



## İLKÖĞRETİM DÖRDÜNCÜ VE BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİ KULLANABİLME DÜZEYLERİ: BİR ÖĞRETİM DENEYİ

### FOURTH AND FIFTH GRADE STUDENTS' LEVELS OF USING PROBLEM SOLVING STRATEGIES: A TEACHING EXPERIMENT

Yeliz YAZGAN\*, Jale BİNTAŞ\*\*

**ÖZET:** Bu çalışmada 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve kullanımı incelenmektedir. Bu çalışma deneysel bir çalışmadır ve araştırmayı gerçekleştirmek için ilk olarak Bursa ili Süleyman Cüra İlköğretim Okulu'na devam eden 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Çalışılacak stratejiler tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma olarak belirlenmiştir. Deneysel çalışmada, bahsedilen stratejilerin her biri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir ve bu ortamının etkisini ölçmek için bir ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir. Araştırmanın bulguları özetle aşağıdaki gibidir: 1- İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri bu konuda bir eğitim almamış olmalarına rağmen bazı problem çözme, stratejilerini informal olarak kullanabilmektedirler. 2- Problem çözme stratejileri 4. ve 5. sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebilmektedir ve verilen strateji eğitimi her iki sınıfta da problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilemiştir.

**Anahtar Sözcükler:** problem, problem çözme, problem çözme stratejileri, rutin olmayan problem

**ABSTRACT:** The aim of this study was to examine the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade students' learning and using of problem solving strategies. In this experimental study, first experimental and control groups were chosen from 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade students attending Süleyman Cüra Primary School in Bursa. Strategies were determined as guess and check, look for a pattern, make a drawing, work backward, simplify the problem and make a systematic list. During the experimental study, every strategy was taught to experimental group and students were asked to solve each problem on these strategies. Then, a pretest, posttest and retention test was applied. Students in the control group attended their traditional courses. The findings of the study are as follows: 1- It was observed that 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade students can informally use problem solving strategies without any training. 2- Strategies can be learned by 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade students and training had a positive effect on students' problem solving success.

**Keywords:** problem, problem solving, problem solving strategies, nonroutine problem

## 1. GİRİŞ

Günümüzde bir eğitim programının kalitesi, - okul öncesinden üniversiteye ve hatta daha sonrasına kadar – yetiştirdiği insanların bilgiyi ne kadar edinebildiği, üretebildiği ve kullanabildiği; toplumu, bilimi ve teknolojiyi ne kadar yönlendirebildiği ile ölçülmektedir. Kısacası nitelikli bir eğitim programının “problem çözebilen” insanlar yetiştirmesi beklenir. Bu derece önemli olan problem çözme becerisinin kazanılması uzun bir süreci kapsar ve programlı bir çalışma gerektirir.

Lester (1994), problem çözenin basit işlemleri hatırlama veya iyi öğrenilmiş prosedürlerin uygulamasından daha fazlasını içerdiğini, matematik problemlerini çözme yeteneğinin çok uzun bir süre içerisinde yavaş bir biçimde geliştiğini belirtmektedir.

NCTM Standartları (2000)' nda, iyi problemlerin “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan”, “öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan” ve “öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmaya için ortam hazırlayan” problemler olduğu belirtilmektedir. Burada öğretmenin rolü ise “uygun problemler seçmek ve onların amaca uygun kullanımını yönetmek” ve “öğrencilerin stratejileri kavrayışı ve kullanımını değerlendirerek onların iyi problem çözümler olmalarına yardım etmek” olarak belirlenmektedir.

\* Arş. Gör., Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü

\*\* Yrd. Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

Rutin olmayan problemlerin, yukarıda bahsedilen “iyi problem” kriterlerine uyduğu ve problem çözme öğretiminde çok önemli bir yer kapladığı bir gerçektir. Polya [3], öğrencilere rutin problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin “affedilemez bir hata” olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri “düş gücü ve yargı”dan mahrum bıraktığını belirterek rutin olmayan problemlere verdiği önemi göstermektedir.

Altun (1995) tarafından yapılan araştırmada, ilkokul üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken gösterdikleri davranışların neler olduğu ve bu davranışları gösterme bakımından problem çözmeye başarılı olanlarla başarısız olanlar arasında ne gibi farklılıklar olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu problemi açıklığa kavuşturmak için araştırma kapsamında biri kuramsal biri deneysel olmak üzere iki çalışma yapılmıştır. Kuramsal çalışmada üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinden, problem çözmeye başarılı ve başarısız olanların, problem çözme sürecinde yer alan ve araştırma öncesinde belirlenmiş olan dokuz kritik davranıştan her birini ne düzeyde gösterdikleri tespit edilmiştir. Deneysel çalışmada ise başarısız olan öğrencilerin problem çözmeye gösteremedikleri kritik davranışlar üzerinde öğretim yapılmış ve bu öğretimin problem çözme başarısı üzerinde ne ölçüde etkili olduğu araştırılmıştır.

Araştırmada ayrıca daha önce geliştirilmiş bir tutum ölçeği kullanılarak öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile problem çözme başarısı arasındaki ilişkiler incelenmiş, tutumun yıllara göre seyrinin nasıl olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bulguları özetle aşağıdaki gibidir:

1- Üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye dokuz davranıştan; “Verilenleri ve İstenenleri Yazma”, “Probleme Uygun Şekil veya Şema Çizme”, “Yapılacak İşlemleri Sırasıyla Yazma”, “İşlemleri Yapma ve Problemi Çözme” davranışlarını yüksek, “Problemin Sonucunu Tahmin Etme”, “Çözümün Doğruluğunu Kontrol Etme”, “Benzer Bir Problem Yazma” davranışlarını düşük, “Problemi Özet Olarak Yazma”, “Problemi Başka Bir Yolla Çözme” davranışlarını çok düşük düzeyde gösterdikleri gözlenmiştir.

2- Deneysel olarak yürütülen çalışmanın sonucunda üçüncü sınıfta “Verilenleri ve İstenenleri Yazma”, “Problemi Özet Olarak Yazma”, “Yapılacak İşlemleri Sırasıyla Söyleme” ve “İşlemleri Sırasıyla Yapma ve Problemi Çözme” davranışlarının, problem çözmeye başarılı olmak için kritik olduğu ve üçüncü sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebildiği, dördüncü sınıfta üçüncü sınıftaki davranışlara ek olarak “Probleme Uygun Şekil veya Şema Çizme”, beşinci sınıfta “Problemi Başka Bir Yolla Çözme” dışındaki tüm davranışların kritik olduğu ve bu sınıfların öğrencileri tarafından öğrenilebildiği ortaya çıkmıştır.

3- Öğrencilerin matematiğe karşı tutumu ile problem çözme başarısı arasındaki ilişki dördüncü sınıfta üçüncü sınıfa göre yükselmiş, beşinci sınıfta tekrar düşmüştür.

Verschaffel ve Corte (1997) 10 – 11 yaşlarındaki ilkokul öğrencilerinin gerçekçi matematiksel modellemeyi kullanarak problem çözme yönündeki yeteneklerinin geliştirilip geliştirilemeyeceği üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla 2 kontrol ve 1 deney sınıfı belirleyen araştırmacılar, deney sınıfına 5 öğrenme/öğretme ünitesinden ibaret olan (her biri 2,5 saat) bir program uygulamışlardır. Veri toplamak amacıyla deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve kalıcılık testi uygulamışlardır. Bunun dışında deney grubunun bütün dersleri videoya kaydedilmiş ve bu dersler boyunca öğrencilerin bütün yazıları toplanmış ve analiz edilmiştir. Bunların sonucunda ilkokul üst sınıf öğrencilerinde sözel problemleri gerçekçi matematiksel modelleme yoluyla çözme yeteneğinin geliştirilebileceğini, farklı düzeydeki öğrencilerin başarıları arasında önemli ayrımlar oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

Verschaffel, Corte ve arkadaşları (1999), 5. sınıf öğrencilerine matematiksel uygulama problemlerini çözenin öğretimi için tasarlanan deneysel öğrenme ortamının etkililiğini incelemişlerdir. Bu amaçla 7 sınıftan oluşan kontrol ve 4 sınıftan oluşan deney grubu ile çalışan araştırmacılar, deney grubuna normal matematik dersleri için ayrılan süre içinde toplam 20 saatlik bir eğitim vermişlerdir. Kontrol grubu ise normal programı izlemiştir. Amacı öğrencileri daha etkin, daha stratejik ve daha güdülenmiş matematiksel problem çözücülerine dönüştürmek olan bu eğitimde, 5 aşama ve bunların içine yerleştirilmiş 8 stratejiden oluşan bir plan uygulanmıştır. Bu aşamalar,

Polya'nın problem çözme için önerdiği 4 aşamalı planla örtüşmekte olup, kullanılan stratejiler şunlardır: Resim çizme; bir liste, bir plan veya tablo hazırlama; ilgili ve ilgisiz verileri ayırma; akış şeması çizme; tahmin ve kontrol; ilişki arama; gerçek yaşam bilgilerini kullanma; sayıları basitleştirme. Araştırmadaki gruplara, standart başarı testi, ön test, tutum ölçeği, son test ve kalıcılık testleri uygulanmıştır. Bu testlerin sonuçları, öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı düzeyde bir olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Kalıcılık testi, bu olumlu etkinin deneysel derslerin sonunda ortadan kaybolmadığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bu öğrenme ortamının öğrencilerin tutumlarında, inanışlarında ve kararlılıklarında da olumlu yönde bir iyileşmeye neden olduğu gözlenmiştir.

Follmer (2000), amacı stratejik okuma ve problem çözme ile ilgili eğitimin, öğrencilerin rutin olmayan, sözel matematiksel problemleri çözerken karşı karşıya kaldıkları düşünme süreçlerini çoğaltmadaki etkisini incelemek olan bir çalışma yapmıştır. Bu amaçla 48 dördüncü sınıf öğrencisiyle çalışmıştır. Ayrıca ön test, son test ve denk olmayan akran gruplarından oluşan bir araştırma deseni tasarlamıştır. Bu çalışmada bağımsız değişken rutin olmayan sözel problemlerin çözümü için ihtiyaç duyulan okuma ve mantık yürütme stratejilerinin öğretildiği 20 günlük eğitim olarak belirlenmiştir. Bağımlı değişken olarak ise çözümün doğruluğunu değerlendirme, gösterilen stratejinin kullanımı, deney ve kontrol grubunun eğitimden önce ve sonra ölçülen güven düzeyi alınmıştır. Araştırmada elde edilen veriler nicel ve nitel analizlere tabi tutulmuştur. Sonuçlar, öğrencilere sözel okuma ve problem çözme stratejilerinin kullanımı ve uygulaması için verilen eğitimin, onların "nasıl çözdüğünün farkında olma" becerilerinin ve güven düzeylerinin artmasına sebep olduğunu göstermiştir.

Asman ve Markowitz (2001); okul içinde öğretilen matematik ile okul dışında kullanılan matematik, öğretmen gerçekleri - öğrenci gerçekleri ve teori ile uygulama arasındaki boşluğu inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla farklı profesyonel geçmişe, bilgi ve inanışlara sahip 30 öğretmen (10 tanesi 4 ve 5. sınıf öğretmeni, 10 tanesi matematik eğitimi programına katılmış 4 ve 5. sınıf öğretmeni, 10 tanesi ise aday öğretmen) ve 265 altıncı sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, onlara bazı kişisel bilgilerden sonra, problemle ilgili genel inanışları, görüşleri ile ilgili birkaç soru sorulmuştur. Daha sonra her öğretmene 11 rutin olmayan problem teker teker sorulmuş ve cevapları kaydedilmiştir. Öğrenciler ise bu 11 problemi sınıfta çalışmışlardır. Bunlardan iki tane 6. sınıfın ve öğretmenlerinin 4 probleme verdikleri cevaplar ayrıntılı olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda okul içi - okul dışı matematik, öğrenci gerçekleri - öğretmen gerçekleri ve teori - uygulama arasındaki boşlukların oldukça net olduğu ve öğretmenlerin ders kitaplarındaki problemlerin basmakalıp, gerçekçi olmayan ve sıkıcı problemler olduklarını belirttikleri ortaya çıkmıştır.

### 1.1. Problem

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin özellikle rutin olmayan problem çözme stratejilerini öğrenip öğrenemeyeceklerini, öğrendikten sonra farklı problemlerde kullanıp kullanamayacaklarını deneysel bir öğretim ortamı içerisinde incelemektir. Bu nedenle çalışmanın teorik çerçevesi oluşturulurken yukarıda bahsedilen çalışmalardan özellikle Verschaffel, Corte ve arkadaşlarının (1999) çalışmasından büyük ölçüde faydalanılmış ve araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencileri, problem çözme ile ilgili herhangi bir eğitim verilmeden önce, hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedirler?
- İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin, bu öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi nedir?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu

Araştırma, Bursa ili Nilüfer İlçesine bağlı ilköğretim okullarından; Süleyman Cüra İlköğretim Okulu'nda yapılmıştır. Deney grubu 15 dördüncü sınıf, 15 beşinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam

30 öğrenciden oluşturulmuş, fakat 2 öğrenci öğretimin başında iken deneysel çalışmayı terk etmiş ve çalışma 28 öğrenci ile sürdürülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarını belirlemek ve denkleştirmede kullanmak amacıyla hazırlanan “Standart Başarı Testi”ni oluşturmak için, önceki yıllarda liselere giriş için yapılan ve geçerliği güvenilirliği hesaplanmış olan sınavlarda sorulmuş çoktan seçmeli sorulardan yararlanılmıştır. Deney grubu, çalışmaya katılmaya gönüllü öğrencilerden ve düşük, orta ve yüksek başarı düzeylerinin her birinden eşit sayıda öğrenci olacak şekilde oluşturulmuştur. 4. ve 5. sınıflara aynı 15 soruluk “Standart Başarı Testi” uygulanmış ve uzman görüşü de alınarak 1-5 arası puan alan öğrenciler düşük, 6-10 arası puan alan öğrenciler orta, 11-15 arası puan alan öğrenciler yüksek yetenekli gruba dahil edilmiştir. Tablo 2.1’ de, denkleştirme ile ilgili istatistikler verilmektedir.

**Tablo 2.1.** Kontrol ve deney grubunun Standart Başarı Testi sonuçları ile ilgili istatistikler

	n	$\bar{x}$	S	t
Deney grubu	28	8,11	3,20	0,04
Kontrol grubu	28	8,14	3,41	

Tablodan da anlaşılacağı üzere gruplar arasında matematik düzeyleri bakımından manidar bir fark yoktur. Grupların oluşturulması ve denkleştirilmesi işlemi yapıldıktan sonra deneysel çalışmalara başlanmıştır.

## 2.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması:

Çalışma öncesinde yerli ve yabancı kaynaklardan, ders kitaplarından, internetteki konu ile ilgili projelerden **rutin olmayan problemler** ve bunların çözümünde kullanılan stratejiler taranmıştır. Bu tarama sonucunda kaynaklarda en sık rastlanan altı problem çözme stratejisinin çalışılması kararlaştırılmıştır. Bunlar tahmin ve kontrol, şekil çizme, ilişki arama, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejileridir. Bu stratejilerin her biri için soru bankaları oluşturulmuş, sonra bu soru bankalarından seçilen sorular çalışılan öğrencilerin sınıf düzeylerine uygun hale getirilerek çalışmada kullanılmıştır.

Çalışma haftada iki gün, öğrencilerin normal ders saatlerinin dışında ve okulun laboratuvarında yapılmıştır.

Eğitim sırasında öğrenciler iki veya üçer kişilik gruplar halinde çalışmıştır. Gruplar araştırmacı tarafından oluşturulmuş, bu oluşturma sırasında gruplarda farklı yetenek düzeyinde öğrencilerin bulunmasına dikkat gösterilmiştir. Gruplar çalışmalar sırasında kendi belirledikleri adları kullanmışlardır.

Toplam 18 saat olarak planlanan eğitimin ilk 12 saati, problem çözme stratejilerinin açıklanmasına ayrılmıştır. Her bir problem çözme stratejisi için 2 saat çalışma yapılmıştır. 13. derste gruplara karışık stratejilerden oluşan problemler verilmiş ve çözdürülmüştür. Kalan 5 derste ise öğrenciler bireysel olarak çalışmışlar, değişik stratejilerle çözülebilen problemlerle uğraşmışlardır.

Ders başında öğrencilere çalışacakları problem teksir edilmiş olarak dağıtılmıştır. Gruplar 10-15 dakika kendi başlarına çalışmışlardır. Bu sırada araştırmacılar gruplar arasında dolaşarak onların tartışmalarını izlemiş, problemin anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmiştir. Bir problemin yeterince anlaşılmadığı veya çözümde zorlanıldığı fark edildiğinde araştırmacılar tarafından ipuçları verilmiş, yönlendirici sorular sorulmuştur. Daha sonra öğrenci çözümleri ile ilgili çalışma kağıtları toplanmış ve gruplarca bulunan çözümler sınıf tartışmasına açılmıştır. Bu tartışmada, bulunan değişik çözümler konuşulmuş, grup öğrencilerinin bu çözümleri sınıfa açıklamaları istenmiştir. Bazı problemlerin çözümünden sonra, öğrencilerden çözdüklerine benzer bir problem yazmaları istenmiştir. Bazen de benzer problem araştırmacılar tarafından hazır olarak verilmiştir.

Bir stratejiye ayrılan 2 ders saati sonunda, stratejinin adı sınıfın ortak kararı ve araştırmacının yönlendirmesiyle belirlenmiştir. Yani hiçbir zaman stratejinin adı baştan verilmemiştir. Çocuklar,

çözdükleri problemlerde kullandıkları çözüm yollarının ortak noktalarını bulunarak stratejiye ulaşımlardır. Tüm eğitim boyunca öğrenciler 41 problem üzerinde çalıştırılmışlardır.

### 2.3. Verilerin Elde Edilmesi ve Analizi

“İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencileri, problem çözme ile ilgili herhangi bir eğitim verilmeden önce, hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedirler?” şeklinde ifade edilmiş olan araştırma sorusuna cevap verebilmek için, önce çalışmanın başında 10 soruluk problem çözme testi yapılmıştır. Bu testte her strateji için bir tane olmak üzere 6 tane rutin olmayan problem, 1 tane rutin problem, üç tane ise gerçek hayat bilgilerinin kullanılmasını gerektiren problem vardır. Puanlamada her soru 10 puan olarak düşünülmüş öğrenciler 0 ile 100 arasında puanlar almışlardır. Boş bırakılmış ya da yanlış yapılmış sorulara puan verilmemiştir. Doğru yöntemi kullandığı halde sonuca ulaşamayan öğrencilere kısmî puanlar verilmiştir. İkinci aşamada öğrencilerin bu testte sadece rutin olmayan problemlerin her birinden aldıkları puanlar göz önüne alınarak her strateji için bir yüzde hesaplanmıştır.

“İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin, bu öğrencilerin problem çözme başarılarına etkisi nedir?” sorusunu cevaplayabilmek için de, öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testinden aldıkları puanlar kullanılmıştır. Son test ve kalıcılık testi de ön test gibi puanlanmıştır. Son testteki soruların aynısını içeren kalıcılık testi eğitimden 4 ay sonra uygulanmıştır.

Tüm bu nicel verilerin yanında, öğrencilerin deneysel çalışma sırasında soruları cevapladıkları kağıtlar, araştırmacının yazarak kaydettiği bazı gözlemler gibi nitel veriler de kullanılmıştır.

## 3. BULGULAR

Öğretim öncesinde hangi problem çözme stratejilerinin bu öğrenciler tarafından etkin olarak kullanabildiklerini anlamak için, deney grubunun ön testte stratejilerle ilgili ilk altı soruya verdikleri cevapların başarı yüzdeleri hesaplanmış ve bunlar Tablo 3.1 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** Deney grubundaki öğrencilerin ön testteki strateji kullanımları ile ilgili başarı yüzdeleri

Stratejiler	Dördüncü sınıflar	Beşinci sınıflar
Problemi basitleştirme	0	%9
Tahmin ve kontrol	%60	%23
İlişki arama	0	%15
Şekil çizme	%3	0
Sistematik liste yapma	%30	%15
Geriye doğru çalışma	0	%8

Tablodan da anlaşılacağı üzere, İlköğretim Matematik Programı'nda problem çözme stratejileri yer almamasına ve yapılan görüşmelerle ne sınıf öğretmenlerinin ne de öğrencilerinin bu konu ile ilgili çalışmalarının olmadığına anlaşılmasına rağmen, öğrenciler problem çözme stratejilerinden bazılarını kendiliğinden oluşan, planlı ve amaçlı olarak öğrenmedikleri bilgileri yardımıyla ortaya koymakta ve kullanabilmektedirler.

Kullanım yüzdelerine göre stratejiler büyükten küçüğe doğru sıralandığında, hem dördüncü hem de beşinci sınıflarda tahmin ve kontrol stratejisi ile sistematik liste yapma stratejisinin en çok kullanılan ilk iki strateji olduğu dikkat çekmektedir. Yalnız beşinci sınıfta en çok kullanılan stratejilere bir de bağıntı arama stratejisi eklenmiştir. Şekil çizme stratejisinin başarı yüzdesi her iki sınıfta da düşüktür. Problemi basitleştirme ve geriye doğru çalışma stratejilerinde dördüncü sınıf öğrencileri daha başarılı olmuştur.

İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözme başarısına etkisinin ne derecede olduğu sorusuna cevap aranırken, kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin ön test, son test puanları ve sadece deney grubuna uygulanan kalıcılık testi puanlarının

aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek amacıyla bağımlı ve bağımsız örneklem için t testi uygulanmıştır. Bu istatistiklerin sonuçları Tablo 3.2, Tablo 3.3 , Tablo 3.4 ve 3.5 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2.** Kontrol ve deney gruplarındaki dördüncü sınıfların ön test ve son test sonuçları ile ilgili istatistikler

	n	Ön Test			Son Test		
		$\bar{x}$	S	t	$\bar{x}$	S	t
Deney grubu	15	15.3	13.9		36.4	25.9	
Kontrol grubu	15	9.4	8.9		11.7	11.7	

\* 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.2’de görülen ön test sonuçları ile ilgili t değeri, dördüncü sınıfların ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir. Son test sonuçları için hesaplanan t değeri ise deney ve kontrol gruplarında dördüncü sınıfların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu işaret etmektedir

**Tablo 3.3.** Kontrol ve deney gruplarındaki beşinci sınıfların ön ve son test sonuçları ile ilgili istatistikler

	n	Ön Test			Son test		
		$\bar{x}$	S	t	$\bar{x}$	S	t
Deney grubu	13	13.6	18.8		41.6	33.7	
Kontrol grubu	13	16.3	17.9		17.5	14.5	

\* 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.3 deki ön test sonuçları ile ilgili t değerine bakıldığında, deney ve kontrol gruplarında beşinci sınıflara ait ön test ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Son test sonuçları ile ilgili t değeri ise, deney ve kontrol gruplarında beşinci sınıfların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

**Tablo 3.4.** Deney grubundaki dördüncü ve beşinci sınıfların ön test ve son test sonuçları ile ilgili istatistikler

	Ön Test			Son Test		
	n	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	t
4.sınıf	15	15.3	13.9	36.4	25.9	-3.5*
5. sınıf	13	13.6	18.8	41.6	33.7	-4.8*

\* 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.3 deki bağımlı gruplar için t değerleri, deney grubundaki 4 ve 5. sınıfların ön test ve son test ortalamaları arasındaki anlamlı farkı göstermektedir.

**Tablo 3.5.** Deney grubundaki dördüncü ve beşinci sınıfların ön test ve kalıcılık testi sonuçları ile ilgili istatistikler

	Son Test			Kalıcılık Testi		
	n	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	t
4.sınıf	15	36.4	25.9	26.9	25.2	2.4*
5. sınıf	11	45.2	25.3	45.2	25,3	1.8

\*0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.5 deki bağımlı gruplar için t değerleri ise, dördüncü sınıfın son test ve kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir düşüş olduğunu, ancak beşinci sınıfta bu düşüşün gözlenmediğini göstermektedir.

Tablo 3.6 da, verilen eğitimin strateji kullanımı üzerindeki etkisini görmek için, deney grubundaki öğrencilerin son testte stratejilerle ilgili ilk altı soruya verdikleri cevapların başarı yüzdeleri ve eğitimden önceki ve sonraki strateji kullanım yüzdeleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını görmek için yüzdelerle ilgili olan t puanı hesaplanmıştır.

**Tablo 3.6.** Deney grubundaki öğrencilerin ön ve son testteki strateji kullanım yüzdeleri ve t değerleri

Stratejiler	Dördüncü sınıflar			Beşinci sınıflar		
	Ön test	Son test	t	Ön test	Son test	t
Problemi basitleştirme	0	%55	4.28*	%9	%48	2.66*
Tahmin ve kontrol	%60	%53	0.38	%23	%40	1.01
İlişki arama	0	%13	1.50	%15	%31	1.49
Şekil çizme	%3	%44	3.02*	0	%61	4.84*
Sistematik liste yapma	%30	%60	1.73	%15	%70	3.66*
Geriye doğru çalışma	0	%33	2.72*	%8	%49	2.80*

\*0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Dördüncü ve beşinci sınıflarda stratejilerin öğrenilmesi ile ilgili Tablo 3.6 dan aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

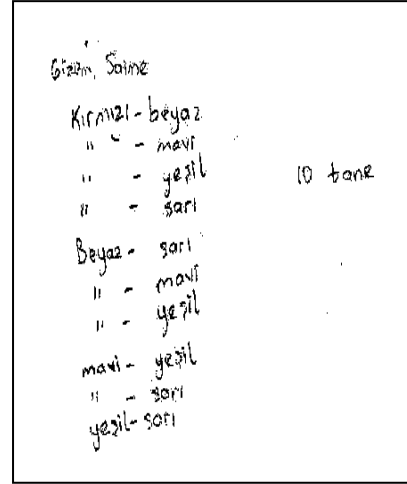
- **Problemi basitleştirme stratejisi** öğretimden önce hem dördüncü hem de beşinci sınıf öğrencileri tarafından belirli bir düzeyde kullanılabilirdi. Yüzdeler için hesaplanan t değerleri (4.28 ve 2.66) ise, öğretim sonrasında bu stratejinin kullanım düzeyinde her iki sınıfta da anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir.
- **Tahmin ve kontrol stratejisi** de öğretim öncesinde dört ve beşinci sınıf öğrencileri tarafından belirli bir düzeyde kullanılmasına rağmen, öğretim sonrasında kullanım düzeyinde anlamlı bir artış gözlenmemiştir (t = 0.38, t = 1.01).
- **İlişki arama stratejisi**, öğretim öncesinde dördüncü sınıflar tarafından hiç kullanılmayan stratejilerden biridir. Beşinci sınıflarda ise kullanım düzeyi öğretim öncesinde %15 dir. Öğretim sonrasında dördüncü sınıflar bu stratejiyi kullanmaya başlamışlardır ancak aradaki fark anlamlı değildir (t = 1.5). Beşinci sınıflarda da bu stratejinin kullanım düzeyinde anlamlı bir artış gözlenmemiştir (t = 1.49).
- **Şekil çizme stratejisi** hem dört hem de beşinci sınıfta öğretimden önce hemen hemen hiç kullanılmazken, öğretim sonrasında bu stratejinin kullanım düzeyi önemli derecede artmıştır. Yüzdeler için hesaplanan t değerleri (3.02, 4.84) bu artışın anlamlı olduğunu göstermektedir.
- **Sistematik liste yapma stratejisi** nin kullanım düzeyi öğretim sonrasında sadece 5. sınıfta anlamlı derecede artmıştır (t = 1.73, t = 3.66).
- **Geriye doğru çalışma stratejisi** öğretimden önce dördüncü sınıflar tarafından hiç kullanılmamıştır. Beşinci sınıflarda ise %8 oranında kullanılmıştır. Öğretim sonrasında kullanım yüzdelerindeki artış her iki sınıfta da anlamlıdır (t = 2.72, t = 2.80).

Çalışmalarla ilgili bir fikir verebilmesi için, öğrencilerin çözüm kağıtları ve çözümlerle ilgili sözlü açıklamalarından dikkate değer bir örnek aşağıda verilmiştir:

- Onuncu derste sistematik liste yapma stratejisi ile ilgili “*Rauf basketbol takımı için forma renklerine karar vermekle görevliydi. Kırmızı, beyaz, yeşil, mavi renklerinden sadece ikisini seçebilecekti. Kaç farklı renk çifti seçebilir?*” problemi soruldu. Dördüncü sınıf öğrencilerinden

Gizem tüm seçenekleri Şekil 3.1 deki gibi yazdı. Daha sonra “Öğretmenim, bunlar birer birer azalıyor.” dedi. Açıklaması istendiğinde ise “Kırmızıyla başlayanlar dört, beyazla başlayanlar üç, mavi ile başlayanlar iki, yeşille başlayanlar bir tane” diye cevap verdi. “Peki, altı renk olsaydı kaç çift olacağını tek tek yazmadan bulabilir miydin?” diye sorulduğunda “Bunun başına bir de beşlisi gelecekti. Yani 15 olacaktı.” dedi.

Burada Gizem’in önce sistematik liste yapma stratejisini kullandığı, sonra da ilişki arama stratejisinden yararlanarak problemi çözdüğü gözlemlendi.



Şekil 3.1 Dördüncü sınıf öğrencilerinden Gizem'in çözüm kağıdı

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme ile ilgili eğitim verilmeden önce hangi problem çözme stratejilerini kullanabildiklerini ve verilen eğitimin bu stratejilerin kullanım düzeyini etkileyip etkilemeyeceğini araştırmaktır. Elde edilen bulgulara göre, bu öğrencilerin daha önce karşılaşmamış olmalarına rağmen rutin olmayan problemler için özgün stratejiler geliştirebildikleri, problem çözme stratejileri ile ilgili verilen eğitimin problem çözme başarısını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu bulgu, Verschaffel, Corte ve arkadaşları (1999), Follmer (2000)'in araştırmalarının sonucunda elde ettikleri, rutin olmayan problemleri ve çözüm stratejilerini öğretmeyi amaçlayan eğitimin öğrencilerin problem çözme başarısını artırdığı bulgusu ile büyük ölçüde örtüşmektedir. Yalnız bu araştırmalarda strateji bazında ayrıntılı bir inceleme yapılmamıştır. Bu nedenle bu araştırmada verilen eğitimin strateji kullanım düzeylerini etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Bu incelemeye göre, dördüncü sınıflarda problemi basitleştirme, şekil çizme, geriye doğru çalışma; beşinci sınıflarda ise problemi basitleştirme, şekil çizme, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma stratejilerinin kullanım düzeyinde anlamlı bir artış gözlemlenmiştir.

Verschaffel, Corte ve arkadaşları (1999) nın çalışmasında yapılan kalıcılık testi sonuçları, deneysel öğrenme ortamının olumlu etkilerinin kaybolmadığını göstermişti. Oysa bu çalışmada deneysel öğrenme ortamının dördüncü sınıf öğrencileri üzerindeki olumlu etkisi öğretimden sonra kaybolmuştur. Beşinci sınıfta ise böyle bir durum söz konusu değildir. Dördüncü sınıflardaki olumlu etkinin azalmasının nedeni, stratejilerle ilgili eğitimin araştırmacılar tarafından ve matematik dersinin haricinde verilmesi, bunun da öğrencilerin devamını ve öğretilen stratejilerin pekiştirilmesini olumsuz yönde etkilemesi olabilir. İleriki araştırmalarda, ele alınan stratejiler konusunda eğitilmiş bir sınıf öğretmenin bu eğitimi vermesi ve onun eğitim verdiği öğrencilerin incelenmesi daha anlamlı sonuçların elde edilmesini sağlayabilir.

Bu çalışmada farklı yetenek düzeyindeki öğrencilerle çalışıldı. Sadece bir yetenek düzeyindeki (örneğin düşük yetenekli) öğrenciler ele alınarak hangi stratejileri öğrenebildikleri ileri araştırmalarda incelenebilir.

Bu araştırmanın ülkemizde matematik eğitimi ile ilgili getirileri ise şöyle sıralanabilir:

- Problem çözme başarısını arttırmak ve matematiğe karşı tutumu geliştirmek için, Milli Eğitim Bakanlığı'nca rutin olmayan problemlerin ve çözüm stratejilerinin İlköğretim Okulları Matematik Dersi Programı'na alınması gerekir. Bu konuda üniversitelerle işbirliği yapılması matematik eğitimine katkı getirebilir.
- Öğretmenlerin, okul yöneticilerinin ve teftiş elemanlarının rutin olmayan problemler ve çözüm stratejileri hakkında bilinçlendirilmelerine, gerekirse hizmet içi eğitime tabi tutularak bu konuda anlayış birliği sağlamaya ihtiyaç vardır.



- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nca, ders kitapları yazımında rutin olmayan problemler ve çözüm stratejileri hesaba katılmalı, öğretmenler için bu konuda kaynak materyal üretilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, yayınlanmamış doktora tezi.
- Asman, D. and Markowitz Z. (2001). The use of real word knowledge in solving mathematical problems. *Proceedings of the 25<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 2, p.65-72). Netherlands: Utrecht University,
- 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*, Widener University, Chester, Pennsylvania, unpublished Ph.D. thesis.
- Lester, F. K. (1994). Musing about mathematical problem solving researchs: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics (p.182).
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (çev.) Feryal Halatçı, İstanbul: Sistem Yayıncılık. (ss.168-169).
- Verschaffel, L. and 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 and Ratincky, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking & Learning*, 1(3), 195-229.