulanan öğretim yönteminin lehine bir fark söz konusu ise, yani deney grubunun başarı ortalaması kontrol grubunun ortalamasına göre anlamlı bir şekilde yüksek ise, öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısını anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna ulaşılabilir (Kaptan, 1995). Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiş olan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören beşinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Amaçlı örnekleme yönteminin de araştırmacı işine en çok yarayacak bilgileri elde edebilmek için, bilgi kaynağı olacak kişileri doğrudan belirleyebilir Amaçlı örnekleme yönteminde, örnekleme dâhil edilecek birimler araştırmanın amacına uygun olarak araştırmacının kendi yargılarına göre göre örnekleme belirlediği için evren hakkında çok iyi bilgi sahibi olmalıdır (Kaptan 1995). Örnekleme yer alan öğrencilerden 39'u deney grubunda, 37'si kontrol grubunda yer almaktadır. Deney ve kontrol grubu belirlendikten sonra her iki guruba ön test uygulanarak örneklem geçerliği test edilmiştir. Test sonuçlarına ilişkin veriler Tablo 1'de verilmiş, her iki grubun ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir.

Tablo 1: Deney ve Kontrol Grubunun Uygulama Öncesi Puanlarına Ait “T-Testi” Sonuçları

Zaman	Gruplar	\bar{X}	N	ss.	t	Sd.	p
Uygulama	Deney grubu	50,81	39	14,80	0,718	36	0,477
Öncesi	Kontrol Grubu	48,38	37	16,42			

Tablo 1’de, her iki gruba uygulamaya başlamadan önce yapılmış olan test için gerçekleştirilen t-testi sonuçları görülmektedir. Bu tabloya göre “ $t=0,712$ ” ve “ $p=0,477$ ” değerlerine sahip olduklarından “ $p<0,05$ ” anlamlılık düzeyinde her iki grubun konuya ilişkin bilgileri veya başarı durumları arasında anlamlı bir fark yoktur. Başka bir ifade ile uygulama öncesi testine ait bu veriler, deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında bir fark bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak bir adet öntest, üç adet son test (bilgi kavrama, uygulama olmak üzere) ve bir adet kalıcılık testi olmak üzere beş farklı test uygulanmıştır. Bu testlerden her biri on sorudan oluşmaktadır. Testlerde öğrencilere Bloom’un bilişsel alan taksonomisinde yer alan bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular yöneltilmiştir.

Bilgi düzeyinde öğrencilerden sıralamaların bilgisi, yani matematik problemi çözme basamaklarını doğru bir şekilde sıralamaları istenmiştir. Kavrama düzeyinde öğrencilerden problem çözme basamakları ile ilişkili olarak neden, nasıl, niçin gibi sorulara cevap vermeleri, uygulama düzeyinde ise öğrencilerden bu problem çözme basamaklarına uygun olarak kendilerine verilen matematik problemlerini çözmeleri istenmiştir. Aynı zamanda öğrenciler problem çözme işlemini gerçekleştirdikleri esna da gözlemlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce her iki gruptaki (deney ve Kontrol grubu) öğrencilere 10 tane matematik probleminin bulunduğu öntest verilmiş ve öğrencilerden bu testi problem çözme basamaklarını belirterek çözmeleri istenmiştir. Bu veriler deney ve kontrol grubunun bir birine yakın özelliklere sahip olup olmadıklarını belirlemek için kullanılmıştır.

Uygulamaya 26 Mart 2012 de başlanmış bazı haftalar bir, bazı haftalar 2’şer saatten olmak üzere toplam 15 saatlik bir uygulama gerçekleştirilerek, 31 Mayıs 2012’de sona ermiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği deney grubunda çalışmalar yürütülürken kontrol grubunun da geleneksel şekilde olmak üzere aynı sürede problem çözme basamaklarını öğrenme çalışmalarını sürdürmesi sağlanmıştır. Uygulamada, öncelikle öğrencilere problem çözme basamaklarının sıralama bilgisi verilmiştir. Ardından kavrama düzeyindeki çalışmalara yer verilmiş, son olarak da öğrencilere sahip oldukları bilgileri uygulama fırsatı tanınmıştır. Her basamaktaki çalışmanın ardından deney ve kontrol grubuna bir test uygulanmıştır. Deneysel



çalışma bittikten beş ay sonra Ekim 2013’de öğrencilerin problem çözme basamaklarını uygulama düzeylerini belirlemek amacı ile bir test daha uygulanmıştır. Ancak öğrenciler altıncı sınıfa geçtiklerinden, okuldan ayrılan öğrenciler bulunduğu için, kalıcılık testinin uygulanması esnasında deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tamamına ulaşılamamıştır.

Verilerin Analizi

Uygulama sonucunda elde edilen veriler, SPSS 15 istatistik programına aktarılmıştır. Her iki grubun dağılımının normal bir dağılım sergilediği belirlenmiş ve bütün hipotezlere ait verilerin analizinde eşleştirilmiş gruplara ait ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan, eşleştirilmiş gruplara ilişkin t testi (Paired Sample T-Test) istatistiksel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın dördüncü hipotezinde ayrıca tek grup ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan “t-testi” (One-Simple T-Test) kullanılmıştır. Bu testle grupların uygulama düzeyindeki ortalamaları ile kalıcılık testindeki ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Tablo 2’de araştırmada gerçekleştirilen test sonuçlarına göre eşleştirilmiş gruplara ait t-testi sonuçlarına ve bazı betimsel istatistiklere ait bulgular verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grupları Arasında Gerçekleştirilen T-Testi Sonuçları

Düzeyler	Gruplar	\bar{X}	N	ss.	t	Sd.	p
Bilgi	Deney grubu	76,22	37	13,41	1,898	36	0,066
	Kontrol Grubu	70,54	37	11,29			
Kavrama	Deney grubu	71,62	37	19,37	3,124	36	0,004*
	Kontrol Grubu	58,65	37	13,77			
Uygulama	Deney grubu	73,78	37	18,16	4,340	36	0,000*
	Kontrol Grubu	59,46	37	14,33			
Kalıcılık (uygulama)	Deney grubu	70,75	27	8,74	5,025	26	0,000*
	Kontrol Grubu	54,81	27	11,22			

*P<0,05

1. Hipoteze Ait Bulgular

Araştırmanın birinci hipotezinde “Gösteri araçları kullanarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre daha başarılı bir şekilde sıralayabilir.” ifadesi test edilmektedir. Bilgi düzeyindeki bir öğrenmeyi ortaya koyan bu ifadeye ilişkin, deney ve kontrol grubu arasında gerçekleştirilen t-testi sonuçlarına göre “t=1,898 ve p=0,066” değerleri elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler “p<0,05” anlamlılık düzeyinin altında bulunma şartını

sağlamadığından, bilgi düzeyinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermektedir. Bir başka ifade ile problem çözme basamaklarının öğretiminde gösteri araçlarının kullanıldığı sınıflar ile geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile problem çözme basamaklarının öğretildiği sınıflardaki öğrencilerin bilgi düzeyindeki başarıları arasında bir fark bulunmamaktadır. Bu anlamda birinci hipotez reddedilmiştir.

2. Hipoteze Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci hipotezine ait “Gösteri araçları kullanarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bu basamakları kavramada daha başarılıdır.” hipotezine ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir:

Tablo 2’deki kavrama düzeyi için gerçekleştirilen t-testi sonuçları incelendiğinde “ $t=3,124$ ” ve “ $p=0,004$ ” olarak görülmektedir. Elde edilen bu değerler “ $p<0,05$ ” anlamlılık düzeyinde her iki grubun ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunduğunu göstermektedir. Bu durumda aynı tablodan her iki grubun ortalamaları incelendiğinde deney grubunun ortalamasının “71,62” kontrol grubunun ortalamasının “58,65” olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değerlere göre kavrama düzeyinde, deney grubundaki öğrencilerin başarı ortalaması, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamasından “12,67” puan daha yüksektir. Bu bulgular araştırmanın ikinci hipotezini desteklemektedir. Başka bir ifade ile gösteri araçları kullanarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre problem çözme basamaklarını kavramada daha başarılıdır.

3. Hipoteze Ait Bulgular

“Gösteri araçları kullanarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bir matematik problemini daha başarılı bir şekilde çözebilir” ifadesi araştırmanın üçüncü hipotezini oluşturmaktadır. Bu Hipoteze ilişkin öğrenmeler için gerçekleştirilen t-testi sonuçlarına tablo 2’den baktığımızda ise “t” değerinin “4,340” ve “p” değerinin “0,000” olduğu görülmektedir. Elde edilen “p” değeri, aranan “0,05” anlamlılık düzeyinden daha düşük olduğu için her iki grubun uygulama düzeyinde, başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu belirlenmiştir. Bu nedenle her iki grubun ortalamaları aynı tablodan incelendiğinde deney grubunun ortalamasının “73,78”, kontrol grubunun ortalamasının “59,46” olduğu görülmektedir. Görüldüğü üzere deney grubunun başarı ortalaması kontrol grubunun başarı ortalamasından “14,32” puan daha yüksektir. Elde edilen bu bulgular ortaya koymaktadır ki gösteri araçları



kullanılarak matematik problemi çözme basamaklarının öğretildiği öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bir problemi çözmeye daha başarılıdır.

4. Hipoteze Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü hipotezini oluşturan “gösteri araçları kullanarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bu basamakları daha doğru bir şekilde hatırlayarak bir problemin çözümünde kullanabilirler” ifadesine ait bulgular aşağıda verilmiştir:

Uygulama düzeyindeki öğrenmenin kalıcılığına ilişkin t-testi sonuçlarına tablo 2’den bakıldığında $t=5,012$ ve “ $p=0,000$ ” değerlerin elde edildiği görülmektedir. “ $P<0,05$ ” olduğu için her iki grubun ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu belirlenmiştir. Her iki grubunun ortalamalarına baktığımızda deney grubunun ortalaması “70,75”, kontrol grubunun ortalaması “54,81”, her iki grubun ortalamaları arasındaki fark ise “15,94”dür. Elde edilen bu bulgular, gösteri araçları kullanılarak Matematik problemlerinin çözme basamaklarının öğretildiği öğrenciler, uygulamada, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre aradan zaman geçse de daha başarılıdır.

Tablo 3: Deney ve Kontrol Gruplarına Uygulanan Tek Grup Ortalamalarına İlişkin T-Testi

Grup	\bar{X} (Test Edilen)	N	\bar{X}	\bar{X} Farkı	s.s.	s.d.	T	p
Deney	73,78	27	70,74	3,04	8,74	26	1,807	0,082
Kontrol	59,46	27	54,81	4,65	11,22	26	2,151	0,041

Grupların kendi ortalamalarına bakarak kalıcılığı belirlemek amacı ile deney ve kontrol grubuna ayrı ayrı tek grup t-testi uygulanmıştır. Bu testte deney grubunun kalıcılık testindeki ortalamaları, aynı grubun uygulama testindeki ortalamasıyla, kontrol grubunun kalıcılık testindeki ortalaması ise aynı grubun uygulama testindeki ortalamaları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Deney grubuna uygulanan tek grup t-testi sonuçlarına Tablo 3’den bakıldığında “ $t=1,807$ ” ve “ $p=0,082$ ” olarak görülmektedir. “p” değeri “0,05” anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için öğrencilerin uygulama düzeyindeki başarılarında bir düşüş olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile gösteri araçlarının kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin öğrendikleri bilgiler kalıcıdır. Çünkü uygulama aşamasından sonra deney grubuna gerçekleştirilen test ortalamaları ile bu testten beş ay sonra gerçekleştirilen kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Kontrol grubunun uygulama sonrası test ortalaması ile yine kontrol grubunun kalıcılık testi arasında gerçekleştirilen t-testi sonuçlarına tablo 3'den bakıldığında anlamlı bir farkın bulunduğu görülmektedir. Çünkü "t" değeri "2,151" "p" değeri "0,041" olarak bulunmuştur. Bu değerler " $p < 0,05$ " düzeyinde her iki ortalama arasında anlamlı bir farkın bulunduğu göstermektedir. Bu bulgular geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile problem çözme basamaklarını öğrenen öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığının daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir ifade ile öğrencilerin geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile sahip olduğu bilgileri unutma oranlarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Sonuç itibarıyla Tablo 3'den elde edilen verilere göre gösteri araçları ile matematik problemi çözme basamaklarını öğrenen öğrencilerin bilgileri kalıcı iken, geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilerin bilgilerinin aynı oranda kalıcı olmadığı belirlenmiştir.

Tartışma

Bloom'un bilişsel öğrenme alanı taksonomisinin ilk üç basamağında yer alan bilgi, kavrama ve uygulama düzeyindeki öğrenmelerin incelendiği bu araştırma bulgularına göre kavrama ve uygulama düzeyindeki öğrenmelerde gösteri araçlarının kullanılmasının öğrencilerin öğrenmelerinde farklılıklar yarattığı belirlenmiştir. Bilgi düzeyinde ise geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile gösteri araçları kullanılarak gerçekleştirilen derslerdeki öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Birçok araştırma modern eğitim teknolojilerinin kullanımı öğrencilerin başarılarını arttırdığını (İsman, 2005; Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005; Forgasz, 2006; Harter ve Ku, 2007; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009; Efe, Efe ve Hevedanlı, 2010; Akdağ ve Tok, 2008; Kazu ve Yeşilyurt, 2008) ifade ederken, bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular, bilgi düzeyindeki öğrenmelerde bu görüşleri desteklememektedir. Yani gösteri araçları kullanılarak öğrencilerin Bloom'un bilişsel alan taksonomisinin bilgi düzeyindeki öğrenmelerinde, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlere göre bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Çekbaş, Yakar, Yıldırım ve Savran (2003) bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında bu bulgulara benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Bu çalışmada kontrol grubuna uygulan geleneksel öğretim yöntemleri sonucunda, öğrencilerin fizik dersindeki teorik başarılarında bir artış olduğu, ancak uygulama düzeyindeki başarılarında bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu da bilgi düzeyindeki öğrenmelerde geleneksel yöntemlerin etkili olduğunun ve buna bağlı olarak da gösteri araçları kullanılan deney grubu ile geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlerin kullanıldığı kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın bulunamamasının nedeni olarak açıklanabilir.



Öğretmenler, yeni eğitim teknolojilerinin öğrencilerin öğrenmelerine daha fazla katkı sağladığı görüşündedir (Sakallı, Bakay, Hüssein, 2008). Ayrıca, derslerde eğitim-öğretim materyalleri kullanmak, öğrenciyi öğrenme ortamında etkin kılmaktadır (Akkoyunlu 1998; Alkan 1987; Demirel 1999; Şimşek, 2002; İşman, 2005). Öğrencilerin ilgisini çekmesi ve dikkatleri daha uzun süre üzerinde toplaması, gösteri araçlarının Bloom'un bilişsel alan taksonomisinin kavrama ve uygulama düzeyinde etkili olmasının nedeni olarak görülebilir. Burada gösteri araçları ile öğretmenlerin, etkili görsel faaliyetler ile öğrencileri öğrenmeye karşı güdüleyebilmesi, öğrencinin ilgisini canlı tutabilmesi ve görsel sunum sayesinde öğrencilerin eğitim-öğretim faaliyetlerinde aktif rol almalarına imkân vermesi (İşman, 2005) de göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur.

Matematik müfredatlarında, öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirmek diğer becerilere göre oldukça zordur. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi'ne (NCTM) (2000) göre matematiği etkileyen ve öğrencilerin öğrenmesini artıran teknoloji, öğrenme ve öğretmede faaliyetlerinin yürütülmesinde gereklidir. NCTM'ye (2000) göre ayrıca eğitimin bütün aşamalarında öğrenciler, problem çözme süreçlerini açıklayabilmelidir. Özellikle bu açıklamalar kavrama düzeyindeki öğrenmelere karşılık gelmektedir. Elde edilen bulgulara göre gösteri araçlarının kullanımı öğrencilerin kavrama düzeyindeki başarısını geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlere göre daha çok arttırdığı için, NCTM'nin istediği problem çözme süreçlerini açıklayabilme becerisini de arttırdığı söylenebilir.

Rogers (2003) eğitim-öğretim de araç kullanmanın öğrencilerin problem çözmelerine yardım ettiğini, araçlarla yapılan anlatımlarla öğrenilenler bellekte daha uzun süre kaldığını ve öğrenmeyi somutlaştırdığını ileri sürmektedir. İşman'da (2005) teknoloji kullanımının kalıcı öğrenme oluşturduğu görüşüne sahiptir. Araştırma'nın dördüncü hipotezine ait bulgulara göre de gösteri araçlarının kullanımı öğrencilerin problem çözme becerilerinde kalıcılığı sağladığını ortaya koymaktadır. Bu da İşman (2005) ve Rogers (2003)'ün görüşlerini destekleyen bir bulgudur. Gösteri araçları arasında yer alan data projeksiyon, bilgisayar aracılığı ile her türlü ses, video, görsel ve yazılı materyallerin yansıtıldığı bir eğitim öğretim aracıdır. Üç boyutlu resimler de çok etkili bir şekilde yansıtılabilir (İşman, 2005). Çoklu ortam ürünlerinin etkili şekilde sunulduğu bir araçtır. Birçok duyu organına hitap etmesi nedeni ile geleneksel yöntemlere göre daha kalıcı öğrenmelere neden olması doğal olarak karşılanmalıdır.

Sonuçlar

1. Gösteri araçları kullanılarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen

öğrencilere göre bilgi düzeyindeki öğrenmelerde daha başarılı olduklarına ilişkin bir sonuca ulaşamamıştır. Başka bir ifade ile bilişsel alan taksonomisinin bilgi düzeyinde gösteri araçlarının kullanılması ile geleneksel yöntemlerde yer alan araç ve gereçlerin kullanılması, öğrencilerin öğrenmeleri arasında bir fark yaratmamaktadır. Bu anlamda birinci hipotez reddedilmiş, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile gösteri araçları kullanılarak gerçekleşen öğrenmeler arasında bir fark yoktur sonucuna ulaşılmıştır. .

2. Bilişsel alan taksonomisinin kavrama düzeyinde gösteri araçları kullanılarak bir Matematik probleminin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre bu düzeydeki öğrenmelerde daha başarılıdır. Bu ifadeden de anlaşılacağı üzere ikinci hipotezi destekleyen bir sonuç elde edilmiştir.
3. Gösteri araçları kullanarak Matematik problemi çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler problem çözümede geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile öğrenen öğrencilere göre daha başarılıdır. Başka bir ifade ile gösteri araçları kullanıldığı ortamlarda problem çözme basamaklarını öğrenen öğrenciler karşılaştıkları bir matematik problemini çözümede geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilere göre daha başarılıdır. Bu sonuç, araştırmada ileri sürülen üçüncü hipotezi desteklemektedir.
4. Bilişsel alan taksonomisinin uygulama düzeyindeki öğrenmelerin kalıcılığına bakıldığında ise gösteri araçlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenmelerin geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile gerçekleşen öğrenmelere göre daha kalıcı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç da araştırmamızın dördüncü hipotezini desteklemektedir.

Sonuç olarak, gösteri araçları kullanılarak, matematik problemlerinin çözüm basamaklarını öğrenen öğrenciler, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçler ile bu basamakları öğrenen öğrencilere göre, Bloom'un bilişsel alan taksonomisinin kavrama ve uygulama düzeyindeki öğrenmelerde daha başarılıdır. Ancak, bilgi düzeyindeki öğrenmelerde ise öğrencilerin başarıları arasında bir fark yoktur. Ayrıca gösteri araçlarının kullanıldığı ortamlarda gerçekleşen öğrenmelerin kalıcılığı, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlerin kullanıldığı ortamlardaki öğrenmelere göre daha yüksektir.

6. Öneriler

1. Öğretmenler daha etkili öğrenmeler sağlamak istiyor ise gösteri araçlarını etkin bir şekilde sınıflarında kullanmalıdır. Ancak öğretmenler bilgi düzeyindeki öğrenmelerde, geleneksel yöntemlerde kullanılan araç ve gereçlere göre gösteri araçlarının çok etkili olacağı gibi bir yanılgı içerisine girmemelidir.
2. Günümüzde merkezi okullarda gösteri araçları yaygın olarak bulunmakta ve öğretmenler bunları etkin bir şekilde kullanmaktadır. Ancak eğitimde fırsat eşitliği dikkate alındığında özellikle taşradaki okullarda gösteri araçları konusunda sıkıntıların bulunduğu bir gerçektir. Bu nedenle bu okulların da bir an önce bu araçlara sahip olması sağlanmalıdır.
3. Problem çözenin matematik eğitiminde doğru ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için geleneksel yöntemler içerisinde yer alan araç gereçleri kullanan öğretmenlere gösteri araçları ile problem çözme öğretimi konusunda hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
4. Gösteri araçlarının öğrenci başarısında daha etkili olması öğretmenlerinin sınıflarının müfredat programlarına göre kendi materyallerini hazırlama zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Bu araçlarda kullanılan ses, görüntü, şekil ve animasyonların hazırlanmasının özel bir uzmanlık gerektirdiğinden, eğitim fakültelerinin bütün bölümlerinde powerpoint sunusu hazırlamadan başlayarak, animasyonlar yapabilecek düzeyde öğretmenler yetiştirilmelidir.

Araştırmacılara Öneriler:

- Gösteri araçlarını kullanımı ile problem çözmeye süresi üzerine bir araştırma gerçekleştirilebilir.
- Gösteri araçlarının kullanılmasının diğer derslerdeki öğrenci başarılarına etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akdağ, M. ve Tok H. (2008). Geleneksel Öğretim İle Power-point Sunum Destekli Öğretimin Öğrenci Erişine Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33, 147, 26-34.
- Akkoyunlu, B. (2002). Öğretmenlerin İnternet Kullanımı ve Bu Konudaki Öğretmen Görüşleri. *Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 1-8.
- Akkoyunlu, B. (1998). Eğitimde Yeni Teknolojiler. Eskişehir: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları
- Akkoyunlu B. ve Yılmaz M. (2005). Tüketimci Çoklu Öğrenme Kuramı. *Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18.
- Alkan, C. (1987). Eğitim Teknolojisi. Ankara: Yargıcıoğlu Matbaası.

- Alkan, C. (1988) Bilgisayar Destekli Öğrenme Modülleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 1-2 (20).
- Altun, M. (2003). *Matematik Öğretimi (3. Baskı)*. Bursa: Alfa Yayıncılık
- Altun, M. (2000). İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147.
- Anderson, R.J. (1985). *Cognitive Psychology and Its Implication*. (2nd edition). New York: Freeman.
- Aygün, H. A. & Akgün Ö.E. (2010). *Yeni İlköğretim Programlarının Eğitim Teknolojisi Kullanımı Üzerindeki Etkisiyle İlgili Öğretmen Görüşleri*. 10. International Educational Tecnology Conference & Exhibition, (3), 1818-1822. 26-28 April.
- Barth, James. L. (1996). *YÖK Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi*. Ankara.
- Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baytekin, Ç. (2001). *Ne Niçin Neden Öğreniyoruz ve Öğretiyoruz (Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bilen, Mürvet. (1990). *Plandan Uygulamaya Öğretim*. Ankara: Gelecek Yayınları.
- Bloom, B. (1956). Taxonomy of Educational Objectives, *Handbook I: Cognitive Domain*. New York.
- Bock, M. & Laurice, J. (2000). Student As A Strategic Participant Oon Collaborative Problem Solving Team; An Alternative Model For Middle and Secondary Schools Interventioan in School Clinic, 36.
- Charles, R., Lester, F.K, O’Daffer, P. (1988). *How to evaluate progress in problem solving*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. & Savran A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitiin Öğrenciler Üzerine Etkisi. *III International, Educational Technologies Symposium and Fair*, (2), 109-111.
- Daves P.J. & Hersh R. (2002). *Matematiğin Seyir Defteri (Çev:Ender Abaoğlu)*.İstanbul: Doruk Yayınları.
- Demirel Özcan. (1999). *Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayınları
- Demirel Ö. Ve Yağcı, E. (2001). *Anadolu Öğretmen Liseleri İçin Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Efe, H.S., Efe. R. & Hevedanlı, M. (2010). *Bilgisayar Simülasyonlarının Hücre Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Akademik Başarısına Etkisinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi*. 10. International Educational Tecnology Conference & Exhibition. (1), 185-188, 26-28 April.
- Forgasz, H. (2006). Factors that Encourage or Inhibit Computer Use for Secondary Mathematics Teaching. *J. Of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 25(1), 77-93.
- Gülbenk, T. (2008). *Çoklu Ortam Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi (Oran-Orantı Örneği)*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Harter, C.A. & Ku, H. (2007). The Effects of Spatial Contiguity within Computer-Based Instruction of Group Personalized Two-step Mathematics Word Problems. *Comtuters in Human Behavior*, Elsevier.

- Heddens, J. W. & Spera, W. R. (1987). *Today's Mathematics Merrill an Imprint of Prentice Hall*, New Jersey.
- İşman, A. (2005). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal Bilimlerde Problem Çözme ve Uygulamaları*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kaptan, N. (1995). *Bilimsel Araştırma İstatistik ve Teknikleri*. Ankara: Remzi Yayınevi,
- Karataş, İ. (2002). *8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi.
- Karataş, İ. & Güven B. (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.
- Karataş, İ. & Güven B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 9.
- Koç, O.Y. & Başer N. (2010). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları İle Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi*. 10. International Educational Tecnology Conference & Exhibition. 26-28 April. (1), 731-735.
- Kazu, H., & Yeşilyurt, E. (2008). Öğretmenlerin öğretim araç-gereçlerini kullanma amaçları *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 175-188.
- Küçükahmet Leyla. (2000). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Means, B., & Olson, K. (1995). *Technology's role in education reform: Findings from a national study of innovating schools*. Washington, DC: OERI.
- MEB. (2000). *İlköğretim Matematik Programı*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Mercan M., Filiz, A., Göçer, İ. & Özsoy N. (2009). *Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiye'de Uygulamaları*. Şanlıurfa: Akademik Bilişim'09-Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi.
- Morgan, C. T (1995). *Psikolojiye Giriş* (Çev. H. Arıcı vd.) 11. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- NCTM (Natinonal Council of Teachers of Mathematics) (1989). *Curriculum and evaluation Standarts for school mathematics*. Reston.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston.
- Rogers, P. (2003). *Designing Instuction for Technolog - Enhanced Learning*. Irm Pres.
- Reusser, K. & Stebler R. (1997). Every Word Problem Has a Solution: The Social Rationality of Mathematical Modeling Schools. *Learning and Instruction*, 7(4), 309-327.
- Saban, Ahmet. (2000). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Sakallı, M., Bakay, G. & Hüsein, G. (2008). *Yeni Eğitim Teknolojilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Proceedings of 8th. International Educational Technology Conference (II), 710-714. 6-9 Mayıs.
- Sönmez, V. (2001). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şimşek, N. (2002). *Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*. Ankara: Numarabel Dağıtım.

- Tandoğan, M. (1998). Öğretmen ve Teknoloji. *Anadolu Üniversitesi Yayınları*. No:1021.
- Taylan, S. (1990). *Happner'in Problem Çözme Envanterinin Uyarlaması, Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Toluk, Z. & Olkun, S. (2002). Türkiye'de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders kitapları, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 567 - 581.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2005). *Türkçe Sözlük*. 10. Baskı. Ankara: 4. Akşam Sanat Okulu Matbaası.
- Ülküer, N. S. (1988). Çocuklara Problem Çözme becerisi nasıl kazandırılır? *Yaşadıkça Eğitim*, 5.Ekim, Kasım, Aralık.