



Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi

The Journal of International Social Research

Cilt: 9 Sayı: 47 Volume: 9 Issue: 47

Aralık 2016 December 2016

www.sosyalarastirmalar.com Issn: 1307-9581

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ PROBLEM SOLVING STRATEGY OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Esen ERSOY*
Belgin BAL İNCEBACAK **

Öz

Çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve problem çözme strateji kullanım düzeylerini araştırmaktır. Çalışma, 2014-2015 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde bulunan iki ilden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 72 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Var olan bir durumun betimlenmesi ve araştırma konusu kendi koşulları içinde olduğu gibi tanımlanmaya çalışıldığı için betimsel analiz uygun olduğu düşünülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Smith (1997) tarafından geliştirilen ve araştırmacılar tarafından Türkçe'ye uyarlanan iki problem kullanılmıştır. Uygulanan problemler Polya'nın (1945) problem çözme aşamalarına göre değerlendirilmiştir. Öğrencilerin problemi çözerken tahmin ve kontrol, mantıksal akıl yürütme, tahmin etme, bağıntı kurma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Problemin değerlendirilmesi aşamasında başarılı olduklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Ortaokul, Problem Çözme, Problem Çözme Aşamaları.

Abstract

The aim of this study was to investigate the problem solving and problem-solving strategies levels of secondary school students. We carried out the study by sampling method with a total of 72 students from the two provinces in the Black Sea region of Turkey selected by random in the second term of the 2014-2015 academic year. In this qualitative research for the case study, content analysis was applied. In the study, as data collecting tools, we used two creative problems developed by Smith (1997) and adapted into Turkish by the researchers. The problems applied were evaluated according to Polya's stage of problem solving (1945). Prediction and control, logical reasoning, predicting, relations building strategies were also used in each of the two problems. In the evaluation phase of the problems, the results obtained from each of the three problems demonstrate that the students could be good at evaluating the answers to which the students give.

Keywords: Mathematics, Secondary School, Problem Solving, Problem Solving Stages.

I. GİRİŞ

21. yüzyıl ile birlikte günlük yaşamımızı idam ettirirken kullandığımız beceriler karmaşıklaşmıştır. Gelişen teknoloji ve bu teknolojiye ayak uydurmak için sürekli kendimizi yenilemeliyiz. Var olan problem durumları hakkında fikir üretmek ve çözüm önerisi sunmamız bizden beklenmektedir. Gelişen teknoloji ve yaşam şartlarına uyum sağlamak için bireylere 21. Yüzyılda ihtiyaç duyulan becerilerin eğitimlerinin verilmesi gerekmektedir. Amerikan Kolej ve Üniversiteler Derneği (the American Association of Colleges and Universities) (2007) 21. Yüzyıl becerilerini insan kültürleri, fiziksel ve doğal dünya bilgileri, entelektüel ve pratik beceriler, kişisel ve sosyal sorumluluk, bütüncül öğrenme olarak sıralamıştır. Entelektüel ve pratik becerilerin içinde en önemli beceriyi problem çözme olarak belirtmiştir. Aynı şekilde Ulusal Araştırma Konseyi (The National Research Council- NRC) problem çözmeye önem vermiştir (akt.Karakaş, 2015:20). 21. yüzyıl Beceri Ortaklığı (The Partnership for 21st Century Skills- P 21) öğrenme ve yenileme becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri, yaşam ve kariyer becerileri olarak 3 ana tema altında incelemiştir. Öğrenme ve yenilenme becerisinin içinde en önemli yer problem çözme becerisidir. Aynı şekilde 21. yüzyıl Becerilerinin Değerlendirilmesi ve Öğretilmesi (The Assessment and Teaching of 21st Century Skills- ATC 21) (akt. Binkley vd., 2010: 58), Eğitimde Teknolojik Uluslararası Topluluk (International Society for Technology in Education- ISTE) gruplarında problem çözme önemli yer tutmaktadır. Türkiyede uygulanan Milli Eğitim Programlarında da geliştirilmesi gereken önemli beceriler arasında problem çözme yer almaktadır. Hem uluslararası alanda hem de ulusal kaynaklarda bu becerinin geliştirilmesine önem verilmiştir. Bu durumda problem ve problem çözme kavramlarının incelenmesi gerekmektedir.

Problem tanımı çok geniş anlamlarda kullanılmaktadır. Problem ve problem çözme kullanıldığı alan göre farklı şekilde tanımlanabilmektedir (Eryılmaz ve Toksoy, 2016:2). Problemin içinde araştırma, tartışma ve bir düşünme süreci yer almaktadır (Van De Walle, 1989: 20). Problem John Dewey (1963) tarafından insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan durumlar olarak ifade etmiştir (Akt. Baykul, 2012: 68). Friege ve Lind (2006) problemin tek cevaplı olarak kullanıldığını, Karamustafaoğlu ve Yaman (2006) verilen

* Yrd. Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

** Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

değerlere bağlı kalarak sayısal olarak sonucun hesaplanması olarak yorumlamışlardır. Bir durumun problem olabilmesi için Baykul (2012: 68) öğrenciye yeni gelmesi, ilk defa karşılaştığı bir durum olması gerektiğini belirtmiştir. Bir konu öğretirken öğretmenin çözdüğü sorular problem olarak ifade edilmemelidir. Bir durumun problem olabilmesi için Van De Walle, vd. (2014: 33) öğrenci için yeni olması gerektiğini belirtmiştir. Öğrendiği konu ile çözebilmesi ama bunun yanında yeni bir tarafının olması gerekmektedir. Öğrenci problem durumunu anlayacak kapasitede olması gerekmektedir. Problem durumunu anlama ifadesi de aslında verilen ve istenilenleri ayırt etme ve hangi strateji ile problemi çözebileceğini belirleyebilmesi gerekir. Kısacası problemi çözebilecek yeterliğe sahip olmalı aynı zamanda problemin düşünmeye sevk etmesi gerekmektedir. Kısacası problem öğrencide çözmek için merak uyandırmalı, sonucunda ne olacağını düşündürmelidir. Sonucun kendisine de yeni bir bilgi öğretmesi, sonrasında farklı şekillerde bilgiyi transfer edeceği bilgi edinmelidir. Okullarda çözdürülen problemler genelde bir konuyu öğretmeye yönelik rutin problemler olduğu için aslında öğrencilere sadece matematiksel işlemleri yapmayı öğretmektedir. Ama rutin olmayan problemlerde öğrenci farklı düşünme tarzlarını öğrenmekte, problemi çözerken bir merak duymakta ve sonucunu merak etmektedir.

Problem çözmeye öğrencilerin bir problemi nasıl çözeceklerine ilişkin, problemi anlamaları, hangi yöntemle çözeceklerini tasarlamaları, çözüm için denemeler yapmaları, sonucunun doğruluğuna karar verme süreci olarak tanımlanabilir (Giganti, 2004; Naser, 2008; Swings ve Peterson, 1998) Özsoy (2005:180) problem çözmeyi bir sorun ile karşılaşıldığında açık ve net olarak tasarlanan fakat hedefe hemen ulaşılmayan bir durumda bilinçli bir şekilde araştırma yapmak olarak tanımlamıştır. Problem çözenin içinde de aslında birçok beceri yer almaktadır. Problem çözmeyi bir araştırma yapmak gibi değerlendirdiğinde bu araştırmanın içinde problemi çözmek için gerekli olan akıl yürütme becerisini kullanarak gerekli işlemlerin yapılması olarak tanımlanmıştır (Altun, 1995: 3). Problem çözmeye bu açıdan önemlidir. İçinde birçok beceri olan bu beceriyi geliştirmek çok çalışma ve emek istemektedir. Lester (1994), problem çözmeyi basit işlemleri kullanma, işlemleri hatırlama ve kullanma gibi becerilerden daha fazlasını içerdiğini ve bu becerinin kısa sürede gelişmeyeceğini uzun sürede yavaş yavaş gelişeceğini belirtmiştir. Bu yüzden bu becerinin öğretiminde öğrencilerin rutin olmayan problemler ile sık sık karşı karşıya kalması gerekmektedir. Her problemi de tek bir yoldan çözülmediği herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu açıdan farklı stratejiler ile çözülen problemler öğrencilere çözdürülerek öğrencilerin bakış açıları genişletilmelidir. Problem çözmeye stratejileri problemi çözmeye başarıya ulaştıracak yollar olarak ifade edilebilir. Matematik cümlesi yazma, tahmin ve kontrol etme, şekil veya şema çizme, rol yapma, modelleri kullanma, tablo yapma, yapılardan yararlanma, organize liste yapma, geriye doğru çalışma, mantıksal akıl yürütme, basitleştirme ve küçük parçalara ayırma şeklindedir (Baykul, 2012: 70-71). Bu stratejilere uygun problemler ile öğrenciler baş başa bırakılmalıdır. Öğrenciler bu stratejileri kendi kendine akıl yürüterek bulabilir ya da bu stratejileri kullanacakları problemler ile baş başa bırakarak ve birlikte çözdürülerek bu stratejiler öğretilir.

NCTM Standartları (2000) problemlerin en iyilerinin hayatın içinden olayları barındıran problemler olduğunu belirtmiştir. Çünkü bu problemler hayatın içinden olduğu için öğrencinin dikkatini çekmektedir. Ayrıca bu tür problemlerin öğrenciyi zorlaması ve yeni kavramlar öğretmeye sevk etmesi gerekmektedir. Polya (1997) rutin olmayan problemler dışında kalan problemleri çözdürmenin öğrencilerin düş gücü ve yargıdan mahrum bıraktığı için öğrencilere yapılmış en büyük kötülük olarak bu durumu ifade etmiştir. Burada rutin olmayan problemlerin önemine vurgu yapmıştır. Bu tür problemler öğrenciyi düşünmeye sevk edecek, zorlayacaktır. Bu şekilde temel düşünme düzeyinden üst düzey düşünme sürecine adım atmış olacaktır. Bu süreç ne kadar erken başlarsa öğrenciler o kadar iyi analiz etme, eleştirel düşünme becerileri gelişecektir. Bu durum ile alakalı olarak literatürdeki çalışmalara bakıldığında (Choi ve Chun, 2002; Choi ve Kim, 2003; Daud ve Husin, 2004; Kang ve Han, 2000; Macdonald, vd., 2001; Wheeler, vd., 2002) öğrencilerin üst düzey çalışmalarda daha fazla zaman harcadıklarını belirlenmiştir. Ne kadar çok zaman harcamış olsalar bile bu tarz üst düzey düşünmeyi gerektiren problemler öğrencilerin öncelikle problem çözmeye, eleştirel düşünme, analiz etme ve yaratıcılık becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bu yüzden öğrencilerin rutin olmayan problemler ile karşılaşmaları ve bu problemleri çözmeye düzeylerini belirlemek matematik öğretimi açısından önemlidir. Bu çalışmanın da alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde problem çözmeye üzerine belli başlı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar genelde öğrencilere belli bir öğretim yapıldıktan sonra öğrencilerin problem çözmeye becerileri ölçülmüştür. Bu çalışmalar detaylı şekilde incelenecek olursa; Verschaffel ve Corte (1997) deney ve kontrol grubundan oluşan 10-11 yaşındaki öğrenciler ile gerçekçi matematik modellemesinin problem çözmeye üzerine etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Gruplardan 11 yaş grubu olan öğrencilerin üst düzey düşünmelerini sebebiyle daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Verschaffel, ve diğ. (1999) problem çözmeye becerileri öğretilirse öğrencilerin bu becerilerinin gelişip gelişmeyeceğini araştırmıştır. Yapılan eğitim sonrasında öğrencilerin başarılı oldukları görülmüştür. Eğitimin olumlu sonuç ortaya çıkardığı görülmektedir. Follmer (2000),

problem çözüme becerisinin düşünme becerisi üzerine etkisini araştırmıştır. İlkokul 4. Sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Çalışma grubunu 48 öğrenci oluşturmaktadır. Düşünme becerilerinin problem çözüme çok etkili olduğu ve öğrencilerin düşünme becerisinin farkına vararak problemleri çözdüğünde daha başarılı oldukları görülmüştür. Asman ve Markowitz (2001) gerçek yaşam problemleri, okulda çözülen problemler, problemleri soran öğretmenler ve çözen öğrenciler arasındaki ilişkiye bakmak için bir araştırma yapmıştır. Bu süreçte öğrencilere ve öğretmenlere gerçek yaşam problemleri çözdürmüştür ve öğretim programındaki problemler çözdürülmüştür. Çalışma sonucunda ders kitaplarındaki problemlerin rutin problemler olduğu, problemlerin sıkıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yazgan ve Bintaş (2005) ilkokul dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözüme stratejilerinin öğrenimi e kullanımını araştırmışlardır. Polya'nın belirtmiş olduğu strateji çözümleri deney grubuna öğretilmiştir. Kontrol grubu herhangi bir strateji belirleme ve kullanma eğitimi almamıştır. Sonuç olarak öğrencilerin böyle bir eğitim almasalar bile bazı stratejilerin kullanımının informal şekilde öğrendikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu stratejilerin kullanımını her iki sınıf düzeyinde de başarılı şekilde öğretilmediği görülmektedir. Özsoy (2005) beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözüme ile matematik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Toplam 107 öğrenci ile çalışmıştır. Matematik başarı testi ve problem çözüme testi kullanarak verileri toplamıştır. Araştırılan durumlar arasında anlamlı ve pozitif yönde ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Soylu ve Soylu (2006) problem çözümenin bütün derslerin amacı olduğunu belirtmiştir. 13 öğrenci ile birlikte 6 hafta boyunca problemler çözdürmüştür. Öğrencilerin süreç boyunca problemlere verdikleri cevapları analiz etmişlerdir. Öğrencilerin toplama- çıkarma ve çarpma ile ilgili dört işlem becerisi gerektiren problemleri çözüme sorun yaşamadıkları, kavramsal ve işlemsel bilgi gerektiren problemleri çözüme sıkıntı yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır. Özsoy (2005) ve Soylu ve Soylu (2006) yapmış oldukları çalışmalar incelendiğinde öğrencilere problem çözüme ile ilgili etkinlikler yaptırıldığında başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Bütün bu durumlar incelendiğinde öğrencilerin problem çözüme becerilerinin düzeylerini belirlemenin ileride eğitim verme ve problemler rutin olmayan problemler ile değiştirmesine yönlendirici olacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin bu beceriye ne oranda sahip olduğunun bilinmesi verilecek eğitimlerin önünü açacaktır. Yapılan çalışmalar her verilen eğitimler sonucunda ölçülmüştür. Bir de müfredatta öğrenim gören öğrencilerin kendi içlerinde bu beceriye ne oranda sahip olduğunun bilinmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu amaçlar öğrencilere rutin olmayan problemler çözdürülerek var olan durumun betimsel bir analizi yapılmış olacaktır. Bu amaçla 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin problem çözüme yönelik becerilerinin ne düzeyde olduğu araştırılmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Öğrencilerin problemleri çözerken hangi stratejileri kullandıkları da ayrıca belirtilmiştir. Öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözüme becerilerini inceleyen birçok çalışma olmasına rağmen çalışma grubumuzun matematik öğretmeni öğrencilerinin problem çözüme becerilerinin belirlenmesini, problem çözüme sürecinde yaşadıkları sıkıntı, strateji seçimindeki durumlarının belirlenmesini istemiştir. Bu şekilde öğrencilerin problem çözüme ve kurma becerilerine katkı sağlayacak çalışmalara yön vermesi beklenmektedir.

II. YÖNTEM

Var olan bir durumun betimlenmesi ve araştırma konusu kendi koşulları içinde olduğu gibi tanımlanmaya çalışıldığı, nitel çözümlerdeki verilerin özgün biçimlerine sadık kalınarak dokümanların içeriklerinden doğrudan alıntı yapılarak analiz edilme sürecidir (Kümbetoğlu, 2005; Karasar, 2015). Betimsel çalışmalar var olan durumları var olduğu gibi ortaya koyan araştırmalardır. Araştırmada incelenen konu, olay, problem ya da nesne kendi koşulları içinde olduğu gibi tanımlanır. Duruma herhangi bir müdahalede bulunulmaz. Önemli olan uygun şekilde gözlemleyip süreci yansıtmasıdır. Çalışma niteliği itibarıyla *uygulamalı bir alan araştırması*, verilerinin değerlendirilmesi bakımından da hem nicel hem de nitel bir çalışmadır (Christensen, vd., 2015:371-372).

Çalışma Grubu

Çalışma, 2014-2015 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde bulunan iki ilden kolay erişilebilir örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 72 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 6. sınıf 49, 7. sınıf 23 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bu çalışma grubunun seçilme sebebi öğrencilerin soyut işlemler dönemine geçmeleri ve problem çözüme için gerekli olan üst düzey düşünme becerisine sahip oldukları düşünülmektedir. 8. Sınıfların seçilmeme sebebi öğrencilerin bir süt kademe geçmek için çalıştıkları bir sınav olması sebebiyle hem öğretmenleri hem de Milli Eğitimin bu tür çalışmaların bu sınıflarda yapılmasına müsaade etmemiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, Smith (1997) tarafından hazırlanan ve Türkçeye çevrilen iki problem kullanılmıştır. Problemler çeviri alan uzmanlarına gönderilmiş ve dil geçerliği sağlanmıştır. Uygulama yapılmadan önce problemin anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek için pilot uygulama yapılmıştır. 15 öğrenciye uygulanmış ve süreç sonunda sorular hakkında görüş alınmıştır.

Adı-Soyadı:

Sihirsiz Kare

> Aşağıda sihirli kare olarak adlandırılan bir çeşit şekil vardır.

4	9	2
3	5	7
8	1	6



Bu sihirli kare içinde bütün sütunların aşağıdan yukarıya, sağdan sola toplamları 15'tir.

> Burada da boş bir kare var. 1 den 9 kadar bütün rakamları kullan ve Sihirsiz bir kare kutu elde et. Her bir kutuya farklı bir sayı yerleştir ama sütunlardaki toplam kesinlikle 15 olmasın.



> Şimdi sen de aşağıdaki sayıları kullanarak sihirli bir kare oluşturmaya çalış.

4	15	10	5
14	11	8	1
7	12	13	2
9	6	3	16



Name:

Active Maths
Making sense of no. problems; reasoning about numbers through number operations.

Unmagic Squares - 1

Here is a special kind of number square called a magic square.

4	9	2
3	5	7
8	1	6



All the rows, columns and both diagonals add up to 15.

Here is another grid. Using the same digits from 1 to 9, design an unmagic square. (All the rows, columns and diagonals must add up to a different number in each case but not 15)



Here is another unmagic square.

With the help of a pair of scissors, turn it into a proper magic square once again!

4	15	10	5
14	11	8	1
7	12	13	2
9	6	3	16



Page 22

Book 51 Publications

Şekil 1: Uygulanan Problemler Türkçesi ve Orijinali

III. VERİLERİN ANALİZİ

Öğrencilerin, problem çözme aşamalarını Polya'nın (1945) problem çözme aşamalarını dikkate alarak problemi anlama plan yapma planı uygulama ve değerlendirme aşamalarında öğrencilerin problem kâğıtları ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Problemi anlama aşamasında öğrencilerin problemde verilen ve istenilenleri ayrı ayrı yazıp yazmadıkları kontrol edilmiştir. Plan yapma aşamasında ilgili stratejiyi seçebilme öğrencilerin problemi çözmek için hangi stratejileri kullandığına bakılmıştır. Uygulayabilme aşamasında öğrencinin doğru stratejiyi seçip seçmediği belirlendikten sonra seçtiği strateji ile doğru sonuca ulaşip ulaşmadığı kontrol edilmiştir. Değerlendirme aşamasında öğrencinin problemi çözdükten sonra çözümlerini doğru değerlendirip değerlendirmediklerine göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçları yüzde ve frekans olarak ifade edilmiştir.

Miles ve Huberman (1994), iyi bir nitel güvenilirlik için kodlamanın güvenilirliğinin en az %80 uyum düzeyinde olması gerektiğini ifade etmektedirler. Bu sebep ile metinler iki farklı zamanda çözümlenerek her iki çözümleme sürecindeki tutarlılığına bakılmıştır. Bunun için uyuşum yüzdesi (Agreement percentage) formülü ($P = \frac{N_a \times 100}{N_a + N_b}$) kullanılmıştır. Çalışmanın güvenilirliği açısından oluşturulan ana kategorilere göre uyuşum yüzdesi % 98,5 olarak hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen güvenilirlik (%98,5) nitel çalışmanın güvenilirliğinin sağlandığını ortaya çıkartmıştır.

Tablo 1 Her İki Araştırmacının Problemleri Değerlendirme Aşamasına Ait Uyuşum Yüzdeleri

	Problemi anlama	Plan yapma	Planı uygulama	Değerlendirebilme
	%	%	%	%
1.Problem	98	98	98	99
2.Problem	99	99	99	98

Birinci problemde iki araştırmacının değerlendirmelerine baktığımızda problemi anlama aşamasında uyuşum yüzdesi %98,5, plan yapma aşamasında %98,5, planı uygulama ve değerlendirme aşamasında %98 olarak hesaplanmıştır.

IV. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Problemli anlama

Problemli anlama aşamasında iki araştırmacının elde ettiği veriler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Table 2 Problemli Anlama Aşamasının İki Araştırmacı Tarafından Değerlendirilmesi

Problemli anlama	Birinci problem				İkinci problem			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Araştırmacı	65	90	7	10	27	37,5	45	62,5
2. Araştırmacı	65	90	7	10	27	37,5	45	62,5

Tabloda öğrencilerin birinci problemi anlama aşamasında başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin problemi anladıkları ve verilen ve istenilen durumu iyi analiz ettikleri belirlenmiştir. İkinci problemde ise durum tersi orandadır. Bu problemde öğrenciler %37,5 oranında başarılı olmuşlardır. Bu problemde verilenleri yazdıkları fakat istenilenleri net bir şekilde yazamadıkları görülmüştür.

Strateji Seçimi

Plan yapma strateji seçimi aşamasında iki araştırmacıdan elde edilen veriler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 3 Plan Yapma Strateji Seçimine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

Seçilen Stratejiler	Birinci problem		İkinci problem	
	f	%	f	%
Mantıksal Akıl Yürütme	55	65	55	65
Bağlantı Kurma	9	10	20	20
Tahmin ve Kontrol	10	11	10	11
Tahmin Etme	10	11	10	11
Strateji Seçimi Yapmayan	2	3	2	3
Diyagram Çizme	0	0	0	0
Eşitlik Yazma	0	0	0	0
Tablo Yapma	0	0	0	0

İlköğretim Matematik Programı'nda problem çözme stratejilerinin öğretimi ile ilgili bir kazanım yer almamaktadır. Ayrıca öğrencilerinin bu konu ile ilgili daha önce benzer çalışmalar yapmamalarına rağmen, öğrenciler problem çözme stratejilerinden bazılarını kendiliğinden oluşan, planlı ve amaçlı olarak öğrendikleri görülmektedir. Öğrencilerin kendilerine verilen problem durumuna uygun olarak *mantıksal akıl yürütme* stratejisini kullandıkları öğrenci kağıtları incelendiğinde belirlenmiştir. Öğrenciler sayıları büyük sayılar ile küçük sayıları ayrı ayrı yazarak toplamları birbirine yakın olanları grupladıkları tespit edilmiştir. Bu aşamada aynı zamanda *bağlantı kurma* stratejisi kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler sayılarda toplama işlemi yapacaklarını belirlenmişlerdir ve bu amaca uygun olarak toplayacakları sayıları alt alta yazarak ya da arttırarak yazmışlardır. Bu şekilde toplamı aynı tutarak sayıları değiştirerek işlemlerini tekrar etmişlerdir. Sayıları değiştirerek toplamı kabaca *tahmin edip*, toplayarak tahmin etmişlerdir. Herhangi bir strateji seçmeden rasgele sayıları yazıp toplayan öğrenciler de olmuştur. Bu öğrencilerin kağıtlarında herhangi bir işlem olmaması ve kendilerini sorduğumuz sorular sonucunda herhangi bir stratejiyi seçmedikleri anlaşılmıştır. Buradan öğrencilerin informal bir şekilde kendileri var olan stratejileri belirlemiş ve kullanmışlardır. Öğrencilerin öncelikle mantıksal akıl yürütme stratejisini daha fazla kullandıkları, daha sonrasında tahmin ve kontrol ile tahmin etme stratejisini kullandıkları görülmektedir.

Planlı Uygulama Stratejinin Uygulanması

Planlı uygulama seçilen stratejinin uygulanması aşamasına ait değerlendirmeler aşağıda sunulmaktadır.

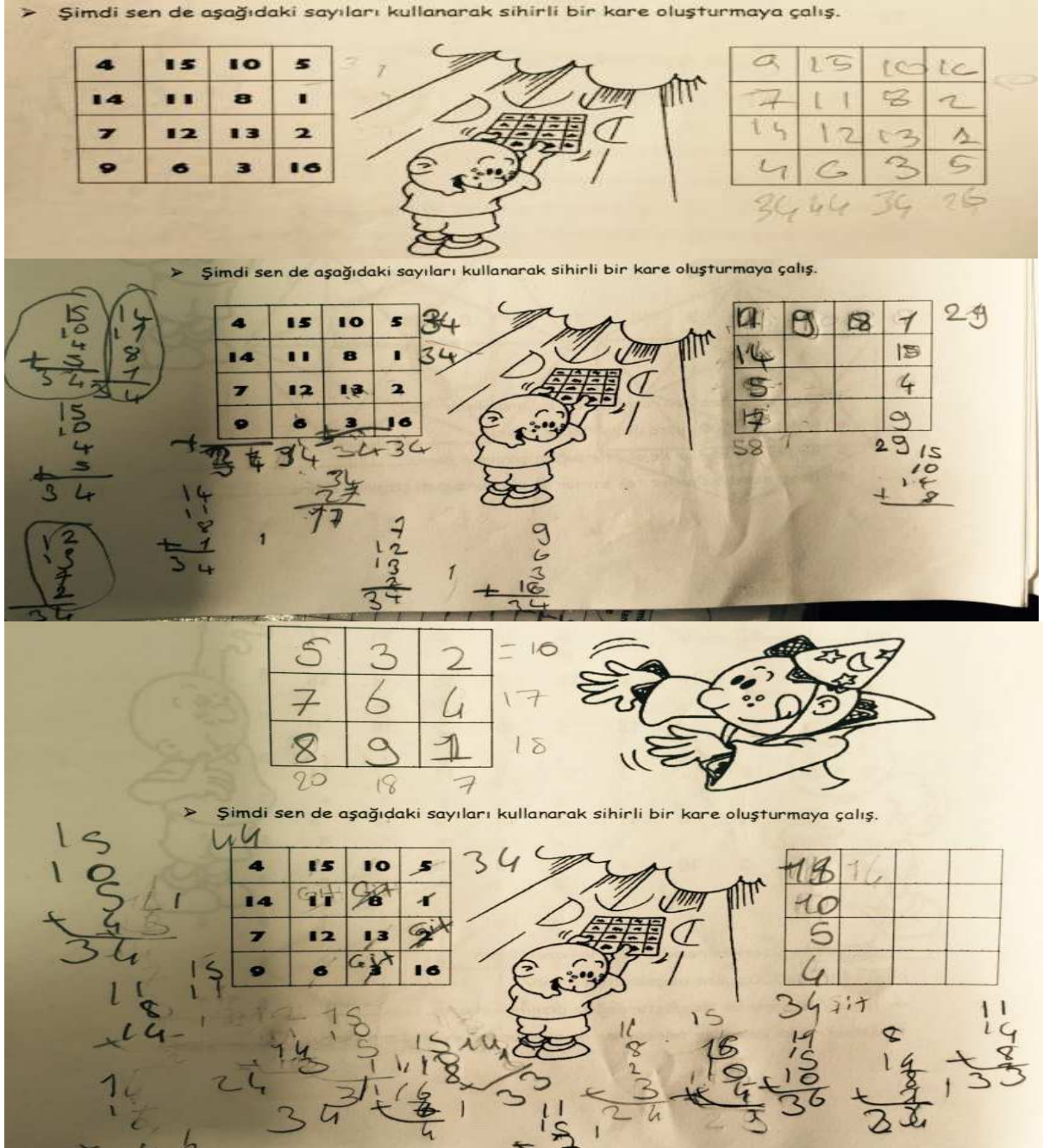
Tablo 4 Planlı Uygulama Stratejinin Uygulanması Aşamasının İki Araştırmacı Tarafından Değerlendirilmesi

Stratejinin Uygulanma Şekli	Birinci problem		İkinci problem	
	f	%	f	%
Doğru Strateji Doğru Çözüm	65	90	26	36,1
Doğru Strateji Yanlış Çözüm	7	10	45	62,5
Yanlış Strateji Doğru Çözüm	0	0	1	1,3
Toplam	72	100	72	100

Öğrencilerin çözümlerine bakıldığında birinci problem için çoğunluğun (%90) doğru stratejiyi seçtiği ve doğru cevaba ulaştığı görülmüştür. Bazı öğrencilerin strateji seçimini doğru yapsa bile işlem hataları sebebiyle doğru sonuca ulaşamadığı (%10) tespit edilmiştir. Bunun sebebi ise öğrencilerin toplama işleminde hata yapmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin sütunları aşağıya doğru hem de yana doğru

toplama gerekirken tek bir yönde toplama yapmaya çalışmışlardır. Yanlış strateji seçip, doğru çözüme ulaşan öğrenci yoktur.

İkinci problem için öğrencilerin %36,1'inin doğru stratejiyi seçip, doğru bir şekilde uyguladığı görülmektedir. Öğrencilerin %62,5 doğru stratejiyi seçmesine rağmen yanlış çözüme ulaşmıştır. Bunun sebebi olarak birinci problemde yapmış oldukları hatayı tekrarlamışlardır. Toplama işleminde hata yapmışlardır. Ayrıca soruda verilen sayıları aşağıdan yukarıya, sağdan sola doğru topladığında aynı sayıya ulaşmaları gerekmektedir. Öğrenciler ise ya aşağıdan yukarıya ya da sağdan sola doğru toplama işlemi yapmışlardır. Bunun sonucu olarak problemi doğru çözememişlerdir. Son olarak öğrencilerin %1,3'ü herhangi bir strateji seçmeden, doğru sonuca ulaşmıştır. Öğrenci kağıtlarına baktığımızda bu durumun sayıları şans eseri doğru sırada yerleştirmelerinden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.



Şekil 2: Öğrenci çalışma kağıtlarından örnekler

Çözümün Değerlendirilmesi

Stratejinin uygulanması sonrasında çözümün değerlendirilmesine ait tablo aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 5: Çözümün değerlendirilmesi aşamasının İki araştırmacı tarafından değerlendirilmesi

Çözümün Değerlendirilme Şekli	Birinci problem		İkinci problem	
	f	%	f	%

Doğru Değerlendirme	65	90	27	37,5
Yanlış Değerlendirme	7	10	45	62,5
Toplam	72	100	72	100

Öğrencilerin stratejinin uygulanması sonrasında çözümün değerlendirilmesi aşamasında birinci soru için öğrencilerin %90'sının seçtiği strateji ile doğru sonuca ulaştığı ve doğru değerlendirmeler yaptığı görülmektedir. 7 öğrenci ise problemi net yapılandıramadığı için doğru değerlendirememiştir. Bunun sebebi olarak doğru sonuca ulaşamamıştır. Çünkü verilen ve istenilenleri net bir şekilde yapılandıramadığı görülmüştür. İstenilen durum hakkında fikir yürütmüş fakat işlem hatalarından dolayı doğru sonuca ulaşamamışlardır. İkinci problem için öğrencilerin sonuçlarını değerlendirme aşamasında %37,5'unun başarılı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %62,5'unun ise yanlış değerlendirme yaptıkları belirlenmiştir. Yanlış değerlendirmelerin toplama işlemini yanlış hesaplamalarından kaynaklanmaktadır. Sonuçta, istenilen durumu net yapılandırmadıkları için çözümleri doğru şekilde değerlendirememişlerdir.

V. SONUÇ VE TARTIŞMA

Polyanın 4 aşamasına göre birinci problemin analizinde öğrencilerin, problemi anlama aşamasında başarılı oldukları verilen ve istenilenleri doğru ayırt ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin plan yapma aşamasında strateji seçimine bakıldığında sorunun çözümüne bağlı olarak, tahmin ve kontrol yapma, mantıksal akıl yürütme, tahmin etme ve bağlantı kurma stratejilerini seçtikleri görülmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru stratejiyi seçtiği belirlenmiştir. Ayrıca doğru stratejiyi seçip doğru çözüme ulaşmışlardır. Bazı öğrencileri doğru stratejiyi seçmiş olmalarına rağmen işlem hatası yapıp doğru sonuca ulaşamamışlardır. Problemi değerlendirme aşamasında çoğunluk problemi doğru yaptığı için başarı oranları oldukça yüksektir. Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde problem çözme becerisinin öğrenilebilir olduğunu bir çok araştırmacı (Azai & Yokoyama, 1984; Çelik ve Güler, 2013; Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Dinç-Artut ve Tarım, 2009; Ersoy ve Güner, 2014; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Larkin, 1980; Verschaffel, De Corte ve Lasure, 1999) ifade etmektedir. Uygun öğretim ortamları sağlanırsa ve öğrenciler bu tür problemlerle sürekli karşılaşılırsa problem çözme becerisinin gelişmesi daha hızlı olacaktır.

İkinci problem açısından değerlendirildiğinde öğrencilerin problemi anlama basamağında verilen ve istenilenleri ayırt ettikleri ve kendilerinden ne istenildiğini net bir şekilde anladıkları görülmektedir. Ama ne istenildiğini kullanma aşamasında öğrenciler başarı gösterememişlerdir. Öğrencilerin plan yapma aşamasında strateji seçiminde başarılı oldukları görülmüştür. Ama çözmeleri gereken problem durumunda birden fazla durumu içeren boyutları düşünerek çözüme ulaşacakları için öğrenciler başarılı olamamışlardır. Öğrencilerin toplama işlemlerinde sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Çoğunlukta her bir bölüm ve sütun için aşağıdan, yukarıdan, sağdan ve soldan toplamların aynı olması için uğraşmışlardır. Ama her sütünü doğru yapan daha az öğrenci olmuştur. Ancak öğrenciler problemlerini değerlendirme aşamasında başarılı olmuşlardır. Çünkü eksik sütun bıraktıkları için yanlış yaptıklarını fark etmişlerdir. Verschaffel ve Corte (1997) üst düzey düşünme becerilerini kullanmaları gereken problemlerde başarılı olabilmeleri için bu problemleri nasıl çözeceklerine dair eğitimden geçmeleri gerektiğini belirtmiştir. Böyle bir eğitimden geçtiği takdirde yaş olarak soyut işlemler dönemine geçti ise başarılı olacaklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada öğrenciler üst düzey düşünme becerilerine sahip olmalarına rağmen ikinci soru öğrencilere zor gelmiştir ve başarı oranı ilk soruya oranla daha düşük seviyededir. Öğrenciler ikinci problemde çözümü değerlendirme aşamasında %62,5 doğru stratejiyi seçmesine rağmen yanlış çözüme ulaşmıştır. Bunun sebebi olarak öğrencilerin işlemlerini tamamlamadıklarından kaynaklanmaktadır. Rosengrant, Heuvelen ve Etkina (2006) öğrencilerin bir problemi çözerken problemin görselleştirilmenin önemine vurgu yapmıştır. Bademci (2008) ise öğrencilerin zihinlerinde canlandırmalarının önemli olduğunu belirtmiştir. Her iki durumda da öğrencilerin problemi anlamalarına katkı sağlayan bir nevi problem çözmede ipucu niteliğindedir.

Kısaca değerlendirildiğinde problemi anlama basamağından literatür incelendiğinde Harskamp ve Suhre (2007); Tambychik ve Meerah (2010); Gökkurt ve Soylu (2013) fizik alanında yapılan çalışmalarda problemi anlama basamağında öğrencilerin güçlük çektiğini belirtmişlerdir. Chang (2010) problem çözme ile anlama arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin problemi anlama basamağındaki başarıları ile problemi çözme aşamasındaki başarıları arasında olumlu etkiye paralel bir sonuç elde edilmiştir.

Soylu & Soylu (2006), Özsoy (2005), Yazgan & Bintaş (2005)'in yapmış oldukları çalışmalarda öğrencilerin rutin problemlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde daha başarılı şekilde çözdüklerini ortaya koymuşlardır. Öğrencilerde problem durumundaki problemin bir kısmı rutin olan problemlerdeki işlemlere benzediği için daha başarılı oldukları görülmüştür. Fakat işlemsel ve kavramsal bilgi sorulduğunda başarılı olmadıklarını görülmüştür. Verschaffel, vd., (1999) problem çözme ile ilgili yaptığı araştırmada öğrencilerin tahmin kontrol ve mantıksal akıl yürütme stratejilerini daha fazla kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç benzer şekilde yapılan çalışma ile paralellik göstermektedir. Yazgan & Bintaş (2005) dördüncü ve beşinci

sınıflar ile birlikte yürüttükleri problem çözme çalışmasında öğrencilerin üst sınıflarda daha başarılı olduklarını belirtmiştir. Ayrıca problem çözme stratejisini seçme aşamasında öğrencilerin herhangi bir eğitime tabi tutulmadan da informal şekilde stratejilere uygun şekilde çözüm yaptıklarını belirtmiştir. Bu çalışmada da öğrenciler herhangi bir eğitim almasalar bile bir çok stratejiye uygun çözüm geliştirmişlerdir. Aynı şekilde bu sonuç Ersoy & Güner (2014) çalışmasının sonucu ile benzerlik taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- ALTUN, M. (1995). *İlkokul 3., 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- AMERICAN ASSOCIATION OF COLLEGES AND UNIVERSITIES. (2007). *College learning for the new global century*. Washington, DC: AACU.
- ANZAI, Y., & YOKOYOMA, T. (1984). Internal models in physics problem solving. *Cognition and Instruction*, 1(4), 397-450.
- ASMAN, D., & MARKOWITZ Z. (2001). The use of real word knowledge in solving mathematical problems. *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 2, p.65-72). Netherlands: Utrecht University
- BAYKUL, Y. (2012). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- BİNKLEY, M., ERSTAD, O., HERMAN, J., RAİZEN, S., RİPLEY, M., & RUMBLE, M. (2010). *Defining 21st century skills. Assessment and teaching of 21st century skills draft white paper*. Melbourne: The University of Melbourne.
- CHI, M.T.H., FELTOVICH, P.S., & GLASER, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive science*, 5, 121-152.
- CHOİ, W., & KIM, M. S. (2003). Effects of an instructional model for academic controversies in problem-based learning utilizing Internet on balanced critical thinking skill. *Korean Journal of Educational Technology*, 19(3), 261-283.
- CHOİ, W., & CHUN, K. H. (2002). Effects of problem-based learning with Internet on information literacy and retention by achievement levels. *Korean Journal of Educational Technology*, 18 (3), 109-131.
- CHRISTENSEN, L. B., BURKE JOHNSON, R., & TURNER, L. A. (2015). Research methods desing and analysis. (Ahmet Aypay Çev. Edt.). *Tarama araştırması* (içinde 367-399) Ankara: Anı Yayıncılık
- DAUD, M. ve HUSİN, Z. (2004). Developing critical thinking skills in computer-aided extended reading classes. *British Journal of Educational Technology*, 35(4), 477-487.
- EDUCATIONAL TESTING SERVICE (ETS). Digital Transformation A Framework for ICT Literacy. A Report of the International ICT Literacy Panel. Retived From: http://www.ets.org/Media/Tests/Information_and_Communication_Technology_Literacy/ictreport.pdf
- ERSOY, E., & GÜNER, P. (2014). Matematik öğretimi ve matematiksel düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (2). 102-112.
- FOLLMER, R. (2000). *Reading, mathematics and problem solving: the effects of direct instruction in the development of fourth grade students' strategic reading and problem solving approaches to textbased, nonroutine mathematics problems*, (unpublished Ph.D. thesis.) Widener University, Chester: Pennsylvania
- ISTE. (b.t.). The ISTE National Educational Technology Standards (NETS•S) and Performance Indicators for Students. Retived From: <http://www.iste.org/standards/nets-for-students>
- KANG, M. H., & Han, Y. S. (2000). The effects of inquiry training model on the inquiry skill and task performance in the resource-based learning environment. *Korean Journal of Educational Technology*, 16(2), 3-18.
- KARAKAŞ, M. M. (2015). *Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimlerine Yönelik 21.Yüzyıl Beceri Düzeylerinin Ölçülmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- KARASAR, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel yayın dağıtım
- KÜMBETOĞLU, B. (2005). *Sosyolojide ve antropolojide niteliksel yöntem ve araştırma*. İstanbul: Bağlam Yayıncılık.
- LARKIN, J. H. (1980). Skilled Problem Solving in Physics: A Hierarchical Planning Model. *Journal of Structural Learning*, 1, 271-297.
- LESTER, F. K. (1994). Musing about mathematical problem solving researchs: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- MACDONALD, J., HEAP, N., & MASON, R. (2001). "Have I learnt it?" Evaluating skills for resources-based study using electronic resources. *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 419-433.
- MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve teknoloji dersi (6., 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MILES, M. B., & HUBERMAN, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: A sourcebook of new methods* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics (p.182).
- ÖZSOY, G. (2005). The relationship between problem solving skills and mathematical achievement. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILLS. (2009). P21 framework definitions. Retrieved from http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf
- POLYA, G. (1945). *How to solve it*, Princeton NJ: Princeton U. Press.
- POLYA, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (çev.) Feryal Halatçı, İstanbul: Sistem Yayıncılık. (ss.168-169).
- SMITH, K. (1997). *Actiivi maths problem solving maths for 10-12 year old students*. Australia: Greenwood Perth
- SOYLU, Y., & SOYLU, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 97-111.
- VAN DE WALLE, J. A., KARP, K. S., & BAY-WİLLİAMS, J. M. (2014). *Elementary and middle school Mathematics teaching developmentally*. (Soner Durmuş Çev. Edt.). Ankara: Nobel akademik Yayıncılık
- VAN DE WALLE, John. (1989). *Elementary school mathematics*. New York: Longman.
- VERSCHAFFEL, L., & DE CORTE E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: a teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 577-601.
- VERSCHAFFEL, L., DE CORTE, E., LASURE, S., VAN VAERENBERGH, G., BOAGERTS, H., & RATINCKY, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking & Learning*, 1(3), 195-229.
- WHEELER, S., WAİTE, S. J., & BROMFIELD, C. (2002). Promoting creative thinking through the use of ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 367-378.

- YAZGAN, Y., & BINTAŞ, J. (2005). Fourth and fifth grade students' levels of using problem solving strategies: a teaching experiment. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 210-218.
- GÖKKURT, B., ÖRNEK, T., HAYAT, F., & SOYLU, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 751-774.
- ÇELİK, D. & GÜLER, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195.
- DİNÇ-ARTUT, P. & TARIM, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 22 (1), 53-70.
- ERYILMAZ-TOKSOY, S., & AKDENİZ, A. R. (2016). Öğrencilerin problemleri çözüm süreçlerinin ipucu destekli problem çözme aracı ile belirlenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-24 ISSN:1300-5340 DOI: 10.16986/HUJE.2016016668 <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/upload/files/1807ipucudestekliproblemcozme.pdf>
- TAMBYCIK, T., & MEERAH, T. S. M. (2010). Students' difficulties in mathematics problem solving: What do they say?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 142-151.
- ROSENGRANT, D., HEUVELEN, A. V., & ETKINA, E. (2006). Case study: Students' use of multiple representations in problem solving. *American Institute of Physics Conference Proceedings*, 818, 49-52.
- KARAMUSTAFAOĞLU, O., & YAMAN, S. (2006). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I- II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- GÖKKURT, B., & SOYLU, Y. (2013). Öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini kullanma düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 469-488.
- FRIEGE, G., & LIND, G. (2006). Types and qualities of knowledge and their relations to problem solving in physics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 437-465.
- CHANG, C. Y. (2010). Does problem solving = prior knowledge + reasoning skills in earth science? an exploratory study. *Research in Science Education*, 40, 103-116.
- BADEMCI, S. (2008). *Fizik problemleri çözmeye düşünce deneylerinin yeri: Birinci ve beşinci sınıf fizik öğretmen adayları üzerine bir inceleme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- HARSKAMP, E. G., & SUHRE, C. J. (2007). Schoenfeld's problem solving theory in a student controlled learning environment. *Computers & Education*, 49, 822-839
- SWING, S., & PETERSON, P. (1998) Elaborative and integrative thought process in Mathematics learning. *Journal of Educational Psychology* 80, 54-66.
- NASER, T. (2008). *Problem Çözme Becerilerini Değerlendirmede Alternatif Yöntemler ve İlköğretim Matematikte Örnek Uygulama*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- GİGANTİ, P. (2004). Mathematical problem solving. *Book Links*, 14, 15-17.