

# Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri

Tolga GÖK & İlhan SILAY

*Özet* – Bu araştırmada, işbirlikli öğrenme gruplarında cinsiyet faktörünün öğrencilerin fizik başarıları ve problem çözme strateji kullanımları üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Denel işlemler, 2005-2006 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında İzmir ili sınırları içinde bulunan bir ortaöğretim 10. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Katılımcılar çalışmaya gönüllü olarak katılan öğretmenlerin sınıfları arasından seçilmiştir. Araştırmada kontrol gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde bir dönem sürecince uygulanmıştır. Araştırmanın verileri, Fizik Başarı Testi, Problem Çözme Stratejileri Ölçeği ve problem çözme yapıları ile toplanmıştır. Araştırma sırasında, deney grubuna problem çözme stratejileri işbirlikli öğrenme yöntemi ile verilirken kontrol grubuna problem çözme stratejileri geleneksel öğretim yöntemleri ile verilmiştir. Araştırma sonucunda, cinsiyet değişkeninin öğrencilerin fizik başarıları ve problem çözme stratejileri üzerinde etkili olmadığı bulunmuştur.

*Anahtar kelimeler:* Problem çözme stratejileri, işbirlikli öğrenme, fizik eğitimi.

*Abstract* – *The Effects of the Cooperative Learning Method on the Learning of the Problem-Solving Strategies* – in this research, the effects of the gender in the cooperative learning groups on the students' physics achievement, and strategy levels were investigated. At this research, experimental procedures were carried out on the second year upper secondary school at fall semester of 2005-2006 academic years in İzmir. In this study, the pretest-posttest research model with control group was used. The research was performed on two groups during one semester. One group was experimental group and the other was control group. Research data were collected by Physics Achievement Test, the Scale of Problem-Solving Strategies, and problem-solving spreadsheet. During this study, Cooperative problem-solving strategies were used with the experiment group and the control group was instructed by problem solving strategies with traditional teaching methods. As a result of this study, it was found that gender variable was not effective on physics achievement and problem solving-strategies of the students without connecting applied methods.

*Key words:* Problem solving strategies, cooperative learning, physics education.

## Giriş

Fizik öğretiminde, konunun içeriğine göre birçok öğretim yöntemi ve tekniği kullanılabilir. Problem çözme de bunlardan birisidir. Problem çözme, ne yapılacağını

---

Tolga Gök, Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, <tolga.gok@deu.edu.tr>. İlhan Silay, Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, <ilhan.silay@deu.edu.tr>. Bu makale birinci yazarın doktora tezinden çıkarılmıştır.

*Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 5, Sayı 1, Haziran 2009, ss. 58-76.

*Mersin University Journal of the Faculty of Education*, Vol. 5, Issue 1, June 2009, pp. 58-76.

bilinmediği durumlarda yapılması gerekenin bilinmesidir. Problem çözme sadece bir doğru sonuç bulma olarak algılanmakla birlikte daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan bir eylemdir (Altun, 2002). Problem çözme bir bilimsel araştırma sürecidir (Taşpınar, 2004).

Problemler, rutin ve rutin olmayan problemler olmak üzere ikiye ayrılır. Rutin problemler; matematik, fizik gibi ders kitaplarında çokça yer alan ve dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Rutin olmayan problemlerin çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektirir. Rutin ve rutin olmayan problemlerin çözümünde değişik problem çözme stratejileri (sistemik liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram çizme, bağıntı bulma, değişken kullanma, geriye doğru çalışma, tablo yapma vb.) izlenebilir (Altun, 2002; Dhillon, 1998; Hatfield, Edward & Bitter 1997; İsrail, 2003).

Bu stratejilere bağlı olarak, öğrenciler bir problemle karşılaştıklarında çoğu kez kullanılacak bir kural hatırlamaya çalışır. Bu iyi bir girişim değildir. Çünkü problem çözmenin bir kuralı yok, ancak bir sistematiği vardır. Problem çözme stratejilerinin tek düze bir şekilde öğretimi, bu stratejilerin öğrenimini garanti etmez. Stratejilerin tam olarak anlaşılması ve uygun stratejilerin seçilebilmesi için öğrencilerin neyi, niçin yaptıklarının farkında olmaları ve stratejilerin gücünü bilmeleri gerekir.

Problem çözme stratejilerinin öğretimi için birçok öğretim yönteminden faydalanılabilir. İşbirlikli öğrenme yöntemi de bunlardan birisidir. İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarını (Açıkgöz, 2003). İşbirlikli öğrenmede grup üyelerinin birbirinden bağımsız çalışmaları ve bir ürün ortaya koymaları önemli değildir. Önemli olan grup üyelerinin etkileşerek ortak bir ürün oluşturmalarıdır. Bu ortak ürünü ortaya çıkarabilmek için de işbirlikli öğrenmenin değişik tekniklerinden (Birlikte Öğrenme, Birleştirme I-II, Akademik Çelişki vb.) yararlanılabilir. İşbirlikli öğrenme, bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri ve süreçleri üzerinde diğer yöntemlere göre daha olumlu etkilerinin olması, liderlik, paylaşma, eleştirme vb. destekleyici öğrenme ürünlerinin oluşmasına elverişli bir ortam yaratması, uygulama sırasında özel düzenlemeler ve harcamalar gerektirmemesi ve öğretimin bireyselleştirilmesini kolaylaştırması bakımından da daha uygun olduğu görülmektedir. Bu bakımdan, problem çözme stratejilerinin, geleneksel yöntemler yerine işbirlikli öğrenme yönteminde kullanılmasının daha yararlı olduğu düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada, cinsiyet faktörünün öğrencilerin problem çözme stratejileri ve fizik başarıları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

**Problem Cümlesi**

Fizik eğitiminde problem çözme stratejileri öğretiminin, cinsiyet açısından öğrencilerin problem çözme stratejileri kullanımları ve fizik başarıları üzerindeki etkileri uygulanan yöntemlere göre anlamlı farklılık var mıdır?

**Alt Problemler**

- 1- Problem çözme stratejilerini kullanan işbirlikli gruptaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim görmüş öğrencilerin problem çözme strateji kullanım düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar var mıdır?
- 2- Problem çözme stratejilerini kullanan işbirlikli gruptaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim görmüş öğrencilerin akademik başarıları arasında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar var mıdır?
- 3- Problem çözme stratejilerini kullanan işbirlikli gruptaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim görmüş öğrencilerin problem çözme yapılarında kullandıkları problem çözme stratejileri cinsiyetlere göre anlamlı farklılıklar var mıdır?

**Sayıtlar**

- 1- Deney ve kontrol grubunda kontrol altına alınamayan değişkenler, sonucu anlamlı derecede etkilememektedir.
- 2- Araştırmada kullanılan ön koşulluluk ilişkileri programın sağlığını doğrulamaktadır.
- 3- Araştırma sırasında öğrenciler test ve ölçüğe içtenlikle cevap vermişlerdir.
- 4- Araştırma sırasında denekler, sınıf dışından yardım almamış ve ek çalışma yapmamışlardır.

**Sınırlılıklar**

- 1- Bu araştırma ortaöğretim düzeyinde Fizik II dersi alan öğrenciler üzerinde yürütülmüştür.
- 2- Araştırmada, cinsiyet faktörünün öğrencilerin problem çözme stratejileri ve fizik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir.
- 3- Araştırma, uygulama yapılan deney ve kontrol grubu öğrencileriyle sınırlıdır.

## **Yöntem**

Bu araştırmada deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu desen (ÖSKD), yaygın olarak kullanılan karışık bir desendir. Katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. ÖKSD, bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler. Bununla birlikte, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu desen, ilişkisizdir. Bundan dolayı, öntest-sontest kontrol gruplu desen bir karışık desendir (Avşar & Alkış, 2007).

## **Çalışma Grubu**

Araştırmanın denel işlemleri ortaöğretim 10.sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Ortaöğretim 10. sınıfın seçilmesinin amacı, öğrencilerin üniversiteye giriş sınavlarına hazırlanmadığı ve aynı zamanda da öğrencilerin ilköğretimden ortaöğretime geçiş sürecini tamamladıkları yıl oluşudur. Çalışma grubunu, İzmir Hoca Ahmet Yesevi Lisesinin ikinci sınıflarında öğrenim görmekte olan 20 kız (% 43,5) ve 26 erkek (% 56,5) olmak üzere toplam 46 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun öğrenim görmekte olduğu okul random yöntemi ile seçilmiştir. Okulda bulunan ikinci sınıflardan öntest uygulaması sonrasında yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre birbirine denk olduğu saptanan iki sınıftan biri deney grubunu, diğeri ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubunda 12 kız (% 48) ve 13 erkek (% 52) olmak üzere toplam 25 öğrenci, kontrol grubunda ise 8 kız (% 38) ve 13 erkek (% 62) olmak üzere toplam 21 öğrenci bulunmaktadır.

## **Veri Toplama Araçları**

### *Fizik Başarı Testi*

Denel işlemler için “Hareket ve Dinamik” ünitesi seçilerek başarı testi geliştirilmiştir. Öncelikle üniteye ilişkin, ünite analizi yapılmıştır. Fizik ders programı doğrultusunda hedef ve hedef davranışlar belirlenerek belirtke tablosu hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların kapsam geçerliliğini sağlamak için Dokuz Eylül Üniversitesi’nde çalışmakta olan, fizik dalında uzmanlaşmış öğretim elemanları tarafından incelenmiş ve uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda ölçme aracı 50 soru olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Ölçme aracı yer alan soruların 21 maddesi kavrama, 22 maddesi uygulama ve 7 maddesi analiz basamağında yer almaktadır. Ölçme aracı, bu konuları daha önceden öğrenmiş olan 335 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmış ve üzerinde test ve madde analizi işlemleri yapılmıştır. Testteki tüm maddelere ait güçlük indisleri ve ayrıcalık gücü indisleri hesaplanmış ve kapsam geçerliliğini düşürmeyecek şekilde ayrıcalık gücü indis değeri 0,40’ın altındaki maddeler (10 madde) ölçme aracından

atılmıştır. Ölçme aracı maksimum 40 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ölçme aracında yer alan maddelerin ayırıcılığı 0,40 ile 0,68 arasında değişmektedir. Maddelerin ayırt ediciliği için *Pearson* Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Test maddelerin birbiri ile tutarlılığına bakılarak KR 20 (*Kuder-Richardson* 20) formülüyle hesaplanan güvenilirlik 0,92 olarak bulunmuştur.

### *Problem Çözme Stratejileri Ölçeği*

Bu ölçek, öğrencilerin fizik problemleri çözerken kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeği geliştirebilmek amacıyla öncelikle ilgili alanyazın taraması yapılmıştır. Ayrıca, ölçek maddelerine temel oluşturmak üzere ortaöğretim 10. ve 11. sınıflarına devam eden 320 öğrenciye “Fizik problemlerini nasıl çözüyorsunuz?” şeklinde bir soru yöneltilerek birer kompozisyon yazmaları istenmiştir. Bu kompozisyonlardan ortaya çıkan maddelerin yardımıyla ve alanyazın doğrultusunda Problem Çözme Stratejileri Ölçeği için 60 maddelik 5’li *Likert* tipli bir deneme formu hazırlanmaya çalışılmıştır. Bu form, Dokuz Eylül Üniversitesi’nde görev yapan fizik dalında uzmanlaşmış öğretim elemanları ve program geliştirme uzmanlarının görüşlerine sunulmuştur. Uzman önerileri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra form 60 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmıştır. Grubun görüşleri dikkate alınarak düzenlemeler tekrar yapılmış ve toplam 60 maddeden oluşan ölçek hazırlanmıştır. Ölçeğin ön denemesi İzmir ili sınırları içinde bulunan bazı devlet okullarının ortaöğretim 10. ve 11. sınıflarına devam eden toplam 1005 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen verilere faktör analizi yapılmış, madde-ölçek korelasyonları ve *Cronbach alpha* Güvenirlik Katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğe ilişkin temel bilgiler aşağıda verilmiştir.

Genellikle bir ölçeğin faktör analizinde değişkenler arasında yüksek korelasyon ilişkisi aranmaktadır. Değişkenler arasında korelasyon azaldıkça, faktör analizinin sonuçlarına olan güven de o denli azalmaktadır. Ölçeğe ilişkin yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda elde edilen  $p$  değeri  $p(\text{sign.})=0,000<0,05$  olduğundan *Bartlett* testinin sonucu anlamlı çıktığı bulunmuştur. Dolayısıyla sıfır hipotezi reddedilerek alternatif hipotez kabul edilmiştir. Bir başka deyişle, değişkenler arasında yüksek korelasyonlar mevcut olup veriler çoklu normal dağılımdan bulunmuştur. Temel bileşenler faktör analizinde *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) değeri kabul edilebilir sınır olan 0,70’nin üzerinden 0,90 olarak oldukça yüksek bir değer elde edilmiştir. KMO testi, kısmi korelasyonların küçük olup olmadığını, dağılımın faktör analizi için yeterli olup olmadığını test etmek için uygulanan bir yöntemdir (Tavşancıl, 2002). KMO katsayısı 1’e yaklaştıkça verilerin analize uygun olduğu, 1 olması ise mükemmel bir uyum olduğu anlamına gelmektedir. Parametrik çoğu yöntemi kullanabilmek, ölçülen özelliğin evrende normal dağılıma sahip olmasına bağlıdır. *Barlett Sphericity* testi verilerin çok değişkenli normal dağılımdan gelip gelmediğini

kontrol etmek için kullanılabilir istatistiksel bir tekniktir. Bu test sonucunda elde edilen chi-square test istatistiğinin anlamlı çıkması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğinin göstergesidir (Tavşancıl, 2002). Çalışma içerisinde yapılan analiz sonucunda Barlett Sphericity (“korelasyon matrisi birim matrise eşittir” hipotezini test eder. Bu hipotezin reddedilmesi, değişkenler arasında bir korelasyonun olduğu anlamına gelir ve faktör analizinin değişkenlere uygulanabilirliği söz konusu olur) testi anlamlı bulunmuştur ( $\chi^2=12.343,771$ ;  $p<0,05$ ). Temel bileşenler faktör analizi işlemi için Kaiser ölçütü benimsenmiş ve faktör yükünün en az 0,35 olması, varyansı açıklama oranının 0,40 ve üzerinde olması ölçütleri esas alınmıştır. Faktör yükleri .40’ın altında kalan 15 madde ölçekten çıkarılmıştır. PÇSÖ’nin faktör yapısı, madde-toplam test korelasyonları ve iç tutarlık katsayısı ile ilgili bulgular incelendiğinde ve açıklanan toplam varyans, dönüşümden önceki ve sonraki özdeğerleri (sırasıyla 1,326; 1,115; 1,055; 1,025) vermekte ve dört faktörün çıktığını göstermektedir. Bu arada özdeğerleri bir ve birden büyük olan faktörlerin yaygın olarak kullanılan bir kriterdir (Özdamar, 2002). İlk faktör toplam varyansın %14,119’unu, ikinci faktör %13,948’ini, üçüncü faktör %14,701’ini dördüncü faktör ise %10,192’sini açıklamaktadır. Özdeğerlerin açıkladıkları birikimli varyans miktarı, toplam varyansın %52,96’sıdır. Analiz sonunda elde edilen varyans oranları ne kadar büyükse faktör yapısı da o kadar güçlü olur. Bu düzeyin sosyal alanlarda %40 ile %60 arasında olmasını yeterli kabul edilmektedir (Tavşancıl, 2002).

Rotasyonlu (dönüşümlü) faktör yükleri hesaplanan maddelerin yapılan analizleri neticesinde ölçeğin 45 maddeden ve 4 boyuttan oluştuğu bulunmuştur. Faktör rotasyonunda amaç, isimlendirilebilir ve yorumlanabilir faktörleri elde etmektir (Kalaycı, 2006). Dönüşümlü faktör yüklerinden faydalanılarak faktörlerdeki maddelerin taşıdıkları anlamlar dikkate alınarak elde edilen boyutlara sırasıyla örgütlenme, işleme, yardım alma ve ezberleme isimleri verilmiştir. Oluşan boyutlar ve ilişkin özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1: Problem Çözme Stratejileri Ölçeğine Ait Değerler**

Ölçeğin alt boyutları	Madde sayısı	Cronbach alfa değeri	Faktör yükleri değerleri arası	Alt boyutlarda alınabilecek en alt ve en üst puanlar
1. Boyut: Örgütlenme	18	0,83	0,44 – 0,74	18 – 90
2. Boyut: İşleme	13	0,78	0,47 – 0,87	13 – 65
3. Boyut: Yardım alma	8	0,75	0,57 – 0,80	8 – 40
4. Boyut: Ezberleme	6	0,63	0,40 – 0,81	6 – 30
PÇTÖ	45	0,88	0,40 – 0,87	45 – 225

Ölçeğin cevaplandırılmasında maddelerin ifade ettiği problem çözme stratejileri ölçeğinin öğrenciler tarafından sıklık derecesine göre olumlu maddeler “her zaman” yanıtına 5, “sık sık” yanıtına 4, “ara sıra” yanıtına 3, “seyrek olarak” yanıtına 2, ve “hiçbir zaman” yanıtına 1 puan, olumsuz maddelere (ölçekte toplam 8 ters madde yer almaktadır.) ise ters puan verilmiştir.

Öğrenciler işaretlemiş oldukları şıklara göre maddelerin puan değerleri toplanarak toplam puan elde edilmiştir. Ölçekten elde edilen toplam puan değerleri en az 45 ve en çok 225 puan arasında değişmektedir.

PÇSÖ ölçeğinin ilk boyutu “örgütleme”; öğrencilerin yeni öğrendiklerini eski öğrendikleriyle birleştirmeye, anlamlandırmaya ve örgütlemeye çalışması boyutudur. Bu boyuta ilişkin örnek bir madde, “Problemi günlük hayatla ilişkilendirmeye çalışırım”. PÇSÖ ölçeğinin ikinci boyutu “işleme”; öğrencilerin yeni bilgi ve kavramları işlemeye çalışması boyutudur. Bu boyuta ilişkin örnek bir madde, “Problem çözerken kullandığım formülleri yeniden ispatlamaya çalışırım”. PÇSÖ ölçeğinin üçüncü boyutu “yardım alma”; Öğrenme malzemesinin anlaşılması amacıyla yapılan her türden yardım alma etkinlikleri boyutudur. Bu boyuta ilişkin örnek bir madde, “Problem çözümünde farklı çözüm yolunu kullanan arkadaşlarımla birlikte problemin çözümünü tartışırım”. PÇSÖ ölçeğinin son boyutu “ezberleme”; öğrenciler tarafından öğrenilen materyalin aynen ezberlemeye çalışılması boyutudur. Bu boyuta ilişkin örnek bir madde, “Benzer problemlerin çözüm yolunu ezberleyerek diğer problemleri çözmeye çalışırım”.

### *Problem Çözme Yaprakları*

Öğrencilerin, problem çözümü sırasında kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla hazırlanan çalışma yapraklarıdır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin çözmesi için değişik düzeylerde farklı problemler hazırlanarak problemleri çözmeleri istenmiştir. Daha sonra, öğrenciler tarafından çözülen problemler değerlendirilmek üzere araştırmacılar incelenmiştir. Değerlendirme sonucunda, öğrencilerin fizik problemlerini çözerken en çok kullandıkları stratejiler cinsiyetlere göre tespit edilmeye çalışılmıştır.

### **Denel İşlemler**

Araştırmada, kontrol gruplu ön test-son test araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma, bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen işlemlerin genel hatları aşağıda verilmiştir.

- 1- Deneysel çalışmaya başlamadan önce her iki grupta yer alan deneklere; Fizik Başarı Testi ve Problem Çözme Stratejileri Ölçeği uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 2 ve 3'te verilmiştir.

**Tablo 2:** *Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Açısından Ön Ölçüm Sonuçları*

Grup	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
<b>Deney grubu</b>	25	6,76	2,12	44	0,00	p>0,05
<b>Kontrol grubu</b>	21	6,76	2,44			

**Tablo 3:** *Deney ve Kontrol Gruplarının Strateji Ölçeği Açısından Ön Ölçüm Sonuçları*

Grup	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
<b>Deney grubu</b>	25	156,04	20,70	44	0.14	p>0,05
<b>Kontrol grubu</b>	21	156,95	20,88			

Her iki grup açısından da sonuçlar irdelendiğinde, seçkisiz olarak tayin edilen grupların fizik başarısı ve problem çözme stratejileri puan ortalamalarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak birbirine denk iki grup seçilmiştir. Grupların seçim aşaması tamamlandıktan sonra denel işlemlere başlanmıştır.

- 2- Araştırma sürecinde öğretimi planlanan konuların işlenmesine başlamadan önce, deney grubunda yer alan öğrencilere, problem çözme stratejileri öğretimi yanında işbirlikli öğrenme yöntemi ve teknikleri hakkında kontrol grubuna sadece problem çözme stratejileri öğretimi hakkında bilgi verilip örnek uygulamalar yapılmıştır. Öğrencilere, yetiştirme etkinlikleri planlanan konular eğitime başlamadan önce yaklaşık dört hafta süresince verilmiştir.
- 3- Her iki grup içinde, problem çözme stratejileri öğretiminden önce problem çözme basamaklarına yer verilmiştir. Araştırmacı tarafından öğrencilere bir problemin nasıl çözüleceğine ilişkin bilgiler verilmiş ve öğrencilerden de çözüm için aşağıdaki basamakları uymaları (a) problemi kavrama, (b) formal terimler ile problemi ifade etme, (c) çözüm için bir plan yapma, (d) Planı uygulama ve (e) sonucu değerlendirme ve yorumlama (Heller, Keith & Anderson 1992) istenmiştir. Öğrencilere, problem çözme basamakları öğretildikten sonra da problemlere ilişkin değişik problem çözme; sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol stratejisi, diyagram çizme, bağıntı bulma, değişken kullanma, tablo yapma ve sesli düşünme gibi stratejiler örnek uygulamalarla gösterilmiştir.
- 4- Deney grubunda ilk olarak işbirlikli öğrenme yöntemi öğrencilere açıklanmış ve uygulamaya ilişkin genel bilgiler verilmiştir. Uygulamalarda, deney grubunun ders işleyeceği sınıftaki oturma düzeni her dersin başında değiştirilerek, sıralar işbirliğine dayalı öğrenmenin gerektirdiği biçimde düzenlenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler akademik başarıları, cinsiyetleri ve problem çözme strateji kullarımları dikkate alınarak üçlü gruplar halinde sekiz ana heterojen gruba ayrılmışlardır. Gruplarda yer alan öğrencilere araştırma boyunca çeşitli



görevler verilmiştir. Bu görevler grubun dinamiğini sağlamak için kendi içinde ve gruplar arasında belirli zamanlarda değişmiştir.

- 5- Araştırma sırasında, deney grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi (İkili Denetim, Birleştirme I-II, Birlikte Öğrenme ve Birlikte Sorulmuş Birlikte Öğrenelim) ile problem çözme stratejileri öğretimi yapılmıştır.
- 6- Kontrol grubuna problem çözme stratejileri geleneksel öğretim yöntemleri ile (düz anlatım, tartışma vb.) verilmiştir. Kontrol grubundaki dersler genellikle, bir sonraki dersin başlangıcında, önceki dersin kısa bir tekrarı yapılmış ve geri kalan zaman diliminde problem çözme stratejilerine ve etkinliklerine yer verilmiştir.
- 7- Her iki grupta da aynı problemler, aynı stratejiler izlenerek çözülmüştür. Her iki grubun etkinlikleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür.
- 8- Deney sürecinde, deney ve kontrol grubundaki denekler, araştırmacı tarafından hazırlanan problem çözme yapıları üzerinde çalışmışlardır.
- 9- Denel işlemler sürecinde öğrencilere ek çalışma ve ödev verilmemiştir.
- 10- Deney süreci tamamlandıktan sonra her iki grupta yer alan deneklere; Fizik Başarı Testi ve Problem Çözme Stratejileri Ölçeği yeniden uygulanmış ve son ölçümler alınmıştır.

### ***Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi***

Araştırmanın verileri hem nicel hem de nitel olarak toplanmıştır. Araştırmanın nicel veri toplama araçlarını Fizik Başarı Testi ve Problem Çözme Stratejileri Ölçeği, nitel veri toplama aracını ise problem çözme yapıları oluşturmaktadır. Araştırma nicel verilerinin değerlendirilmesinde ITEMAN Madde Analiz Programı ve SPSS 11.00 Programı kullanılmıştır. Fizik Başarı Testi (FBT) için ITEMAN Madde Analiz Programı kullanılarak yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışması sonucunda testi oluşturan soruların madde ayırıcılık değerlerinin 0,227-0,800 arasında değiştiği, madde güçlük değerlerinin 0,407-0,689 arasında değiştiği ve testin KR-20 güvenilirlik katsayısının 0,92 olduğu anlaşılmıştır. Bu verilerden hareketle, testin çalışmada kullanılabilir düzeyde geçerlik ve güvenilirliğe sahip olduğu anlaşılmıştır. ITEMAN Madde Analiz Programı, her bir sorunun yukarıda belirtilen değerlerini hesaplayan bir paket programdır. Bu analizle ulaşılan sonuçlara göre, soruların güçlük değerlerinin 0,4 ile 0,6 arasında olmasına ve ayırıcılık değerlerinin ise 0,4'ten yukarı olmasına dikkat edilmiştir. Çünkü bir sorunun güçlük değerinin bire yakın olması o sorunun çok kolay, diğer yandan sıfıra yakın olması ise çok zor olduğunun bir göstergesidir. Bu nedenle soruların güçlük değerinin 0,4-0,6 arasında olması sağlanmıştır. Soruların ayırıcılık değerlerinin 0,4 ve üzerinde bir değer olması, bir sorunun ölçtüğü bilgi parçasının diğer soruların ölçtüğü bilgi parçalarından ayrıldığını göstermektedir. Bu bilgi ışığında, yine soruların ayırıcılık değerlerinin 0,4 ve üzerinde bir değere sahip olması sağlanmıştır.

Problem çözme stratejileri ölçeğinin uygulanması ile elde edilen veriler SPSS 11.00 istatistik programı ile analiz edilmiş ve verilerin yorumlanmasında t-testinden ve Varyans analizinden yararlanılmıştır. Anlamlılık derecesi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Araştırmanın nitel verilerinin değerlendirilmesinde problem çözme yapraklarından yararlanılmıştır. Araştırmacı problemleri hazırlarken belirtke tablosunu, problem çözme basamaklarını ve stratejilerini göz önünde bulundurmıştır. Öğrencilerden ise problemleri çözerken bu basamakları ve stratejileri dikkat etmeleri istenmiştir. Araştırmacı tarafından problem çözme yaprakları, öğrencilerin cinsiyetlerine ve başarıları göre önceden hazırlanan cevap anahtarına ilişkin değerlendirilmiştir.

## Bulgular ve Yorum

### *Cinsiyetin Strateji Kullanımı Üzerindeki Etkileri*

Problem çözme stratejilerini kullanan işbirlikli gruptaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim görmüş öğrencilerin problem çözme strateji kullanım düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar var mıdır?

Cinsiyetin strateji kullanımı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, deney grubu ve kontrol grubundaki öğrenciler cinsiyetlerine göre dört gruba; Deney Grubu-Kız (DG-K), Deney Grubu-Erkek (DG-E), Kontrol Grubu-Kız (KG-K), Kontrol Grubu-Erkek (KG-E) ayrılmıştır. Deneysel çalışmanın başında ve sonunda uygulanan PÇSÖ'nden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Ön ölçüm sonuçlarına ilişkin ait değerler, Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4 incelendiğinde, en yüksek ortalamanın deney grubunda yer alan kız öğrencilere ve en düşük ortalamanın ise deney grubunda yer alan erkek öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Standart sapmalar incelendiğinde, en yüksek standart sapmanın kontrol grubunda yer alan erkek öğrencilere ait olduğu ve daha heterojen yapıda oldukları; en düşük standart sapmanın ise kontrol grubunda yer alan kız öğrencilere ait olduğu ve daha homojen yapı gösterdikleri anlaşılmaktadır. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için dört grubun ortalama puanları üzerinden Varyans Analizi uygulanmış ve analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 4:** *Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ'ne İlişkin Ön Ölçüm Sonuçları*

Gruplar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS
Deney grubu	Kız	12	162,83	22,35
	Erkek	13	149,76	17,61
Kontrol grubu	Kız	8	162,50	9,94
	Erkek	13	153,53	25,22

**Tablo 5:** *Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ'ne İlişkin Ön Ölçüm Puanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	1.379,32	1	1.379,32		
Gruplar içi	17.642,08	44	400,95	3,440	p>0,05
Toplam	19.021,41	45			

**Tablo 6:** *Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ'nin Alt Ölçeklerine İlişkin Ön Ölçüm Sonuçları*

Alt ölçekler	Gruplar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S
Örgütlenme	Deney grubu	Kız	12	63,50	11,18
		Erkek	13	60,00	9,21
	Kontrol grubu	Kız	8	66,12	6,12
		Erkek	13	61,38	12,03
İşleme	Deney grubu	Kız	12	46,16	7,40
		Erkek	13	41,61	5,79
	Kontrol grubu	Kız	8	47,25	4,46
		Erkek	13	43,84	8,65
Yardım alma	Deney grubu	Kız	12	31,33	5,05
		Erkek	13	28,46	3,55
	Kontrol grubu	Kız	8	31,00	3,81
		Erkek	13	28,23	5,34
Ezberleme	Deney grubu	Kız	12	21,83	3,51
		Erkek	13	19,69	3,94
	Kontrol grubu	Kız	8	18,12	2,23
		Erkek	13	20,07	4,46

Tablo 5'teki değerler incelendiğinde, gruplarda yer alan kız ve erkek öğrencilerin strateji kullanımları açısından aralarında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı görülmektedir. Gruplarda yer alan kız ve erkek öğrencilerin PÇSÖ'nin alt ölçeklerine ilişkin, grupların strateji ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bu boyutlara ilişkin puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve bu sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6'daki değerleri kullanarak her bir alt ölçeğe ilişkin, kız ve erkek öğrencilerin ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için ön ölçümlere ilişkin Varyans Analizi yapılmış ve bu sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7:** Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ'ne İlişkin Alt Ölçeklerinin Ön Ölçüm Puanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları

Alt ölçekler	VK	KT	sd	KO	F	p
Örgütlenme	GA	168,22	1	168,22	1,665	p>0,05
	GI	4.444,48	44	101,01		
	GN	4.612,71	45			
İşleme	GA	169,23	1	169,23	3,573	p>0,05
	GI	2.083,91	44	47,36		
	GN	2.253,15	45			
Yardım alma	GA	92,06	1	92,06	4,619	p<0,05
	GI	877,08	44	19,93		
	GN	969,15	45			
Ezberleme	GA	2,44	1	2,44	0,162	p>0,05
	GI	663,20	44	15,07		
	GN	665,65	45			

Tablo 7'deki değerler incelendiğinde, Yardım Alma alt ölçeği dışında diğer alt ölçeklerde strateji kullanımları bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı bulunmuştur. Bu durum, denel işlem öncesinde kız ve erkek öğrencilerin strateji kullanım düzeylerinin birbirlerine yakın olduğunu göstermektedir. Ön ölçüm için yapılan analizler sırasıyla son ölçüm içinde tekrarlanmıştır. Denel işlemler sonrasında, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin strateji kullanım düzeylerinin cinsiyetleri açısından aralarında önemli bir fark gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla dört grubun PÇSÖ'nden aldıkları puanların analizi yapılmıştır ve bu sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8:** Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ'ne İlişkin Son Ölçüm Puanlarının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Gruplar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS
Deney grubu	Kız	12	194,00	7,42
	Erkek	13	189,00	8,79
Kontrol grubu	Kız	8	157,75	15,83
	Erkek	13	157,30	14,03

Tablo 8 incelendiğinde, en yüksek ortalamanın deney grubunda yer alan kız öğrencilere ve en düşük ortalamanın ise kontrol grubunda yer alan erkek öğrencilere ait olduğu görülmektedir. Standart sapmalar incelendiğinde, en yüksek standart sapmanın kontrol grubunda yer alan kız öğrencilere ait olduğu ve daha heterojen yapıda

oldukları; en düşük standart sapmanın ise deney grubunda yer alan kız öğrencilere ait olduğu ve daha homojen yapı gösterdikleri anlaşılmaktadır. Ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için dört grubun ortalamaları üzerinden Varyans Analizi uygulanmış ve analiz sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9:** *Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ’ne İlişkin Son Ölçüm Puanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları*

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
GA	455,26	1	455,26		
Gİ	18.488,38	44	420,19	1,083	p>0,05
GN	18.943,65	45			

Tablo 9’da yer alan değerler incelendiğinde, gruplarda yer alan öğrencilerin strateji kullanımları bakımından aralarında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Gruplarda yer alan kız ve erkek öğrencilerin PÇSÖ’nin alt ölçeklerine ilişkin, grupların strateji ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bu boyutlara ait puanlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve bu sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10:** *Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ’nin Alt Ölçeklerine İlişkin Son Ölçüm Sonuçları*

Alt ölçekler	Gruplar	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	S
Örgütlenme	Deney grubu	Kız	12	76,75	4,39
		Erkek	13	75,69	4,98
	Kontrol grubu	Kız	8	62,50	8,38
		Erkek	13	63,46	6,45
İşleme	Deney grubu	Kız	12	55,66	3,22
		Erkek	13	53,69	3,79
	Kontrol grubu	Kız	8	44,75	7,28
		Erkek	13	44,30	5,45
Yardım alma	Deney grubu	Kız	12	36,08	1,92
		Erkek	13	35,00	1,63
	Kontrol grubu	Kız	8	31,50	4,10
		Erkek	13	29,92	5,07
Ezberleme	Deney grubu	Kız	12	25,50	1,62
		Erkek	13	24,61	2,06
	Kontrol grubu	Kız	8	19,00	2,20
		Erkek	13	19,61	2,81

Tablo 10'daki değerleri kullanarak her bir alt ölçeğe ilişkin elde edilen ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için son ölçümlere ilişkin Varyans Analizi yapılmış ve bu sonuçlar Tablo 11'de sunulmuştur.

**Tablo 11:** *Gruplarda Yer Alan Kız ve Erkek Öğrencilerin PÇSÖ'ne İlişkin Alt Ölçeklerinin Son Ölçüm Puanlarına Göre Varyans Analizi Sonuçları*

Alt ölçekler	VK	KT	sd	KO	F	p
Örgütlenme	GA	24,53	1	24,53	0,313	p>0,05
	Gİ	3.449,29	44	78,39		
	GN	3.473,82	45			
İşleme	GA	59,80	1	59,80	1,218	p>0,05
	Gİ	2.160,20	44	49,09		
	GN	2.220,00	45			
Yardım alma	GA	36,15	1	36,15	2,071	p>0,05
	Gİ	768,21	44	17,45		
	GN	804,37	45			
Ezberleme	GA	6,95	1	6,95	0,533	p>0,05
	Gİ	574,45	44	13,05		
	GN	581,41	45			

Tablo 11'deki Varyans Analizi sonuçlarına göre, öğrencilerin cinsiyetlerine göre Örgütlenme, İşleme, Yardım Alma ve Ezberleme alt ölçeklerinde strateji kullanımları arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda işbirlikli gruplarda problem çözme stratejileri öğretiminden kız ve erkek öğrencilerin aynı düzeyde yararlandıkları belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucunu, yurtiçinde ve yurtdışında yapılan bazı araştırma sonuçları da desteklemektedir (Dhillon 1998; Israel 2004; Sencar & Eryılmaz 2004). Deney ve kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin problem çözme stratejilerinden aynı düzeyde yararlandıkları görülmektedir. Ayrıca deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilere göre daha stratejik olduğu da saptanmıştır. Strateji ortalamalarındaki bu değişim, öğrencilerin sürekli yardımlaşma ve dayanışma içinde olmasından kaynaklanmaktadır.

### ***Cinsiyetin Fizik Başarısı Üzerindeki Etkileri***

Problem çözme stratejilerini kullanan işbirlikli gruplardaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim görmüş öğrencilerin akademik başarıları arasında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar var mıdır?

Problem çözme stratejileri öğretiminde cinsiyetin öğrencilerin fizik başarısı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fizik dersindeki ön ölçüm başarılarına bakılmıştır. Bu amaçla grupların Fizik Başarı Testi (FBT)'ne ilişkin ön-ölçüm sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12:** *Fizik Başarı Testine İlişkin Ön Ölçüm Puanlarının Cinsiyete Göre Sonuçları*

Gruplar	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
<b>Deney grubu</b>	Kız	12	7,25	2,00	23	1,11	p>0,05
	Erkek	13	6,30	2,21			
<b>Kontrol grubu</b>	Kız	8	8,12	2,79	19	2,18	p<0,05
	Erkek	13	5,92	1,84			

Tablo 12 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet değişkeninin başarı üzerinde etkisinin önemli olmadığını kontrol grubunda ise kızların erkeklere göre daha başarılı olduklarını görmekteyiz. Araştırmanın sonunda cinsiyetin başarı üzerindeki etkisini görmek amacıyla başarı testi son ölçüm için de tekrarlanmıştır. Son ölçümlerden elde edilen veriler Tablo 13'te verilmiştir.

**Tablo 13:** *Fizik Başarı Testine İlişkin Son Ölçüm Puanlarının Cinsiyete Göre Sonuçları*

Gruplar	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
<b>Deney grubu</b>	Kız	12	22,91	6,06	23	1,55	p>0,05
	Erkek	13	26,23	4,53			
<b>Kontrol grubu</b>	Kız	8	9,37	3,77	19	0,37	p>0,05
	Erkek	13	8,84	2,67			

Tablo 13'teki son ölçümler incelendiğinde cinsiyet değişkeninin, öğrencilerin fizik başarısı üzerinde önemli bir etki yaratmadığını göstermektedir.

Araştırma deseninde belirttiğimiz gibi, deney grubuna problem çözme stratejileri işbirlikli öğrenme yöntemi ile kontrol grubuna problem çözme stratejileri geleneksel öğretim yöntemleri ile verilmiştir. Her iki grup içinde problem çözme stratejileri ortak olmasına rağmen uygulanan yöntem, gruplar arasında farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle araştırmanın bu kısmında öğrencilerin fizik başarısı üzerinde uygulanan öğretim yönteminin ve cinsiyetin ortak etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Buna ilişkin sonuçlar Tablo 14'te verilmiştir.

**Tablo 14:** Uygulanan Öğretim Yöntemi ve Cinsiyete Göre Fizik Başarı Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
<b>Yöntem</b>	2.640,776	1	2.640,776	132,545	0,000
<b>Cinsiyet</b>	21,419	1	21,419	1,075	0,306
<b>Yöntem x Cinsiyet</b>	40,776	1	40,776	2,047	0,160
<b>Hata</b>	17.804,000	42	19,924		
<b>Toplam</b>	3.681,478	45			

Uygulanan öğretim yönteminin ve cinsiyetin, öğrencilerin fizik başarıları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı çıkmadığı bulunmuştur [ $F(1-42)=2,04$ ;  $p>0,05$ ]. Başka bir anlatımla, işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel yöntemlere göre ders işleyen öğrencilerin fizik başarı testi ortalaması, cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği ve aynı test puanlarının ise uygulanan öğretim yönteme göre anlamlı bir farklılık gösterdiği Tablo 14'ten anlaşılmaktadır.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile problem çözme stratejilerini inceleyen öğrencilerin fizik başarı ortalaması ( $\bar{X}=24,64$ ) geleneksel yöntemlere göre problem çözme stratejilerini inceleyen öğrencilerin fizik başarı ortalamasından ( $\bar{X}=10,42$ ) daha yüksektir. Bu iki grubun fizik başarı ortalaması arasındaki fark anlamlı bulunmuştur [ $F(1-42)=0,00$ ;  $p<0,05$ ]. Araştırmanın bu sonucunu, yurtiçinde ve yurtdışında yapılan bazı araştırma sonuçları da desteklemektedir (Chang & Lederman 1994; Gök & Silay 2004; Heller, Keith & Anderson 1992; Kaptan & Korkmaz 2002; Leonard, Dufrense & Mestre 1996; Morse & Morse 1995; Tao 2001). Araştırma bulgularına göre, deney grubunun başarılı olmasının nedenleri; deney grubuna uygulanan işbirlikli öğrenme yönteminin etkili olması, sistematik bir şekilde problem çözme stratejilerinin anlatılması ve öğrencilerin de bu stratejileri planlı bir şekilde uygulamasının bir sonucu olduğu söylenebilir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirememelerinin nedenleri ise; problemleri bireysel olarak çözmeleri, çözüm sırasında arkadaşları ile bilgi alışverişi yapmamaları, anlamadığı konuları veya problemleri öğretmenlerine veya arkadaşlarına sormaktan çekinmeleri, problem çözerken sürekli çözülmüş örneklerden faydalanmaları, hangi formülü nerede, nasıl, ve ne zaman kullanmaları gerektiğini bilmemeleri ve en önemlisi problem çözerken sürekli öğretmeni model almaları şeklinde söylenebilir. Bu sonuçlara bakılarak, işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemlerine göre problem çözme stratejileri öğretiminde daha etkili olduğu söylenebilir (Heller, Keith & Anderson, 1992).

Öğrencilerin fizik başarıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir [ $F(1-42)=0,30$ ;  $p>0,05$ ]. Araştırmaya katılan kız öğrencilerin fizik başarı ortalaması ( $\bar{X}=16,14$ ), erkek öğrencilerin fizik başarı ortalamasına ( $\bar{X}=17,53$ ) yakın olduğu



bulunmuştur. Bu bulgu, cinsiyet değişkeninin öğrencilerin fizik başarıları üzerinde önemli bir etki yaratmadığını göstermektedir.

### ***Problem Çözme Yapraklarının Değerlendirilmesi***

Problem çözme stratejilerini kullanan işbirlikli gruplardaki öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim görmüş öğrencilerin problem çözme yapraklarında kullandıkları problem çözme stratejileri cinsiyetlere göre anlamlı farklılıklar var mıdır?

Problem çözme yapraklarının değerlendirilmesi sonucunda da cinsiyetler arasında, problem çözme stratejilerini kullanma ve problem çözme davranışlarını gösterme açısından büyük farklar olmasa da, kız ve erkek öğrencilerin farklı stratejileri ve davranışları kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucunu, yurtiçinde ve yurtdışında yapılan bazı araştırma sonuçları da desteklemektedir (Dhillon, 1998; Hazari, Tai & Sadler, 2007; Israel, 2004; Sencar & Eryılmaz, 2004).

Kızların daha fazla tercih ettiği stratejiler ve davranışlar; verileri yazma, şekil çizme, amaçsızca rastgele işlemler yapma, anlamlı bir sonuç buluncaya kadar işlemler yapma, doğru cevabı bulamadığını fark etme olarak sıralanabilir. Bu strateji ve davranışlardan “doğru cevabı bulamadığını fark etme”, problemi doğru olarak çözenlerin, çözemeyenlere göre daha fazla gösterdikleri bir davranış iken, “amaçsızca rastgele işlemler yapma” ve “anlamlı bir sonuç buluncaya kadar işlemler yapma” başarısız problem çözümlerinde sıklıkla gösterilen davranışlardır. “Verilenleri yazma” ve “şekil çizme” ise problemi doğru olarak çözenlerle, çözemeyenleri ayırt edici stratejiler ve davranışlar değildir.

Erkeklerin kızlara oranla daha fazla kullandıkları stratejiler ve gösterdikleri davranışlar; uygun bir çözüm yolu bulma, işlem yanlısını fark etme, tablo yapma, bağıntı bulma olarak sıralanabilir. Bu stratejiler ve davranışlardan “uygun bir çözüm yolu bulma”, “işlem yanlısını fark etme” ve “tablo yapma” problemi doğru olarak çözenlerin, çözemeyenlere göre daha fazla kullandıkları stratejiler ve davranışlar iken, “problemin sonucunu kontrol etme” ve “bağıntı bulma” problemi doğru çözenler ile çözemeyenleri ayırt edici stratejiler ve davranışlar değildir.

Kız öğrencilerin “verileri yazma” stratejisini erkeklere oranla daha fazla kullanmaları, onların problem çözme basamaklarına daha fazla özen gösterdikleri ve daha kalıpsal düşünce modellerine sahip olduklarını göstermektedir. “Şekil çizme” problemin anlaşılmasını kolaylaştıran, problemin somutlaştırılmasını sağlayan bir stratejidir. Kızların bu stratejiyi daha fazla tercih etmeleri, onların erkeklere oranla daha somut düşünce modellerine sahip olduklarını ve üzerinde çalıştıkları problemi somutlaştırmaya erkeklere oranla daha fazla ihtiyaçları olduğunu göstermektedir.

Kız öğrenciler doğru cevabı bulamama nedenlerini, erkeklere göre daha fazla fark etmekte, anlamlı sonuç buluncaya kadar işlemler yapmakta, sonuçla daha fazla ilgilenmekte ve anlamlılığa önem vermektedirler. Erkek öğrencilerin doğru cevabı

bulamama nedenleri ise; kendilerine olan aşırı güven, yanlış yapmamaya şartlanmaları, kendilerini ve problem durumunu doğru olarak değerlendirmeme, “yapamayacağım veya bilmiyorum” demenin zayıflık olduğu düşüncesini taşımaları şeklinde sıralanabilir.

Erkek öğrencilerin “çözüm için uygun çözüm yolu bulma” davranışını kızlardan daha fazla göstermeleri, onların işlemleri bilme, bilgileri transfer etme ve soruyu algılama hususlarında kızlardan daha başarılı olduklarını düşündürmektedir; ancak erkek öğrencilerin kızlara göre soruları daha fazla okumaları, algı konusunda bir genelleme yapmamızı zorlaştırır. Erkeklerin soruyu daha fazla okumaları bir algılama eksikliğinden veya tam olarak anlamadan bir şeyler yapmamaya olan eğilimlerinden kaynaklanabileceği gibi, kız öğrencilerin de soruları daha az okumaları onların soruları daha çabuk algıladıkları anlamına gelmeyebilir. Kız öğrenciler, çabuk sıkılma, geriye dönmek istememe gibi çeşitli nedenler ile algılayamadıkları soruyu tekrar okumayabilirler.

Öğrencilerin işlem yanlışlarını fark etme konusundaki yetersizliklerini işlem bilgilerinin yetersizliğine, aceleciliklerine veya dikkat eksikliğine bağlayabiliriz. Kız öğrencilerin daha fazla işlem hatası yaptıkları ve problem üzerinde erkek öğrencilere göre daha fazla çalıştıkları göz önüne alınırsa kız öğrencilerin yaptıkları hataları fark edememelerini iki sebebe indirgemiş oluruz: İşlem bilgilerinin yetersizlikleri ve dikkatsizlik.

## Sonuç

Araştırma sonucunda problem çözme stratejileri öğretiminin uygulanan yöneme göre özellikle işbirlikli öğrenme yöntemi üzerinde öğrencilerin başarısını önemli yönde etkilediği fakat cinsiyet değişkeninin önemli bir etki yaratmadığı bulunmuştur.

## Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, bu alanda çalışacak araştırmacılara, program geliştirme uzmanlarına, MEB yetkililerine, öğretmen yetiştiren kurumlara, fizik öğretmenlerine ve farklı öğretim basamaklarında görev yapan tüm öğretmenlere aşağıdaki öneriler sunulabilir.

- a- Öğretmenler derslerinde, öğrencilerin strateji kullanımlarını geliştirecek öğrenme etkinliklerine daha fazla yer verebilir.
- b- Cinsiyet faktörünün işbirlikli gruplarda problem çözme stratejileri dışında ki diğer stratejiler üzerindeki etkisi de araştırılabilir.
- c- Öğrencilerin davranışları ve tutumları daha uzun sürede gözlenebilir.

### Kaynakça

- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Altun, M. (2002). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Avşar, Z. & Alkış, S. (2007). İşbirlikli öğrenme yöntemi "Birleştirme I" tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisi. *Elementary Education Online*, 6(2), 197-203.
- Chang, H.P. & Lederman, N.G. (1994). The effects of levels of cooperation within physical laboratory groups on physical science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 167-181.
- Dhillon, A. S. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics. *Science Education*, 32(3), 379-405.
- Gök, T. & Sılay, İ. (2004). İşbirlikli gruplarda problem çözme öğretim yönteminin özel görelilik kuramı konusuna uygulanması üzerine bir çalışma. VI. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hatfield, M.M., Edwards, N.T. & Bitter, G.G. (1997). *Mathematics methods for elementary and middle school teachers*. Boston: Allyn-Bacon.
- Hazari, Z., Tai, R.H. & Sadler, P.M. (2007). Gender Differences in introductory, University physics performance: The influence of high school physics preparation and affective factors. *Science Education*, 91, 847-876.
- Heller, P., Keith, R. & Anderson, S. (1992). Teaching problem-solving through cooperative grouping part I: Group versus individual problem-solving. *American Journal of Physics*, 60, 627-636.
- İsrail, E. (2003). *Problem çözme stratejileri, başarı düzeyi, sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet ilişkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil dağıtım Ltd. Şti.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2002). The effects of cooperative problem-solving approach on creativity in science course. *Journal of Qafqaz*, 9, 143-150.
- Leonard, W.L., Dufrense, R.J. & Mestre, J.P. (1996). Using qualitative problem-solving strategies to highlight the role of conceptual knowledge in solving problems, *American Journal of Physics*, 64(12), 1495-1503.
- Morse, L.W. & Morse, D.T. (1995). The influence of problem-solving strategies and previous training on performance of convergent and divergent thinking. *Journal of Instructional Psychology*, 22, 4.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Sencar, S. & Eryılmaz, A. (2004). Cinsiyetin öğrencilerin elektrik konusunda sahip oldukları kavram yanlışları üzerindeki etkisi ve görülen cinsiyet farklılıklarının nedenleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 141-147.
- Tao, P. K. (2001). Confronting students with multiple solutions to qualitative physics problems, *Physics Education*, 36(2), 135-139.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Taşpınar, M. (2004). *Kuramdan uygulamaya öğretim yöntemleri*. Elazığ: Üniversite Kitabevi.