

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK PROBLEMLERİNDE KULLANDIKLARI ÖZDÜZENLEME STRATEJİLERİ: CİNSİYET ve ÜNİVERSİTE ETKİLERİ

SELF-REGULATED STRATEGIES USED BY UNDERGRADUATE STUDENTS IN PHYSICS PROBLEMS: EFFECTS of GENDER and UNIVERSITY

Serap ÇALIŞKAN*, Gamze SEZGİN SELÇUK**

ÖZET: Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin fizik problemlerini çözmeye öz düzenleme stratejilerini kullanım düzeylerini ve cinsiyet ve öğrenim gördükleri üniversitenin öz düzenleme stratejilerini kullanımları üzerindeki etkilerini belirlemektir. Araştırmanın verileri, “Problem Çözmede Kullanılan Öz düzenleme Stratejileri Ölçeği” ile toplanmıştır. Bu çalışmada survey (tarama) yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinde (n=150) ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesinde (n=113) öğrenim görmekte olan ve Genel Fizik dersi alan toplam n=263 gönüllü öğrenci katılmıştır. Verilerin çözümlemelerinde frekans, yüzde, ortalama, standart sapma ve tek yönlü MANOVA ve tek değişkenli ANOVA istatistiksel teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin fizik problemlerini çözerken birçok öz düzenleme stratejisini sıklıkla kullandıkları, cinsiyet ve üniversite değişkenlerine göre öğrencilerin strateji kullanımları arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: öz düzenleme stratejileri, problem çözme, cinsiyet, fizik eğitimi

ABSTRACT: The aim of this research is to determine the usage level of the self-regulated strategies by undergraduate students while they are solving physics problems; and the effects of their gender and university which they attend on the usage level of these self-regulated strategies. Data of the research were collected by “Self-Regulated Strategy Scale Used in Problem Solving”. In this research, survey method was used. Totally n=263 volunteer students who takes General Physics course reading at Necatibey Education Faculty of Balıkesir University (n=150), and Fatih Education Faculty of Karadeniz (Black Sea) Technical University (n=113) had participated into the research. In analysis of data, the following statistical techniques such as frequency, percentage, mean, standard deviation, and one-way MANOVA and univariate ANOVA were used. As a result of the research, it is concluded that the undergraduate students who take physics course often use many self-regulated strategies while solving physics problems, and there is no significant difference between the students’ usage level of the strategies according to the variables of gender and university.

Keywords: self-regulated strategies, problem solving, gender, physics education

1. GİRİŞ

Çağdaş eğitimin önemli hedeflerinden biri, insanın yaşamında ve toplum hayatında karşılaştığı güçlüklerin kendi kendine üstesinden gelebilen, yani karşılaştığı problemleri kolaylıkla çözebilen insanlar yetiştirmektir. 20. yy boyunca eğitim bilimciler problem çözme becerilerini tanımlama ve öğretme çabalarıyla yoğun olarak ilgilenmişlerdir (Foshay & Kirkley, 2003).

Problem, organizmanın hazırdaki tepkilerle çözemediği durumlara denir (Açıkgöz, 2003). Problem çözme ise hem konu alanı bilgisini hem de duruma uygun bilişsel stratejileri seçip kullanmayı gerektiren bir etkinliktir (Senemoğlu, 1998). Bu bağlamda problem çözme, üst düzey bilişsel becerilerin kullanımını gerektiren bir süreç olup; bu süreç, sınav-yanılmadan, içgörü kazanmaya ve neden-sonuç ilişkilerini bulmaya kadar uzanan işlemleri içermektedir (Demirel ve Ün, 1987).

*Öğr. Gör. Dr. Serap Çalışkan, DEÜ Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir serap.caliskan@deu.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr. Gamze Sezgin Selçuk, DEÜ Buca Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir gamze.sezgin@deu.edu.tr

Problem çözme sürecinin önemli bir ögesi *problem çözme stratejileridir*. Weinstein ve Mayer'e (1986) göre bazı bilişsel psikologlar problem çözme stratejilerini bilişsel ya da öğrenme stratejileri olarak tanımlarken, diğerleri bu stratejileri yüksek düzeyde düşünme, bilişüstü, bilişüstü stratejiler ya da özdüzenleme stratejileri gibi içsel süreçler bakımından tanımlamışlardır (Armour-Thomas, Bruno, & Allen, 1992). Bu bağlamda problem çözme stratejileri hem bilişsel hem bilişüstü stratejiler içerir (Montague, 1992). Örneğin problem çözmeye "problemi görselleştirme" ya da "problemi özetleme" gibi stratejiler bilgiyi işlemeye yönelik bilişsel stratejiler iken, problemi çözdükten sonra "kontrol etme" ya da "kendini değerlendirme" gibi bilişüstü stratejiler, bundan farklı olarak bilişsel stratejilerin üstünde kalan yönetici işleve sahip stratejilerdir (Açıkgöz, 2000) ve daha yüksek düzeyde düşünmeye yol açarlar.

Hofer, Yu ve Pintrich'e (1998) göre bilişüstü kavramı, biliş hakkındaki bilgiyi ve bireyin bu bilgiyi bilişi düzenlemek için nasıl kullandığını içermektedir. Bilişüstü (a) biliş bilgisi ve (b) bilişin düzenlenmesi olarak iki bileşene ayrılmıştır (Nietfeld, Cao, & Osborne, 2005; Pintrich, 2002).

Biliş bilgisi, bireyin kendi bilişiyle ya da bilişle ilgili olarak genel anlamda ne bildiği ve bunun farkında olması ile ilgilidir (Pintrich, 2002). Bilişin düzenlenmesi ise öğrenenlerin kendi öğrenmelerini ne kadar düzenlediğini içerir (Sperling, Howard, Staley & DuBois, 2004). Bilişin düzenlenmesi, alanyazında bilişüstü beceriler ya da özdüzenleme stratejileri (self-regulation strategies) olarak da yer alır. Özdüzenleme (self-regulation), bireyin bilişüstü ile ilişkili yürütücü süreçlerin altında yatan bilişsel aktivitelerini düzenleme yeteneğidir (Flavell, 1976). Bilişüstü becerilerin (yani özdüzenleme stratejilerinin) alanyazında yoğun olarak sıralanan temel öğeleri, planlama (planning), kendini izleme (self-monitoring) ve kendini değerlendirmedir (self-evaluation) (Najar, 1999; Annevirta & Vauras, 2006; Meijer, Veenman, & Van Hout-Wolters, 2006). Bununla beraber Nielsen ve arkadaşları (2009) biraz farklı olarak bilişüstünün altı anahtar ögesi olduğunu vurgulamışlardır. Bunlar farkındalık, kontrol etme, değerlendirme, planlama, izleme ve özyeterlidir (kişinin kendi öğrenme kapasitesi hakkında kendi algısı).

Bu boyutlardan planlama, kendini izleme, kontrol etme ve kendini değerlendirme bu araştırmada incelenen bilişüstü becerilerin ya da özdüzenleme stratejilerinin temel yapı taşlarını oluşturmuştur.

Planlama (planning): Öğrenenin okuduğu materyali düzenlemesi ya da var olan bilgilerini harekete geçirmesi gibi bilişsel stratejilerin kullanımının planlamasını kapsar (Annevirta & Vauras, 2006). *Kendini izleme (self-monitoring)*: Kullanılan öğrenme yöntemleri ve stratejilerin etkililiğini izlemeyi içerir (Montague, Warger, & Morgan, 2000). Bu bağlamda bu bilişüstü beceri, bilişsel çalışmaların sonuçlarını kontrol etmeyi ve öğrencinin kendi genel performansını izlemesini cesaretlendirir. *Kontrol etme (controlling)*: Gerçekleştirilen her bir adımın geçerliliğini ve sonuçta ulaşılan hedefin makul ya da mantıklı olup olmadığını denetlemeyi içerir (Reif, Larkin, & Brackett, 1976). Kontrol etme bilişüstü süreci, kendini izleme süreci ile ilişkilidir. Bu anlamda kontrol etme, kendini izleme sürecinin sonunda yapılan bilinçli ya da bilinçsiz kararlar almaya karşılık gelir (Perfect & Schwartz, 2002). Ustaların genellikle kullandığı bir stratejidir (Dhillon, 1998). *Kendini değerlendirme (self-evaluation)*: Gözlenen davranışı hedef ya da bir standart ile karşılaştırmaya dayanır (Perels, Gürtler, & Schmitz, 2005) ve öğrencinin çalışmalarının kalitesiyle ve gelişimiyle ilgili etkinliklerdir. Bir anlamda, bireyin kendi öğrenme ürünleriyle ve düzenleme süreciyle ilgili değer biçmesidir (Schraw & Moshman, 1995).

Bilişüstü, Flavell'e (1992) göre problem çözmeye, okuma, yazma ve hatırlamada çok önemli bir rol oynar. Brown'a göre biliş üstü süreçler etkili problem çözmek için gerekli olduğu düşünülen bilişsel bilginin farkındalığına odaklanır ve bu süreçler problem çözme esnasında yer alan bilişsel süreçleri ve stratejileri yönetir ve düzenlerler (Akt.: Montague,

1992). Bu stratejiler etkili problem çözümede ihtiyaç duyulan stratejilerdir ve bunların bilişsel stratejiler ile birlikte öğrencilere öğretilmesi gereklidir. Çünkü bu stratejiler problem çözümlerinin stratejik bilgiyi kazanmalarını kabul etmelerinde, stratejileri uygularken öğrenciye kılavuz olmada, strateji kullanımlarını düzenlemelerine ve problem çözerken ayrıntılı çalışmalarına yardımcı stratejilerdir. Bu stratejiler “açık olarak (fısıltılar ile sesli düşünerek)” ya da gizlice kullanılabilirler (Montague, Warger, & Morgan, 2000).

Problem çözümede özdüzenleme stratejileri ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, matematiksel problemleri çözümede özdüzenleme stratejilerinin öğretiminin etkilerinin incelendiği çok sayıda araştırma yer aldığı görülmüştür (örneğin, Case, Harris & Graham, 1992; Mevarech & Kramarski, 1997; Schoenfeld, 1985). Fen alanında ise bilindiği kadarıyla, fen problemlerini çözüme (Rozencajg, 2003) ve fen başarısı ile özdüzenleme stratejileri/özdüzenlemeli öğrenme ilişkilerinin incelendiği (Eilam, Zeidner & Aharon, 2009; Ibe, 2009); ayrıca bilişüstü becerilerin öğretiminin etkilerinin incelendiği (örneğin, Georghiades, 2004) belirli sayıda araştırmaya rastlanmıştır.

Bununla beraber Türkiye’de özdüzenleme ile ilgili yapılan araştırmaların çok yakın bir geçmişte sahip olduğu ve bu araştırmaların çoğunluğunun matematik alanında olmak üzere (örneğin, Üredi ve Üredi, 2005; Alcı ve Altun, 2007; Alcı, Erden ve Baykal, 2010), fen eğitiminde (örneğin, Arsal, 2010), biyoloji (Yumuşak, Sungur ve Çakıroğlu, 2007) ve bilgisayar programlama (Haşlamam ve Aşkar, 2007) alanlarında gerçekleştirildiği görülmüştür.

Bütün bunların ötesinde ise alanyazında bilindiği kadarıyla, öğrencilerin fizik alanında bilişüstü becerileri ya da özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeylerini bir ölçek yoluyla belirleyen, bu stratejilerin kullanımının bazı bilişsel ya da duyuşsal değişkenlerin etkisi ile nasıl değiştiğini inceleyen oldukça az sayıda araştırmaya (Çalışkan, Selçuk Sezgin ve Erol, 2008; Neber et al., 2008; Neto & Valente, 1997) rastlanmıştır.

Fizikte özdüzenleme stratejilerinin kullanımına cinsiyet etkisinin incelendiği bir araştırmada (Neber et al., 2008), lise düzeyinde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre, öğrenme süreçlerinde özdüzenleme stratejilerinin kullanımında, daha aktif oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Fizik problemlerini çözümede ise özdüzenleme stratejileri kullanımına cinsiyet etkisi ile ilgili olarak yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanmamış olmakla beraber, Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol’un (2006, 2007) yaptıkları problem çözüme stratejileri ile ilgili olan benzer araştırmalarda, mevcut araştırma sonuçlarına destekleyecek şekilde, fizikte problem çözüme stratejileri kullanım sıklığının, kız öğretmen adaylarının lehine olmak üzere istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. Sezgin, Çalışkan, Çallica, Ellez ve Kavcar (2000) ise farklı olarak üniversite düzeyinde öğrenim gören fen öğrencilerinin problem çözüme stratejilerinin kullanımları ile ilgili yaptıkları araştırmada, cinsiyete göre strateji kullanımında fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu anlamda, cinsiyetin problem çözüme stratejilerinin kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyen daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıca öğrencilerin öğrenim gördükleri üniversitenin de strateji kullanımında farklılık yaratıp yaratmadığının belirlenmesinin, farklı üniversitelerde farklılık gösterebilen eğitim-öğretim programlarının özdüzenleme stratejilerini ne düzeyde kazandırabildiği hakkında fikir vermesi açısından önemli veriler sağlayabileceğine inanılmıştır. Bu bağlamda araştırma sonuçlarının fizik eğitiminde özellikle problem çözüme öğretimi ya da becerileri ile ilgili araştırmalara yeni bir ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında, bu çalışmanın amacı, üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin nicel fizik problemlerini çözümede özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeylerini; cinsiyetlerinin ve öğrenim gördükleri üniversitenin bu stratejilerin kullanımı üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu amaçla aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır: 1) Üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin, nicel fizik problemlerini

çözmede özdüzenleme stratejilerini kullanımları hangi düzeydedir? 2) Üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeyleri arasında fark var mıdır? 3) Üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin, öğrenim gördükleri üniversiteye göre özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeyleri arasında fark var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinde (BÜ/NEF) (n=150, %57) ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesinde (KTÜ/ FEF) (n=113, %43) İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi ve Matematik Eğitimi Anabilim Dallarında öğrenim gören ve Genel Fizik dersi alan toplam n=263 gönüllü öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılanların %63.1'i (n=166) kız, %36.9'u (n=97) erkek öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Öğrencilerin yaşları 18-21 arasında değişmektedir ve ortalama yaş 19.5 tur.

2.2. Araştırma Deseni

Bu araştırmada survey (tarama) yöntemi kullanılmıştır. Survey yöntemi, geçmişte veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2000). Bu araştırmada da bu yöntem yoluyla, üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin fizik problemlerini çözerken, özdüzenleme stratejilerini kullanımlarına yönelik var olan durum betimlenmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni problem çözme özdüzenleme stratejileridir. Cinsiyet ve öğrenim gördükleri üniversite araştırmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüm ise, araştırmanın kontrol değişkenidir.

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veriler "Problem Çözmede Kullanılan Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği" (PÇKÖSÖ) ile toplanmıştır. PÇKÖSÖ 18 maddeden oluşan, öğretmen adaylarının fizik problemlerini çözme sürecinde özdüzenleme stratejilerini kullanım düzeylerini belirlemeye yönelik problem çözme davranışlarını içeren (örneğin: "Kendimden emin olmak için problemin çözümünü tekrar tekrar kontrol ederim" gibi), "Çok Sık", "Sık", "Arasıra", "Çok Seyrek", "Hiç" seçenekleri olan 5'li Likert tipi bir ölçektir. Ölçekteki maddeler, "Çok Sık" seçeneğinden başlayarak 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğinin sağlanması için madde analizi ve faktör analizi işlemleri uygulanmıştır. Madde analizi sonunda, ölçeğe ait toplam madde korelasyonlarının 0.30 ile 0.58 arasında olduğu belirlenmiştir. Faktör analizi işleminde ise öncelikle ölçeğe faktör analizinin yapılmasının uygunluğunu (KMO>0,70) gösteren Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklemin yeterliği katsayısı 0.87 olarak hesaplanmış; buradan ölçeğe Varimax döndürme tekniği uygulanmıştır. Sonuçta ölçeğin, faktör yükleri 0.41 ile 0.86 arasında değer alan, özdeğeri 1.0'den büyük dört boyutta toplandığı ve bu boyutların toplam değişkenliğin %55.49' unu açıklamakta olduğu belirlenmiştir. Bu boyutlara verilen isimler sırasıyla şöyledir: Planlama, Kontrol Etme, Kendini İzleme ve Kendini Değerlendirme'dir. Planlama boyutu, öğrencilerin problemi çözmeye geçmeden önce düşündüğü ya da yaptığı davranışlarını ölçen maddeleri ("Problemi okurken, çözüme nasıl başlayacağımı düşünürüm"); kontrol etme boyutu öğrencinin problemi çözerken yaptıklarını ve çözümün sonunda sonucun mantıklı ya da doğru olup olmadığını denetlemesi ile ilgili davranışları ölçen maddeleri ("Problemde vardığım sonucun fiziksel olarak mantıklı/ anlamlı olup olmadığını düşünürüm"); kendini izleme boyutu öğrencinin çözüm sürecinde kendini sürekli izlemesi ile ilgili düşünce ve davranışlarını ölçen maddeleri ("Problemi çözerken, doğru gidip gitmediğimi sürekli düşünürüm") ve kendini değerlendirme

boyutu ise öğrencinin problemi çözdükten sonra çözümünü, ulaştığı sonucu ve kullandığı bilgilerini sorgulaması gibi maddeleri (*“Problemin sonunda, ilgili konuda daha ayrıntılı öğrenmem gereken bilgiler/ kavramlar/ formüller olup olmadığını değerlendiririm”*) içermektedir.

Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 90, en düşük puan ise 18 dir. Ölçeğe ve alt boyutlarına ait madde sayıları ve ölçeğin iç tutarlılığının bir ölçütü olan Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları Tablo 1’ de sunulmuştur.

Tablo 1. PÇKÖSÖ’ne ait alt boyutlar, madde sayıları ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları

Alt Boyutlar	Madde Sayıları	Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı
P	4	0.66
KE	4	0.72
Kİ	4	0.70
KD	6	0.81
PÇKÖSÖ	18	0.86

2.4. Veri Çözümleme Teknikleri

Verilerin analizi, SPSS 13.0 programında, frekans, yüzde, ortalama (O), standart sapma (SS), tek yönlü MANOVA ve tek değişkenli ANOVA istatistiksel teknikleri kullanılarak çözümlenmiştir. Her bir stratejinin kullanım sıklığını ortaya koymak amacıyla eşit aralıklı ölçek değerlendirmesi yapılmıştır. Buna göre, puanların seçeneklere dağılımı şöyledir: Çok Sık (5.00–4.20), Sık (4.19–3.40), Arasına (3.39–2.60), Çok Seyrek (2.59–1.80) ve Hiç (1.79–1.00).

3. BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemine çözüm aramak amacıyla, öğretmen adaylarının ölçekte yer alan her bir strateji ifadesine verdiği yanıtlardan her maddeye ait aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Ölçek Maddelerine Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Sonuçları

Ölçek Maddeleri	O	SS
1. Problemi çözmeden önce, tüm verilenleri belirleyip, mutlaka yazarım.	3.65	0.98
2. Problemi çözmeden önce, tüm istenilenleri belirleyip, mutlaka yazarım.	3.64	1.00
3. Problemin çözümü için bir plan yaparım.	3.61	0.98
4. Problemi okurken, çözüme nasıl başlayacağımı düşünürüm.	4.39	0.77
5. Problemi çözerken, doğru gidip gitmediğimi sürekli düşünürüm.	3.78	1.06
6. Problemi çözmeden önce ve çözerken, birim dönüşümlerini mutlaka kontrol ederim.	3.21	1.08
7. Problemi çözerken izlediğim yolun/kullandığım yöntemin, mantıklı olup olmadığını düşünürüm.	4.11	0.92
8. Probleme bulduğum sonucun birimini mutlaka kontrol ederim.	3.32	1.10
9. Probleme vardığım sonucun fiziksel olarak mantıklı/ anlamlı olup olmadığını düşünürüm.	3.97	0.98
10. Problemin sonunda, problemi tam/ doğru olarak çözüp çözemediğimi değerlendiririm.	3.96	0.96
11. Çözüm boyunca kullandığım formüllerin doğru ya da mantıklı olup olmadığını düşünürüm.	4.03	0.90
12. Problemin sonunda, ilgili konuda daha ayrıntılı öğrenmem gereken bilgiler/kavramlar/formüller olup olmadığını değerlendiririm.	3.61	0.96
13. Problemi çözemediğimde, nedenleri üzerinde uzun uzun düşünürüm.	3.69	1.02
14. Problemin sonunda, hangi bilgilerimi kullandığımı düşünürüm.	3.09	1.03
15. Kendimden emin olmak için problemin çözümünü tekrar tekrar kontrol ederim.	3.24	1.10
16. Problemin sonunda, çözüm için nasıl bir yol izlediğimi gözden geçiririm.	3.42	0.95
17. Problemi çözemediğimde, problemin konusu ile ilgili bilgi eksiklerim üzerinde düşünürüm.	3.82	0.93
18. Problemin sonunda zorluk çektiğim noktalar üzerinde düşünürüm.	3.93	0.92

Tablo 2 incelendiğinde, sadece “Problemi okurken, çözüme nasıl başlayacağımı düşünürüm.” stratejisinin öğretmen adayları tarafından çok sık kullanıldığı; “Problemin sonunda, hangi bilgilerimi kullandığımı düşünürüm.”, “Kendimden emin olmak için problemin çözümünü tekrar tekrar kontrol ederim.”, “Problemi çözmeden önce ve çözerken, birim dönüşümlerini mutlaka kontrol ederim.” ve “Problemde bulduğum sonucun birimini mutlaka kontrol ederim.” stratejilerinin arasına kullanıldığı; çok seyrek ya da hiç kullanılmayan herhangi bir stratejinin olmadığı ve geriye kalan diğer tüm stratejilerin ise sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemine çözüm aramak amacıyla, kız ve erkek öğretmen adaylarının PÇKÖSÖ alt ölçeklerine ait puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Cinsiyete Göre Problem Çözme Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği Alt Ölçek Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Alt Ölçekler	Cinsiyet			
	Kız		Erkek	
	O	SS	O	SS
Planlama	15,43	2,49	15,07	2,52
Kendini İzleme	15,86	2,70	16,00	3,00
Kontrol Etme	13,47	3,13	12,74	2,90
Kendini Değerlendirme	22,43	3,70	21,60	4,17

Kız ve erkek öğretmen adaylarının alt ölçek bazında ortalamaları arasındaki farkın önem kontrolü amacıyla Tek Yönlü Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, cinsiyet bağımsız değişkenine göre iki grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır (Wilks’ $\Lambda=0.975$, $F_{(4,258)}=1.660$ $p>.05$). Alt ölçek bazında yapılan tek değişkenli Varyans Analizi sonuçlarına göre, bütün boyutlarda (Planlama, Kendini İzleme, Kontrol Etme ve Kendini Değerlendirme) gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir ($F_{(1,261)}=1.273$ $p>.05$;

$F_{(1,261)}=0.148$ $p>.05$; $F_{(1,261)}=3.482$ $p>.05$; $F_{(1,261)}=2.725$ $p>.05$, sırasıyla).

Araştırmanın üçüncü alt problemine çözüm aramak amacıyla, Necatibey Eğitim Fakültesi (NEF) ve Fatih Eğitim Fakültesi (FEF) öğretmen adaylarının PÇKÖSÖ alt ölçeklerine ait puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Üniversiteye Göre Problem Çözme Özdüzenleme Stratejileri Ölçeği Alt Ölçek Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Alt Ölçekler	Üniversite			
	NEF		FEF	
	O	SS	O	SS
Planlama	15,08	2,31	15,58	2,73
Kendini İzleme	15,87	2,59	15,96	3,09
Kontrol Etme	13,00	2,95	13,46	3,20
Kendini Değerlendirme	21,86	2,64	22,48	4,20

Not: NEF: Necatibey Eğitim Fakültesi (BÜ), FEF: Fatih Eğitim Fakültesi (KTÜ)

NEF ve FEF öğretmen adaylarının alt ölçek bazında ortalamaları arasındaki farkın önem kontrolü amacıyla Tek Yönlü Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, üniversite bağımsız değişkenine göre iki grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır (Wilks’ $\Lambda=0.986$, $F_{(4,258)}=0.885$ $p>.05$). Alt ölçek bazında yapılan tek değişkenli Varyans Analizi sonuçlarına göre, bütün boyutlarda (Planlama, Kendini İzleme, Kontrol Etme ve Kendini Değerlendirme) gruplar arasındaki fark istatistiksel

olarak önemli değildir ($F_{(1,261)}=2.548$ $p>.05$; $F_{(1,261)}=0.068$ $p>.05$; $F_{(1,261)}=1.413$ $p>.05$; $F_{(1,261)}=1.624$ $p>.05$, sırasıyla).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada ölçekte, her bir alt boyut içinde yer alan birçok stratejilerin öğrenciler tarafından sıklıkla kullanıldığı saptanmıştır. Öğrenciler tarafından “Çok Seyrek” ya da “Hiç” kullanılmayan bir problem çözme özdüzenleme stratejisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu anlamda, üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğrencilerin genel olarak kullandıkları başlıca özdüzenleme stratejileri ve kullanım sıklıkları şöyle özetlenebilir:

Öğrenciler tarafından “Çok Sık” olarak kullanıldığı belirlenen tek bir özdüzenleme stratejisi “Problemi okurken, çözüme nasıl başlayacağımı düşünürüm.” şeklindedir.

Birçok stratejinin öğretmen adayları tarafından “Sık” olarak kullanıldığı bulunmuş ve ortalama puanları en yüksek olan başlıca stratejiler şöyledir: “Problemi çözerken, doğru gidip gitmediğimi sürekli düşünürüm.”, “Problemi çözerken izlediğim yolun/kullandığım yöntemin, mantıklı olup olmadığını düşünürüm.”, “Problemde vardığım sonucun fiziksel olarak mantıklı/anamlı olup olmadığını düşünürüm.”, “Çözüm boyunca kullandığım formüllerin doğru ya da mantıklı olup olmadığını düşünürüm”, “Problemi çözemediğimde, problemin konusu ile ilgili bilgi eksiklerim üzerinde düşünürüm.” ve “Problemin sonunda zorluk çektiğim noktalar üzerinde düşünürüm”.

Öğrenciler tarafından “Arasıra” kullanılan stratejiler ise şöyledir: “Problemi çözmeden önce ve çözerken, birim dönüşümlerini mutlaka kontrol ederim.”, “Problemde bulduğum sonucun birimini mutlaka kontrol ederim.”, “Problemin sonunda, hangi bilgilerimi kullandığımı düşünürüm.” ve “Kendimden emin olmak için problemin çözümünü tekrar tekrar kontrol ederim.”

Çok Sık ve Sık kullanılan stratejiler göz önüne alındığında, öncelikle ve ulaşılan önemli bir sonuç olarak öğrencilerin bir fizik problemini çözmeye başlamadan önce, çözüm için nasıl bir başlangıç yapacağını düşünüp, kendisine taslak bir plan kurmaya çalıştığı ifade edilebilir. Buradan öğrencilerin planlama ile ilgili özdüzenleme stratejilerine eğilimleri yüksektir şeklinde bir yorum yapılabilir. Bununla birlikte öğrencilerin sıklıkla kullandıkları birçok stratejilerin daha çok problemi çözerken öğrencinin kendini izlemeye yönelik problem çözme davranışlarına yoğunlaştığı saptanmıştır. Ayrıca araştırmada elde edilen bulgulardan, öğrencilerin kendini izlemeye göre nispeten daha az bir sıklıkla problemin çözümü sonunda bilgi eksikleri üzerinde düşünme ya da problemi çözememe durumunda bunun nedenlerini sorgulama gibi stratejileri kapsayan kendini değerlendirmeye yönelik özdüzenleme becerilerini de dikkate değer bir şekilde kullanmakta oldukları sonucuna varılabilir.

Öğrenciler tarafından arasıra kullanılan stratejilerin ise problemi çözdükten sonra kontrol etme ile ilgili olduğu saptanmıştır. Buradan öğrencilerin, problemi çözdükten sonra çözümü kontrol etme stratejisini çok fazla kullanmadıkları sonucuna ulaşılabilir. Araştırma bulgularında öğrencilerin problemin sonunda bilgi eksiklerini ortaya çıkarma ya da problemi çözememe nedenlerini düşünmek gibi kendini değerlendirmeye yönelik özdüzenleme becerilerini sık kullandığı belirlenmiş olmakla beraber, bu sonuçtan öğrenci problem çözümünde ulaştığı sonuç üzerinde hiç durmamakta ya da çözüm yolunu yeniden gözden geçirme işlemini nadiren gerçekleştirmekte olduğu yorumu yapılabilir.

Ayrıca araştırmanın bir sonucu olarak, öğrencilerin çözüm esnasında kendini izleme yolu ile bir kontrol süreci kullandıkları belirlenmiş olmakla beraber, öğrenci problemin çözümünü yapıp bitirdikten sonra çözüme yönelik herhangi bir sağlama ya da bir hata olup olmadığını arama gibi kontrol işlemlerine çok başvurmamaktadırlar. Bunun bir sebebinin öğrencinin çözüme bir kez daha geri dönerek vakit kaybı yaşayacağına inanması ya da neyi, neden ve nasıl kontrol edeceğini tam olarak bilememesinden ya da gereksiz olduğuna olan inancından olabileceği düşünülebilir. Bununla birlikte bir başka sebebin de, kontrol etme

stratejisinin öğretmenler tarafından derslerde çok kullanılmayan ya da kullanımı vurgulanmayan stratejiler olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada ikinci sonuç olarak, öğrencilerin problem çözme özdüzenleme stratejilerini kullanım sıklıklarının cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı saptanmıştır. Yani kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin problem çözme özdüzenleme strateji kullanımları arasında fark yoktur.

Alanyazın incelendiğinde, ülkemizde cinsiyet ve problem çözme stratejileri ilişkisini inceleyen araştırmaların yok denecek kadar az olduğu ve bu araştırma sonuçlarının ise farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Matematikte Alcı ve Altun (2007) ve fizikte Sezgin ve arkadaşlarının (2000) yaptığı çalışmalarda, mevcut çalışmanın sonucuna benzer şekilde erkek ve kızların strateji kullanımları arasında farklılıklar görülmezken; farklı olarak İsrail (2003) araştırmasında, kız ve erkek öğrencilerin strateji kullanımları arasında farklılıklar saptamıştır. Selçuk Sezgin, Çalışkan ve Erol (2006, 2007) yaptıkları araştırmada da benzer şekilde, kız öğretmen adaylarının lehine olmak üzere istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğunu saptamıştır.

Yurt dışında yapılan araştırma sonuçları da, ülkemizdekine benzer şekilde farklılıklar göstermektedir. Bazı araştırma sonuçları, problem çözerken kız ve erkek öğrencilerin farklı stratejileri tercih ettiklerini (Pajares & Graham, 1999); bazıları ise, cinsiyetler arasında farklılıkların olmadığını (Lee & Browman, Akt.: Alcı ve Altun, 2007) ya da erkek öğrencilerin kızlara göre fizik öğrenme sürecinde özdüzenleme stratejilerinden daha aktif bir şekilde yararlandıklarını ortaya koymuştur. Bu nedenle, cinsiyetin problem çözme stratejilerinin kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyen daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Araştırmada öğrencilerin problem çözme özdüzenleme stratejilerini kullanım sıklıklarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre farklılaşmadığı saptanmıştır.

Alanyazında öğrenim görülen üniversite türü ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte öğrenim görülen okulun da, öğrencilerin problem çözmeye özdüzenleme becerilerini kullanımları üzerindeki etkilerinin olup olmadığının incelenmesinin gerekli olduğuna inanılmaktadır. Çünkü bu becerilerin kullanım sıklığı fizik problemleri için saptanmış olmakla birlikte, bu stratejilerin kullanımını içselleştiren ve stratejik bir öğrenen olmanın önemi eğitimin hemen her alanında hatta bir üniversitenin toplumsal hayata kazandırdığı bir birey için günümüzde çok önemlidir.

Bu araştırmanın hem fizik alanında olması hem de incelediği değişkenler bakımından öncül bir araştırma olduğu düşünülmekte; öğrencilerin stratejik birer öğrenen olmaları için bu tür araştırmaların farklı ve derinlemesine yöntemlerle daha fazla sayıda yapılması gerektiğine inanılmaktadır.

5. ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen sonuçların, öğretmen yetiştirme sürecinde etkin bir rol oynayan öğretim elemanlarına ve problem çözmeye özdüzenleme becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara ipucu sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, şu öneriler geliştirilmiştir:

1. Öğretim elemanları öğrencilerinin kullandıkları problem çözme özdüzenleme stratejilerini saptamalı, öğrencilerini bu stratejileri tanımaları ve bunları kullanmaları konusunda teşvik etmelidirler. Öğretim yılının başında öğrencilerin hangi bilişsel ve bilişüstü ya da özdüzenleme stratejilerini kullandığı ölçek ya da birebir görüşmeler yoluyla saptanmalı ve dersin öğretim elemanı, strateji kullanımını içeren örnek problemler çözme yoluyla, öğrencilerin kullanmadıkları önemli stratejileri kullanmaları yönünde onlara bir model olmalıdır. Bununla beraber usta problem çözme stratejilerinden biri olan kontrol etmenin (Dhillon, 1998; Leonard, Gerace, & Dufresne, 2002), öğrencilere mutlaka kazandırılması

gerektiği ve bu stratejinin kullanılmama nedenleri üzerine araştırmalar yapılması ve derinlemesine görüşme yolu ile bunların ortaya çıkarılması gerektiği önerilebilir.

2. Cinsiyetin problem çözme özdüzenleme stratejilerinin kullanımı üzerindeki etkilerini belirleyecek daha fazla araştırma yapılmalıdır.

3. Öğrencinin öğrenim gördüğü üniversitenin, problem çözme özdüzenleme stratejilerinin kullanımı üzerindeki etkileri derinlemesine incelenmelidir. Çünkü Sungur'a (2007) göre, bilişüstü beceriler öğrencilerin mezun olduktan sonra toplumda aktif bireyler olmasını sağlayan bir fonksiyon olarak görülür ve bu beceriler "öğrenmeyi öğrenmenin" gelişmesinde çok önemli rol oynamaktadırlar. Bu bağlamda, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerinin gelişiminin, öğrenim gördüğü üniversite ile ilgili olup olmadığı hakkında ayrıntılı bilgi edinmenin gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K. Ü. (2000). *Etkili Öğrenme ve Öğretme* (3.Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme* (3. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Alcı, B. ve Altun, S. (2007). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik özdüzenleme ve bilişüstü becerileri, cinsiyete, sınıfa ve alanlara göre farklılaşmakta mıdır?. *Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (1), 33-44.
- Alcı, B., Erden, M. ve Baykal, A. (2010). Explanatory and predictive pattern of University students' mathematics achievement and their perceived problem solving abilities, self efficacy perceptions, metacognitive self-regulation strategies, and national University entrance examination points. *Boğaziçi University Journal of Education*, 25 (2), 53-68.
- Annevirta, T. & Vauras, M. (2006). Developmental changes og metacognitive skill in elementary school children. *The Journal of Experimental Education*, 74 (3), 197-225.
- Armour-Thomas, E., Bruno, K. & Allen, B. A. (1992). Towards an understanding of higher order thinking among minority students. *Psychology in the Schools*, 29 (3), 273-280.
- Arsal, Z. (2010). The effects of diaries on self-regulation strategies of preservice science teachers. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5 (1), 85-103.
- Case, L. P., Harris, K. R., & Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: Self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 26, 1-19.
- Çalışkan, S., Selçuk Sezgin, G. ve Erol, M. (2008). Student teachers' problem solving strategy usage in a physics course: Relationship with achievement levels. *XIII. IOSTE Symposium*, 993-1002.
- Demirel, Ö. ve Ün, K. (1987). *Eğitim Terimleri: Açıklamalar, Türkçe-İngilizce, İngilizce Türkçe Sözlük*, Ankara: Şafak Matbaası.
- Dhillon, A.S. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics. *Science Education*, 82, 379-406.
- Eilam, B., Zeidner, M., & Aharon, I. (2009). Student conscientiousness, self-regulated learning, and science achievement: An explorative field study. *Psychology in Schools*, 46 (5), 420-432.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231-245). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1992). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. In T. O. Nelson (Ed.), *Metacognition: core readings* (pp. 3-8). Boston: Allyn & Baker.
- Foshay, R. & Kirkley, J. (2003). *Principles for Teaching Problem Solving*. PLATO Learning.

- Retrieved on April 26, 2007, from http://www.plato.com/downloads/papers/paper_04.pdf.
- Georghiades, P. (2004). Making pupils' conceptions of electricity more durable by means of situated metacognition. *International Journal of Science Education*, 26 (1), 85-99.
- Haşlamam, T. ve Aşkar, P. (2007). Programlama dersi ile ilgili özdüzenleyici öğrenme stratejileri ve başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 110-122.
- Hofer, B., Yu, S. L. & Pintrich, P. R. (1998). *Teaching college students to be self regulated learners*. In Zimmerman and Shunk (Ed.) *Self regulated learning from teaching to self reflective practice*. London: Guilford Press.
- Ibe, H. N. (2009). Metacognitive strategies on classroom participation and student achievement in senior secondary school science classrooms. *Science Education International*, 20 (1/2), 25-31.
- İsrael, E. (2003). *Problem Çözme Stratejileri, Başarı Düzeyi, Sosyo-Ekonomik Düzey ve Cinsiyet İlişkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Leonard, W. J., Gerace, W. J., & Dufresne, R. J. (2002). Analysis-based problem solving: making analysis and reasoning the focus of physics instruction. *Enseñanza de las Ciencias (Science Teaching)*, 20 (3), 387-400.
- Meijer, J., Veenman, M.V.J. & van Hout-Wolters, B.H.A.M. (2006). Metacognitive activities in text-studying and problem-solving: Development of a taxonomy. *Educational Research and Evaluation*, 12, 209-237.
- Mevarech, Z., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: a multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365-394.
- Miller, J. W. (2000). Exploring the source of self regulated learning: The influence of internal and external comparisons. *Journal of Instructional Psychology*, 27, 47-52.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25(4), 230-248.
- Montague, M., Warger, C. L. & Morgan, H. (2000). Solve It! Strategy instruction to improve mathematical problem solving. *Learning Disabilities Research and Practice*, 15, 110-116.
- Najar, R. L. (1999, July). *Pathways to success: Learning strategy instruction in content curriculum*. HERDSA Annual International Conference, Melbourne.
- Neber, H., He, J., Liu, B-X. & Schofield, N. (2008). Chinese high-school students in physics classroom as active, self-regulated learners: Cognitive, motivational and environmental aspects, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 769-788.
- Neto, A., & Valente, M. O. (1997, March). Problem solving in physics: Towards a metacognitively developed approach. Paper Presented at The Annual Meeting of The National Association for Research in Science Teaching, Oak Brook.
- Nielsen, W. S., Nashon, S. & Anderson, D. (2009). Metacognitive engagement during field trip experiences: A case study of students in an amusement park physics program. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (3), 265-288.
- Nietfeld, J., Cao, L. & Osborne, J. (2005). Metacognitive monitoring accuracy and student performance in the postsecondary classroom. *The Journal of Experimental Education*, 74,(1), 7-28.
- Pajares, F. & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.

- Perels, F., Gürtler, T. & Schmitz, B. (2005). Training of self-regulatory and problem solving competence. *Learning and Instruction, 15*, 123-139.
- Perfect, T. J. & Schwartz, B. L. (2002). *Applied Metacognition*. UK: Cambridge University Press.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice, 41* (4), 219-225.
- Reif, F., Larkin, J. H. & Brackett, G. C. (1976). Teaching general learning and problem solving skills. *American Journal of Physics, 44*, 212-217.
- Rozencwajg, P. (2003). Metacognitive factors in scientific problem-solving strategies. *European Journal of Psychology of Education, XVIII* (3), 281-294.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review, 7*, 351-373.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Selçuk, G. S., Çalışkan, S. ve Erol, M. (2006). Problem Çözme Stratejilerinin Kullanımı ve Fizik Başarısı. *Çağdaş Eğitim Dergisi, 334*, 15-23.
- Selçuk Sezgin, G., Çalışkan, S. ve Erol, M. (2007). The effects of gender and grade levels on turkish physics teacher candidates' problem solving strategies. *Journal of Turkish Science Education (TUSED), 4* (1), 92-100.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H., Ellez, M. ve Kavcar, N. (2000). Fen öğretiminde problem çözme stratejilerinin kullanımına yönelik bir çalışma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 239-242*.
- Senemoğlu, N. (1998). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Özsen Matbaası.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H., Ellez, M. ve Kavcar, N. (2000). Fen öğretiminde problem çözme stratejilerinin kullanımına yönelik bir çalışma. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı, 239-242*.
- Sperling, R. A., Howard, R. S., Staley, R. & DuBois, N. (2004). Metacognition and self regulated learning constructs. *Educational Research & Evaluation, 10*, 117-139.
- Sungur, S. (2007). Modeling the relationships among students' motivational beliefs, metacognitive strategy use, and effort regulation. *Scandinavian Journal of Educational Research, 51* (3), 315-326.
- Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin özdüzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1* (2), 250-260.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp.315-327). New York: Macmillan.
- Yumuşak, N., Sungur, S. ve Çakıroğlu, J. (2007). Turkish high school students' biology achievement in relation to academic self-regulation. *Educational Research and Evaluation, 13*, 53-69.

EXTENDED ABSTRACT

One of the important elements of problem solving process is the *problem solving strategies*. While some of the cognitive psychologists define the problem solving strategies as either cognitive strategies or learning strategies, the others define these strategies in terms of internal processes such as high level thinking, metacognition, metacognitive strategies or self-regulated strategies. In this context, the problem solving strategies contain both cognitive and metacognitive strategies.

The metacognition concept contains the knowledge about the cognition, and how the individual use this knowledge to regulate the cognition. The metacognition is divided into two components as (a) knowledge of cognition, and (b) regulation of cognition.

The knowledge of cognition is related to what the individual knows about his/her own cognition or about cognition in general and his/her recognition of it. And the regulation of cognition contains how much the learners regulated their own learnings. The regulation of cognition also exists in field literature as metacognitive skills or self-regulated strategies. Self-regulation is the individual's regulating skills of the cognitive activities underlying the executive processes related to the metacognition. The fundamental elements mostly given in field literature of the metacognitive skills (i.e., self-regulated strategies) are planning, self-monitoring, and self-evaluation.

The researches related to self-regulation are recently done in Turkey. And it is seen that these researches were performed mostly in mathematics, then in science education, and then such areas as biology and computer programming.

Therefore, we believe that it is important to reveal the metacognitive skills or self-regulated strategies used by the students in problem solving which is one of the most important elements in physics area, and especially in learning physics; and to determine the correlation of usage level of these strategies with the gender. In this context, it is thought that the results of this research will offer an insight into the researches especially related to problem solving instruction or problem solving skills in physics education.

The aim of this research is to determine the usage level of the self-regulated strategies used by undergraduate students who take physics course while solving quantitative physics problems; and the effects of their gender on the usage of these self-regulated strategies. For this purpose, the following research questions were asked: **1)** In which level do the undergraduate students who take physics course use the self-regulated strategies while solving quantitative physics problems? **2)** Is there any significant difference between the self-regulated strategy usage level of undergraduate students who take physics course according to the variable of gender? **3)** Is there any significant difference between the self-regulated strategy usage level of undergraduate students who take physics course according to the variable of university which they attend?

The sample of the research consists of totally $n=263$ volunteer students who takes General Physics course reading at Elementary School Science Education and Mathematics Education Department of Necatibey Education Faculty of Balıkesir University (NEF/BU) ($n=150$, 57%), and Fatih Education Faculty of Karadeniz (Black Sea) Technical University (FEF/KTU) ($n=113$, 43%).

Survey method was used in this research. Survey method is a research approach which aims to describe an existing situation in the past or present as it is.

The dependent variable of the research is the self-regulated problem solving strategies. And gender and university which they attend consist of the independent variables of this research. And the department in which the teacher candidates read is the control variable of the research.

In the research, data were collected by "Self-Regulated Strategy Scale" used in Problem Solving (SRSSUPS). SRSSUPS is a 5-choice Likert type scale consisting of 18 items, and having the choices of "Very frequently", "frequently", "sometimes", "rarely", "never", and containing problem solving behaviours to determine the teacher candidates' usage level of the self-regulated strategies while solving physics problems.

Data analysis was analyzed by using the statistical techniques such as frequency, percentage, mean (M), Standard deviation (SD), and MANOVA in SPSS 13.0 program. In order to determine the usage frequency of each strategy, equal interval scale evaluation had been performed.

In the research, it is determined that most of the strategies existing in the scale have been already used by the students frequently. And it is concluded that there is no self-regulated problem solving strategy specified by the students as "rarely" or "never" used.

In this context, main self-regulated strategies used by undergraduate students who take physics course and the usage frequencies of them can be summarized as follows:

The only self-regulated strategy specified by the students as “very frequently” used is as follows: “I think of how I will start to solve the problem while reading it”.

It is found that many strategies have been used by the teacher candidates “frequently”, and the main strategies which have the highest average scores are given below:

“I always think of whether I solve the problem correctly or not while solving the problem.”, “I think of whether the way I followed or the method I used while solving the problem is reasonable or not.”, “I think of whether the solution I found in the problem is physically reasonable/meaningful or not.”, “I think of whether the formula I used during the solution is correct and reasonable or not.”, “I think about my lack of knowledges related to the subject of the problem when I couldn’t solve the problem.”, and “I think about my difficulties on the problem at the end of the problem.”.

And the strategies used by the students “sometimes” are as follows:

“I always check the unit conversions before solving and while solving the problem.”, “I always check the unit of the result that I found at the problem.”, “At the end of the problem, I think of which informations I used.” and “I recheck my solution again and again to be sure.”

In the research, it is determined as a second result that students’ usage frequencies of the self-regulated problem solving strategies do not differ according to their gender. In other words, there is no significant difference between usage level of self-regulated problem solving strategies of the female students and the male students.

As field literature is examined, it is seen that there is scarcely any research investigating the correlation between gender and problem solving strategies in our country, and the results of these researches are different from each other.

In the research, it is determined that students’ usage frequencies of self-regulated problem solving strategies do not differ according to the university which they attend.

No research related to the university type had been found in field literature. However, it is thought that it is necessary to examine whether the university has an effect on students’ usage level of self-regulated skills in problem solving or not. Because, although the usage frequencies of these skills are determined for physics problems only; today, it is very important to be a strategic learner who internalizes the usage of these strategies for an individual reintroduced to society by the university in every area of education.

It is thought that the results obtained from this research will offer an insight into the lecturers who have an active role in teacher education process, and the researches to be done to improve self-regulated skills in problem solving.

It is thought that this research is a predecessor research in terms of being done in physics area, and in terms of the variables which it investigates; and it is believed that more such researches should be done by means of different and deep methods in order the students to be a strategic learner.

Başvuru Tarihi : 28-05-2010

Kabul Tarihi : 21-07-2010