

## Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öz-Yeterlik Algıları ve Kimya Problemlerinde Matematik Kullanımına Yönelik Görüşleri

### Pre-Service Classroom Teachers' Opinions about Using of Mathematics at Chemistry Problems and Levels of Mathematics Self-Efficacy

Zeliha ÖZSOY-GÜNEŞ, Elif İNCE, F.Gülay KIRBAŞLAR,  
İstanbul Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul, [ozsoyz@istanbul.edu.tr](mailto:ozsoyz@istanbul.edu.tr)  
İstanbul Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul, [elifince@istanbul.edu.tr](mailto:elifince@istanbul.edu.tr)  
İstanbul Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul, [gkirbas@istanbul.edu.tr](mailto:gkirbas@istanbul.edu.tr)

#### Özet

Bu çalışmada, sınıf öğretmenliği adaylarının; matematiğe yönelik öz-yeterlik algıları ve işlemsel kimya problemlerini çözmeye matematik bilgisinin kullanımını yönündeki görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümünde eğitim görmekte olan 170 sınıf öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarının belirlenmesi için Matematiğe Karşı Öz-yeterlik Algısı Ölçeği (MKÖAÖ) kullanılmıştır. İşlemsel kimya problemlerinin çözümünde matematik bilgisinin kullanımına yönelik görüşlerin alınması için hazırlanan anket, uzmanların geri bildirimleri doğrultusunda araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Verilerin analizinde SPSS 13.0 kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlik algılarının cinsiyet ve mezun olunan ortaöğretim değişkenlerine göre anlamlı şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde, İşlemsel kimya problemlerinin çözümünde kimya bilgisinin yanında matematik bilgisinin de yeterli olması gerektiği yönünde görüş birliği içinde oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** matematik öz-yeterlik algısı, sınıf öğretmeni adayları, işlemsel kimya problem çözümü

#### Abstract

The purpose of this study was to determine pre-service classroom teachers' mathematics self-efficacy beliefs and their to take their views on ability of algorithmic chemistry problem solving by using math knowledge. The sample of the study consisted of 170 pre-service classroom teachers at education faculty, department of primary education. To determine self-efficacy beliefs of the pre-service classroom teachers, Mathematics Self Efficacy against Perception Scale (MSAPS) were used. To take their views on ability of chemistry problem solving by using math knowledge, a questionnaire was developed by experts and applied. In data analysis, SPSS 13.0 was used. Research results revealed that pre-service classroom teachers' Mathematics Self Efficacy beliefs differ significantly in terms of gender and high school variables. When the opinions of pre-services evaluated, it was determined that mathematical knowledge is essential near chemistry information to solve algorithmic chemistry problem.

**Keywords:** mathematics self-efficacy, pre-service classroom teacher, algorithmic chemistry problem solving

## GİRİŞ

Çağdaş eğitimin öncelikli amaçlarından biri, insanları yaşamlarında ve toplum hayatında karşılaştıkları güçlüklerin üstesinden gelebilecek, karşılaştığı problemleri kolaylıkla çözebilecek bireyler olarak yetiştirmektir. Bu bağlamda sadece bilgi, problem çözmek için yeterli değildir. Problem çözme yetenekleri gelişmiş bir insan bilgiyi etkili kullanabilir ve karşılaştığı problemleri daha kolay bir şekilde çözebilir (Altun, 2001).

Düşünme, bir problemle başlar, problemin çözümü ise, birey için amaca dönüşür ve bu amaç bireyin düşünmesini yönlendirir. Böylece, problemle ortaya çıkan düşünme, bir süreci oluşturur. İnsan beyninin, üretici yeteneğini kazanabilmek için, pek çok şeye gereksinimi vardır; ancak beyin, her şeyden önce değişik alanlara uygulanabilen yöntem gereksinimi duyar. Bilimsel yöntem olmadıkça insan beyni tüm bilgilerle donatılsa da yalnızca depolar, üretmez. Bilimsel düşünmeye yönelik tutum ve beceriler, bilimsel yöntem süreciyle kazandırılır. Bilimsel yöntem ise, problem çözme süreciyle eş anlamlı olarak kullanılmaktadır (Kalaycı, 2001).

Problemin tanımı konusunda çeşitli kaynaklarda değişik tanımlara rastlanmakla birlikte, en genel anlamıyla bir problem; karmaşık ya da sonucu belirsiz bir sorudur. Araştırma, tartışma ya da bir düşünme meselesidir. Problem çözmeye; genel olarak bilimsel bir konuda net olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için bilinçli olarak araştırma yapmaktır (Van De Walle, 1989).

Geleneksel yaklaşıma göre, matematiksel kavram ve beceriler problem çözme için bir ön-şart olarak kabul edilmekte; kavram ve beceriler öğretildikten sonra bunların verilen bir dizi problemin çözümünde uygulanması istenmektedir (Toluk ve Oklun, 2002). Problem çözmeyi etkileyen faktörlerin başında birçok eğitimci “problemi anlamayı” göstermektedir (Cai, 2003; Garderen ve Montague, 2003; Jitendra, Griffin, Buchman ve Sczesniak, 2007; Karataş ve Güven, 2004; Mayer, 1982; Polya, 1973; Stoyanova, 2005). Bazı araştırmalar, öğrencilerin

problem çözmeye, kavramın gerçek anlamını bilmeden matematiksel işlem basamaklarını kullandıklarını göstermiştir (Lythcott, 1990; Nakhleh, 1993; Nakhleh ve Mitchell, 1993; Nurrenbern ve Pickering, 1987; Pickering, 1990; Sawrey, 1990).

Fen biliminin önemli bir dalı olan kimya, bilim olarak maddelerin yapısını, özelliklerini ve birbirleriyle etkileşimlerini incelemektedir. Kimya bilgisi, günümüzde canlı yapısının iyice anlaşılmasından çevre sorunlarının çözümüne kadar çok değişik alanlarda kullanılmaktadır. Kimya hem temel hem de uygulamalı bilimler için bir anahtar niteliğinde olduğundan bu bilimlerle ilgilenenler öncelikle kimyanın ana ilke ve yöntemlerini öğrenme gereği duyarlar (Pamuk, 1988). Kimya derslerinin başarılmasında doğru problem çözmenin önemli bir yeri vardır. Problem türleri ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından farklı gruplandırmalar yapılsa da kimya problemleri işlemsel basamaklardan oluşan (algoritma ağırlıklı) ve kavramsal bilgilerden oluşan (kavram ağırlıklı) olmak üzere iki genel grupta toplanabilir (Kean, Middlecamp ve Scott, 1988; Nakiboğlu ve Kalın, 2003;). Kimya çalışmaları, başlıca; alan yazın araştırması, hipotez, gözlem, deney ve sonuçların değerlendirilmesi aşamalarını içerir. Yapılan kimyasal çalışmaların doğru sonuçlarına ulaşabilmek için, hem kavramsal hem de matematiksel ifadelerin doğru kullanımı ve doğru sonuçlandırılması gerekmektedir. Kimya derslerinde, işlemsel problem çözümlerinde öğrencilerin kullandıkları çözüm yöntemleri; var olan kimya bilgileri ile birlikte matematik bilgi ve becerilerini de kapsar. Çünkü hesaplamalar yapılırken birtakım matematiksel işlemlerin yapılması ve özellikle karmaşık formüllerde hesaplanması gereken veriyi bulabilmek için, formül içinde de bazı matematiksel düzenlemeler yapılması gerekmektedir (Demirci, 1993).

Eğitim bir toplumun yapılanmasında ve gelişmesinde en önemli faktördür. Eğitimde öğretmenlerin yeri ve önemi ise tartışılmazdır. Öğretmenlik bireysel, sosyal, kültürel, bilimsel ve teknolojik boyutları olan, profesyonel statüde bir meslektir (Başkan, 2001). Toplumların yapısı değiştikçe öğretmenlik mesleğine bakış da değişmekte; öğretmenler sadece ders anlatan, sınav yapan ve not veren bireyler olarak görülmemekte; eğitim ve öğretim faaliyetlerindeki sorumlulukları ve görevleri de değişmektedir.

Öğretmen eğitimi konusunda yapılan araştırmaların bir kısmı öğretmen adaylarının mesleki kazanımlarını incelemeye yönelik olup öğretmen eğitimi programlarının geliştirilmesi ve güncellenmesi açısından yararlı bilgiler ortaya koymaktadır. Öğretmenlik mesleğini yerine getirmelerinin, öğretmen adaylarının iyi bir eğitim almaları yanında görevlerini gerçekleştirebileceklerine inanmaları ile ilgisi vardır. Öğretmenlik mesleği, mesleki alan bilgisi yanında öz-yeterlik duygusu taşımayı da gerektirir.

Yeterlik algısı Bandura'nın (1977, 1997) sosyal öğrenme teorisinde öne çıkardığı ve bu teorisin merkezini oluşturan kavramlardan biridir, bu bağlamda öz-yeterliği de "bireyin belli bir işi başarılı bir şekilde gerçekleştirmesi için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olabileceğine olan algısı" olarak tanımlamıştır. Konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalar, öz-yeterlik algıları yüksek olan bireylerin bir işi başarmak için büyük çaba gösterdiklerini, olumsuzluklarla karşılaştıklarında kolayca geri dönmediklerini, ısrarlı ve sabırlı olduklarını göstermiştir (Pajares, 1996). Bunun en net olarak görülebileceği ortamlar, sabırla çaba gösteren otorite ile bu otoritenin etkilediği gruplar arasında görülen etkileşimdir ki öğretmen ile öğrenci etkileşimi buna verilecek en iyi örnektir (Ünlü, 2002). Öğretmenlerin kendilerine olan inançları incelendiğinde, bu inancın öğretmenlerin sınıftaki uygulamalarını, öğretme sürecini algılama şekillerini ve kişisel tecrübelerinden faydalanma yollarını etkileyen en büyük etmen olduğu saptanmıştır (Brody ve Davidson, 1998). Matematikte öz-yeterlik, bir kişinin matematikle ilgili görevleri başarıyla tamamlaması için kendi yeteneğine dair inançları şeklinde tanımlanır. Hackett ve Betz (1989), sosyal bilişsel teoriye göre matematik kaygısının kaynağının düşük matematik öz-yeterliği olduğunu belirtmektedir.

Öğretmenler için öz-yeterlik algısı, öğrencilerin öğrenmelerini etkileyebilme konusundaki yeterlik algılarıdır. Yüksek öz-yeterliğe sahip öğretmenler, öğrencilerin başarılı olmasına yardım ederler ve öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere karşı daha sabırlıdır. Düşük öz-yeterlik algısına sahip öğretmenler ise, kendi yeteneklerini aştığını düşündükleri faaliyetler planlamazlar, öğrenmekte zorlanan öğrencilerle fazla zaman geçirmezler ve tüm öğrencilere ulaşmak amacıyla eğitimi çeşitlendirmek adına gayret sarf etmezler. Öğretmen yeterliği ile öğrenci başarısı; öğrenci motivasyonu ve öğrencilerin kendi yeterlik algıları arasında kuvvetli bir ilişki olduğu düşünülmektedir (Rackley, 2004). Plourde (2001), öz-yeterlik algısı yüksek olan öğretmenlerin sınıflarında öğrenci merkezli öğretim stratejileri kullandıklarını; Henson (2001) ise bu öğretmenlerin, kullandıkları öğretim yöntemlerini geliştirmek için araştırma yapmaya eğilimli olduklarını belirtmiştir.

Öğretmen eğitimi konusunda yapılan araştırmaların bir kısmı öğretmen adaylarının mesleki kazanımlarını incelemeye yönelik olup öğretmen eğitimi programlarının geliştirilmesi ve güncellenmesi açısından yararlı bilgiler ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının öğretebileceklerine inanmalarında, eğitim fakültelerinde aldıkları eğitimin büyük rolü vardır. Hizmet-öncesi süreç, öğretmen adaylarının gerek alan bilgilerini gerekse mesleğe

yönelik yeteneklerini geliştirebilmeleri için ayrılmış önemli bir zaman aralığıdır. Öğretmenlerin, öğretmenlik mesleğinin gerektirdiği yeterlikleri yerine getirmeleri, onların iyi eğitim almalarının yanı sıra, görev ve sorumluluklarını yerine getirebileceklerine olan inançları ile de yakından ilgilidir (Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004).

Eğitim-öğretim sürecinin en önemli aşamalarından biri olan İlköğretimin birinci kademesinde görev alacak olan sınıf öğretmen adaylarının görevleri gereği birçok akademik alanda istendik hedeflere uygun öğretim yapabilmeleri gerekmektedir. Klausmeier ve Alen (1978)'e göre, öğretmenin öz-yeterlik algısı öğretimin niteliğini, kullanılan yöntem ve teknikleri, öğrencinin öğrenmeye katılımını ve öğrencilerin öğretilenleri anlamasını etkileyebilmekte ve bu da öğrencilerin başarı durumlarında bir farklılaşma yaratabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim sınıf öğretmen adaylarının; Matematik öz-yeterlik algı düzeylerinin belirlenmesine ve işlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı yönündeki görüşlerini almaya yöneliktir. Bu bağlamda araştırmanın alt problemleri olarak;

1. Öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik algı düzeyleri nedir?
2. Öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik algıları cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim değişkenlerine göre nasıl değişmektedir?
3. Öğretmen adaylarının işlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı yönündeki görüşleri nelerdir?
4. Matematik öz-yeterlik algı düzeyleri, işlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı yönündeki görüşlerine göre değişmekte midir? Sorularına cevap aranmıştır.

## YÖNTEM

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımlarından ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan ilişkisel tarama yönteminde, belirli amaçlara ulaşmak için özel olaylar arasında var olan ilişkiyi tanımlamaya ve iki ya da daha çok sayıdaki değişken arasındaki birlikte değişimin varlığı ve/veya derecesi belirlenmeye çalışılmıştır (Cohen, Manion ve Morrison, 2000; Karasar, 2008).

### *Araştırmanın Örneklemi*

Bu çalışma, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği Programında öğrenim gören 170 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının 103'ü (%60.6) kız, 67'si (%39.4) erkek olup; 36'sı (%21.2) birinci sınıf, 42'si (%24.7) ikinci sınıf, 41'i (%24.1) üçüncü sınıf ve 51'i (%30) dördüncü sınıf öğrencisidir.

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmada veri toplama amacıyla hazırlanan form üç bölümden oluşturulmuştur. İlk bölümde cinsiyet, anabilim dalı, sınıf düzeyi ve mezun olunan Orta öğretim türünün sorulduğu kişisel bilgiler toplanmıştır. İkinci bölüm matematiğe karşı öz-yeterlik algısı ölçeği; üçüncü bölüm işlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımına yönelik olarak hazırlanan anket içermektedir.

Matematiğe Karşı Öz-yeterlilik Algısı Ölçeği (MKÖAÖ): Umay (2000) tarafından geliştirilmiş, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış Matematiğe Karşı Öz-yeterlilik Algısı Ölçeği (MKÖAÖ) kullanılmıştır. Güvenirlik katsayısı  $\alpha = ,87$  olarak belirlenmiş ve 14 maddeden oluşan ölçek formu, "Hiçbir zaman", "Ender olarak", "Bazen", "Çoğu zaman" ve "Her zaman" seçeneklerini içermektedir. Ölçekte, "Hiçbir zaman" seçeneğine en düşük (1), "Her zaman" seçeneğine ise en yüksek puan (5) verilmek üzere beşli bir derecelendirme kullanılmıştır. Ölçek, üç faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler 1. Matematik benlik algısı, 2. Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık ve 3. Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme olarak tanımlanmıştır. Birinci faktör 5., 10., 11., 12. ve 13. maddelerde; ikinci faktör 4., 5., 6., 7., 8. ve 9. maddelerde; üçüncü faktör 1., 2. ve 14. maddelerde yüklüdür.

Anket Formu: Veri grubunun, cinsiyet, sınıf, mezun olunan orta öğretim kurumu gibi demografik özellikleri ve İşlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı konusunda görüşleri anket aracılığıyla toplanmıştır. İşlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı konusunda görüşlerin alınmasına yönelik olarak; araştırmacılar tarafından hazırlanan anket; geçerliği için uzman görüşleri alınarak oluşturulmuştur.

**Verilerin Analizi:**

SPSS 13.0 kullanılmıştır. Ölçekten alınan puanların kişisel bilgiler açısından incelenmesinde Anova, İlişkisiz grup t-testi ve Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Ölçekten alınan puanlar ile anketten elde edilen frekans ve yüzde değerlerine ilişkin tablolar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

**BULGULAR**

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen veriler alt problemler çerçevesinde ele alınarak tartışılmış ve yorumlanmıştır.

**Alt problem 1:** Sınıf Öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik algı düzeyleri nedir?

Sınıf öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz-yeterlik algı düzeylerini belirlemek için Umay (2000) tarafından geliştirilen ve üç faktörden oluşan MKÖAÖ’i 170 öğretmen adayına uygulanmış, sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.  
Sınıf Öğretmen Adaylarının MKÖAÖ’den Aldıkları Ortalama Puanlarının Faktörlere Göre Dağılımı

N	1. Faktör			2. Faktör			3. Faktör		
	X	SS	SH	X	SS	SH	X	SS	SH
170	3.898	.833	.064	3.431	.636	.049	3.355	.774	.059

Tablo 1’de görüldüğü üzere, Sınıf öğretmen adaylarının, birinci faktör olan *Matematik benlik algısı* puan ortalamalarının 3.898; ikinci faktör olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* puan ortalamalarının 3.431 ve üçüncü faktör olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* puan ortalamalarının 3.355 olduğu bulunmuştur. Öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu görülmüştür.

**Alt problem 2:** Sınıf Öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik algıları cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim değişkenlerine göre nasıl değişmektedir?

Tablo 2.  
Faktörlerden Alınan Puanlar İle Cinsiyet Değişkeni Arasındaki İlişkisiz Grup T-testi Sonuçları

Puan	Cinsiyet	N	X	SS	SH	t-testi		
						t	Sd	p
Faktör 1	Kız	103	4.023	.784	.077	2.555	168	.011*
	Erkek	67	3.699	.871	.107			
Faktör 2	Kız	103	3.434	.637	.063	.058	168	.954
	Erkek	67	3.428	.638	.078			
Faktör 3	Kız	103	3.395	.779	.077	.833	168	.406
	Erkek	67	3.294	.767	.094			

\* p<0.05

Tablo 2’de görüldüğü gibi, MKÖAÖ’ nin birinci, ikinci ve üçüncü faktör puanları ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkisiz grup t-testi’ne göre birinci faktör olan *Matematik benlik algısı* puanları için grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, ikinci faktör olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* ve üçüncü faktör olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* puanları için fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Birinci faktörden alınan puanlar kız öğretmen adayları lehine anlamlı olarak bulunmuştur.

Tablo 3.  
Faktörlerden Alınan Puanların Sınıf Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Puan	Grup	N, X ve SS Değerleri				ANOVA Sonuçları				
		N	X	SS	Var. K.	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Faktör 1	1. sınıf	36	3.539	.957	G.Arası	8.414	3	2.805	4.279	.006*
	2. sınıf	42	3.810	.761	G. İçi					
	3. sınıf	41	4.000	.833	Toplam					
	4. sınıf	51	4.141	.710						
	Toplam	170	3.898	.833						
Faktör 2	1. sınıf	36	3.139	.660	G.Arası	6.424	3	2.141	5.743	.001*

	2. sınıf	42	3.310	.597	G. İçi	61.887	166	.373		
	3. sınıf	41	3.573	.627	Toplam	68.310	169			
	4. sınıf	51	3.624	.571						
	Toplam	170	3.431	.638						
	1. sınıf	36	3.065	.725	G.Arası	12.613	3	4.204		
	2. sınıf	42	3.056	.747	G. İçi	88.530	166	.533		
Faktör 3	3. sınıf	41	3.634	.737	Toplam	101.143	169		7.884	.000*
	4. sınıf	51	3.582	.714						
	Toplam	170	3.355	.774						

\* p&lt;0.05

Tablo 3’de görüldüğü gibi, MKÖAÖ’ nin birinci faktör olan *Matematik benlik algısı*, ikinci faktör olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* ve üçüncü faktör olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* faktörlerinden alınan puanların sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf gruplarının aritmetik ortalamalarının farkının tüm faktörler için istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Birinci ve ikinci faktör için en yüksek değer dördüncü sınıfta görülürken üçüncü faktör için en yüksek değer üçüncü sınıfta görülmüştür. Bu işlemin ardından, farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek üzere tamamlayıcı Post-Hoc analiz tekniklerine geçilmiştir.

Birinci, ikinci ve üçüncü faktör puanlarının sınıf değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonrası uygulanan Levene’s testi sonuçlarına göre grup varyansları homojen olarak bulunduğu için (L=2.049, p>.05; L= 0.242, p>.05; L=0.013, p>.05) Post-Hoc analiz tekniklerinden Bonferroni testi seçilmiştir. Bu testin sonucunda; birinci faktör için 1. sınıf grubu ile 4. sınıf grubu arasında, 4. sınıf grubu lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmıştır. İkinci faktör için 1. sınıf grubu ile 3. ve 4. sınıf grupları arasında, 3. ve 4. sınıf grupları lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Üçüncü faktör için 1. ve 2. sınıf grupları ile 3. ve 4. sınıf grupları arasında, 3. ve 4. sınıf grupları lehine istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Tablo 4.

*Faktör Puanlarının Mezun Olunan Orta Öğretim Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Uygulanan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Puan	Grup	N	Sıralar Ortalaması	Kaykare	Sd	p
Faktör 1	Anadolu Lisesi	35	94.43	4.476	2	.107
	Öğretmen lisesi	115	80.13			
	Genel lise	20	100.75			
	Toplam	170				
Faktör 2	Anadolu Lisesi	35	90.64	0.721	2	.697
	Öğretmen lisesi	115	83.31			
	Genel lise	20	89.08			
	Toplam	170				
Faktör 3	Anadolu Lisesi	35	106.77	11.097	2	.004*
	Öğretmen lisesi	115	77.11			
	Genel lise	20	96.53			
	Toplam	170				

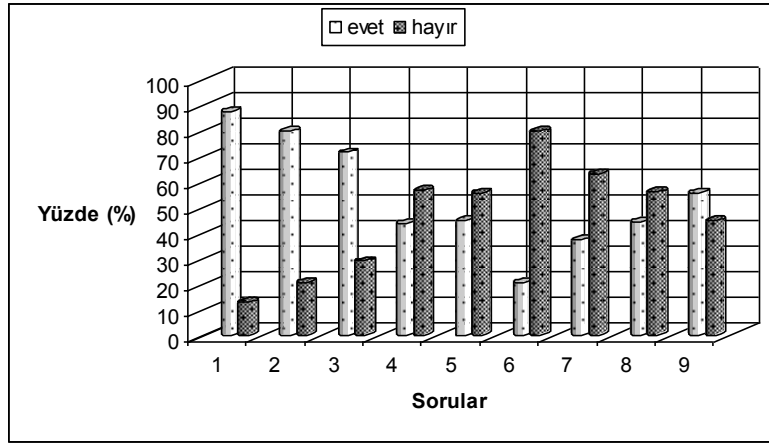
\* p&lt;0.05

Tablo 4’de görüldüğü gibi, MKÖAÖ’ nin birinci faktör olan *Matematik benlik algısı*, ikinci faktör olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* ve üçüncü faktör olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* faktörlerinden alınan puanların mezun olunan Orta öğretim değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla nonparametrik bir test olan Kruskal Wallis testi bir grupta 20 kişi olması nedeniyle seçilmiş ve sonucunda mezun olunan Orta öğretim gruplarının aritmetik ortalamalarının sadece üçüncü faktör olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* için istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Anadolu lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının üçüncü faktör puanlarının Öğretmen lisesinden ve Genel liseden mezun olan öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu işlemin ardından, farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek üzere tamamlayıcı Post-Hoc analiz tekniklerine geçilmiştir.

Üçüncü faktör olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* puanlarının, mezun olunan Orta öğretim değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere yapılan Kruskal Wallis testi

sonrasında alt gruplar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için Post-Hoc Non-Parametrik Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının üçüncü faktör puanlarının, Anadolu ve Öğretmen lisesinden mezun olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmıştır ( $U=1.317$ ,  $z=-3.120$ ,  $p<.01$ ). Anadolu lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının puanları, Öğretmen lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksektir. Öğretmen adaylarının üçüncü faktör puanlarının, Anadolu ve Genel liseden mezun olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $U=301.000$ ,  $z=-.871$ ,  $p>.01$ ). Öğretmen adaylarının üçüncü faktör puanlarının, Öğretmen ve Genel liseden mezun olma değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır ( $U=880.500$ ,  $z=-1.685$ ,  $p>.01$ ).

**Alt problem 3:** Sınıf Öğretmen adaylarının işlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı yönündeki görüşleri nelerdir?



Şekil 1. Sınıf Öğretmen Adaylarının İşlemsel Kimya Problemlerini Çözmede Matematik Bilgisinin Kullanımı Yönündeki Görüşlerine İlişkin Anket Sonuçları

Şekil 1’de görüldüğü gibi, Sınıf Öğretmen adaylarının, İşlemsel kimya problemlerinin çözümünde kimya bilgisinin yanında matematik bilgisinin de yeterli olması gerekir görüşüne %87.1’i; İşlemsel kimya problemlerini çözebilmek için formül ezberlemem gerekir görüşüne %79.4’ü; İşlemsel kimya problemlerini çözerken sonuna kadar çözüp doğru sonuca ulaşmayı hedeflerim görüşüne %71.2’si ve İşlemsel kimya problemlerini çözerken çözüm yolunun doğru olması yeterlidir görüşüne %55.3’ü katılmış, İşlemlerde hata yapacağımı düşünerek sözel konulara daha çok çalışırım görüşüne %56.5’i; İşlemsel kimya problemlerini genellikle çözüm yoluyla birlikte olduğu gibi ezberlerim görüşüne %55.3’ü; İşlemsel kimya problemlerini doğru çözmekle matematik bilgisi arasında bir ilişki yoktur görüşüne %79.4’ü; İşlemsel kimya problemlerini çözerken genellikle işlem hatasından dolayı yanlış sonuca ulaşıyorum görüşüne % 62.9’u; Bir den çok işlem gerektiren kimya problemlerini doğru sonuca ulaştırmada zorlanırım görüşüne %55.9’u katılmamıştır.

**Alt problem 4:** Matematik öz-yeterlik algı düzeyleri, işlemsel kimya problemlerini çözmede matematik bilgisinin kullanımı yönündeki görüşlerine göre değişmekte midir?

MKÖAÖ’nin birinci faktörü olan Matematik benlik algısından alınan puanların, anketteki bazı sorulara verilen yanıtlara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere ilişkisiz grup t-testi uygulanmış, sonuçları incelenmiştir.

Sınıf Öğretmen adaylarının; İşlemsel kimya problemlerini çözebilmek için formül ezberlemem gerekir; İşlemsel kimya problemlerini çözerken sonuna kadar çözüp doğru sonuca ulaşmayı hedeflerim; İşlemlerde hata yapacağımı düşünerek sözel konulara daha çok çalışırım; İşlemsel kimya problemlerini genellikle çözüm yoluyla birlikte olduğu gibi ezberlerim ve Bir den çok işlem gerektiren kimya problemlerini doğru sonuca ulaştırmada zorlanırım sorularına verdikleri yanıtlar ve grupların aritmetik ortalamaları ile MKÖAÖ’nin Birinci faktörü olan Matematik benlik algısı puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t=2.250$ ,  $Sd=47.011$ ,  $p<.05$ ;  $t=2.007$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ;  $t=-1.991$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ;  $t=-2.244$ ,  $Sd=144.262$ ,  $p<.05$ ;  $t=-2.045$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ).

MKÖAÖ'nin ikinci faktörü olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalıklar'dan* alınan puanların, anketteki bazı sorulara verilen yanıtlara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere ilişkisiz grup t-testi uygulanmış, sonuçları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının; *İşlemlerde hata yapacağımı düşünerek sözel konulara daha çok çalışırım; İşlemsel kimya problemlerini genellikle çözüm yoluyla birlikte olduğu gibi ezberlerim; İşlemsel kimya problemlerini çözerken genellikle işlem hatasından dolayı yanlış sonuca ulaşıyorum ve Bir den çok işlem gerektiren kimya problemlerini doğru sonuca ulaştırmada zorlanırım* sorularına verdikleri yanıtlar ve grupların aritmetik ortalamaları ile MKÖAÖ'nin ikinci faktörü olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalıklar* puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t=-2.492$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ;  $t=-2.070$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ;  $t=-3.074$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ;  $t=-2.728$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ).

MKÖAÖ'nin üçüncü faktörü olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme'den* alınan puanların, anketteki bazı sorulara verilen yanıtlara göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere ilişkisiz grup t-testi uygulanmış, sonuçları incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının *İşlemlerde hata yapacağımı düşünerek sözel konulara daha çok çalışırım; İşlemsel kimya problemlerini çözerken genellikle işlem hatasından dolayı yanlış sonuca ulaşıyorum* sorularına verdikleri yanıtlar ve grupların aritmetik ortalamaları ile MKÖAÖ'nin üçüncü faktörü olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $t=-3.130$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ;  $t=-2.507$ ,  $Sd=168$ ,  $p<.05$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada bulgulardan elde edilen verilere göre; çalışmaya katılan Sınıf Öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu görülmüştür. En yüksek ortalama puanı ölçeğin birinci faktörü olan *Matematik benlik algısı* oluşturmaktadır. Sınıf Öğretmen adaylarının yükseköğretime eşit-ağırlık (YGS) puanlarla geldiği bilindiğine göre bu beklenen bir sonuçtur. Benzer bir sonuç Umay'ın (2000) aynı MKÖAÖ'ni kullanarak yaptığı çalışmasında da bulunmuştur.

MKÖAÖ'nin *Matematik benlik algısı*, *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* ve *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* faktörlerinden alınan sonuçlara göre kız öğretmen adaylarının ortalamalarının erkek öğretmen adaylarından yüksek olduğu, bu faktörlerden *Matematik benlik algısı* olarak tanımlanan birinci faktörden alınan puanların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Benzer sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından da bulunmuştur (Pajares ve Miller, 1994; Junge ve Beverly, 1995). Cooper ve Robinson (1991) lisans öğrencileri üzerindeki çalışmalarında, matematik öz-yeterlik algısı, matematik kaygısı ve matematik performansına ilişkin cinsiyet farklılığı gözlemlenmemişlerdir. Buna karşın, Çakıroğlu ve Işıksal (2009) ile Demirtaş, Cömert ve Özer'in (2011) yaptıkları çalışmalarda ise erkek öğrencilerin matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Sınıf Öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının sınıflara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu değişim tüm alt faktörlerde görülmüştür. MKÖAÖ'nin birinci faktörü olan *Matematik benlik algısı* puan ortalamalarının birinci sınıfta diğer sınıflara göre düşük olduğu ancak dördüncü sınıfa kadar artış gösterdiği ve en yüksek değere dördüncü sınıfta ulaştığı görülmüştür. Aynı değişim süreci ölçeğin ikinci faktörü olan *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* puan ortalamalarında da görülmekte ve ölçeğin üçüncü faktörü olan *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* puan ortalamalarında farklı bir durum olarak en yüksek değere üçüncü sınıfta ulaştığı görülmektedir. Genel olarak lisans eğitiminin öğrencilerin öz-yeterlik algılarını olumlu etkilediği görülmektedir. Konu ile ilgili olarak öğretmen yetiştirme programlarının, öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri üzerine etkisini inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır. Örneğin farklı üniversitelerdeki ilköğretim matematik bölümünün birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının öz-yeterliklerini karşılaştıran çalışmalarda, lisans programının olumlu etkisi bulunduğu ortaya çıkmıştır (Cantürk-Günhan ve Pirgayıpoğlu, 2004; Umay, 2002). Morrell ve Carroll (2003) ise yaptıkları çalışmada, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca aldıkları alan öğretimi derslerinin, onların öz-yeterlik algılarını arttırdığını belirlemişlerdir.

MKÖAÖ'nin *Matematik benlik algısı* ve *Matematik konularında davranışlarındaki farkındalık* olarak tanımlanan birinci ve ikinci faktörlerinden alınan puanlarla mezun olunan Ortaöğretim değişkeni arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak *Matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme* olarak tanımlanan üçüncü faktöründen alınan puanlarla Anadolu Lisesi türü lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Terzi ve Mirasyedioğlu'nun (2009); Umay'ın (2000) aynı MKÖAÖ'ni kullanarak yaptığı çalışmalarında birinci faktör olan *Matematik benlik algısı* puanlarının Öğretmen lisesi ve Anadolu lisesinden mezun olanların Genel liseden mezun olanlara göre yüksek olduğunu bulmuşlardır. Yine benzer bir ölçeğin uygulandığı diğer bir çalışmada matematik öz-yeterlik algılarının öğrencilerin mezun oldukları Orta öğretim türüne bağlı olmadığı belirtilmiştir (Aksu, 2008).

Öğretmen adaylarının ankete verdikleri yanıtlar doğrultusunda görüşleri incelendiğinde büyük bir kısmının; İşlemsel kimya problemlerinin çözümünde kimya bilgisinin yanında matematik bilgisinin de yeterli olması gerektiği ve problemleri doğru çözmekle matematik bilgisi arasında bir ilişki olduğu yönünde görüş birliği içinde oldukları belirlenmiştir. Ancak öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı işlem hatasından dolayı yanlış sonuca ulaşma ve birden fazla işlem gerektiren durumlarda doğru sonuca ulaşmada zorlanma kaygısı yaşadıklarını belirtmiş olmaları; yine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısının işlemlerde hata yapacağı kaygısıyla sözel konulara daha çok çalıştıklarını ve işlemsel kimya problemlerini çalışırken de genellikle çözüm yoluyla birlikte olduğu gibi ezberlediklerini belirtmesi öğretmen adaylarının doğru sonuca ulaşmada işlemlerde hata yapma kaygısı yaşadıklarını düşündürmüştür.

Fizik ve kimya derslerinin diğer derslere oranla daha karmaşık olduğu ve daha fazla zihinsel düşünme faaliyetini gerektirdiği ileri sürülmektedir (Fensham, 1988; Zoller, 1990). Bir kavramın anlaşılması için uygulanması ve uygulanabilmesi için de anlaşılması gerekir. Kimyadaki kavram öğretiminde, kimya eğitiminin önemli amaçlarından biri de, öğrencilerin kavramlarla ilgili bilimsel anlamalarını geliştirmelerine yardım etmek ve yeni bir durumda problem çözerken bu kavramları kullanmalarını sağlamaktır (Ward ve Herron 1980). Nakiboğlu ve Kalın'ın (2003) çalışmasında, öğrencilerin problem çözerken en çok zorlandıkları durumlar olarak; soruyu anlamama, yeterli matematik bilgisinin olmaması, işlem hataları, doğru formüllerin bilinmemesini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da genel olarak Sınıf Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarının yüksek oluşuna rağmen işlemsel kimya problemi çözümü söz konusu olduğunda matematiksel hesaplamalarda hata yapma kaygısı yaşadıklarını belirtmeleri, matematik bilgilerini kullanmada eksiklikleri olduğunu düşündürmektedir.

Cooper ve Robinson (1991) yaptıkları araştırmanın sonucunda matematik öz-yeterliğin, matematik kaygısı ile negatif, matematik performansı ile pozitif bir korelasyonu olduğunu saptamıştır. Yine Pajares ve Kranzler (1995) de öğrencilerin matematik öz-yeterliklerinin matematik kaygısı ve problem çözme performansı üzerinde güçlü bir etkisinin olduğunu rapor etmiştir. Bütün bu sonuçlar bize olumsuz deneyimlerin bireylerin kendi kapasitelerine inanmalarına engel olan önemli bir neden olduğunu açıkça göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu öneriler getirilebilir;

-Bu çalışma Sınıf öğretmen adayları için gerçekleştirilmiştir. Farklı programlar için de öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik algılarının düzeyi araştırılabilir ve sonuçlar karşılaştırılabilir.

-Benzer araştırmalar farklı üniversite ve farklı fakültelerde yapılarak Sınıf öğretmenliği adaylarının matematik öz-yeterlik algılarının düzeyi belirlenebilir.

-Nicel olarak yapılan bu ve benzer çalışmalar nitel çalışmalarla ve birebir görüşme şeklindeki çalışmalarla desteklenebilir.

-Matematik öz-yeterlik algısı Sınıf öğretmenlerinin öğretmenlik yapabilme stratejilerini doğrudan etkilediği için bu tür çalışmalar öğretmenler ile de yapılmalı ve belirlenen sonuca göre değerlendirmeye gidilmelidir.

-Sınıf öğretmeni matematiği öğrencilere ilk öğreten kişidir; ilköğretimin ilk dört sınıfındaki fen derslerini için de yine aynı durum geçerlidir. Bu bağlamda öğretmen eğitimi programlarında, sınıf öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik algı düzeylerini arttırmaya yönelik çalışmaların ne kadar önemli olduğu ortadadır. Bunun için matematik derslerine ve matematik öğretimine özel bir bakış açısı getirilmeli, konunun önemi vurgulanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Aksu, H.H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 161-170.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. W. H. Freeman and Company. New York.
- Başkan, G.A. (2001). *Öğretmenlik mesleği ve öğretmen yetistirmede yapılanma*. Ankara: Denge Mat. L.fı.
- Brody, C.M. & Davidson, N. (1998). *Professional development for cooperative learning: Issues and approaches*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34 (5), 719-737.
- Cantürk-Günhan, B. & Pirgayıpoğlu, D. (2004). Eğitim fakültelerinde ilköğretim matematik bölümü öğrencilerin matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarındaki farklılıklar. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi*, 09-10 Eylül 2004. İstanbul
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. 5th ed. London, New York: Routledge Falmer.
- Cooper, S.E. & Robinson, D.A.G. (1991). The relationship of mathematics self-efficacy beliefs, mathematics anxiety and performances. *Measurement & Evaluation in Counseling & Development*, 24 (1), 4-11
- Çakıroğlu, E. & Işıksal, M. (2009). Preservice elementary teachers' attitudes and self-efficacy beliefs toward mathematics. *Education and Science*. 34 (151), 132-139.



- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *H.Ü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 115-124.
- Demirtaş, H., Cömert, M. & Özer, N. (2011). Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumlar. *Eğitim ve Bilim*, 36 (159), 96-111.
- Fensham, P. (1988). Familiar but different: Some dilemmas and new directions in science education. In P. Fensham (Ed.), *Developments and Dilemmas in Science Education*. New York: Falmer Pres.
- Garderen, D.V. & Montague, M. (2003). Visuospatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18 (4), 246-254
- Hackett, G. & Betz, N.E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 261-273.
- Henson R.K. (2001). Teacher self-efficacy: Substantive implications and measurement dilemmas. Paper Presented at *the Annual Meeting of the Educational Research Exchange*.
- Jitendra, A.K., Griffin, C.C., Buchman, A.D. & Sczesniak, E. (2007). Mathematical problem solving in third-grade classrooms. *The Journal of Educational Research*, 100 (5), 282-302.
- Junge, M.E. & Beverly, J.D. (1995). Mathematical self-efficacy gender differences in gifted/talented adolescents. *Gifted Child Quarterly*, 39(1), 22-26.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilimlerde problem çözme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel yayın dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.
- Kean, E., Middlecamp, C.H. & Scott, D.L. (1988). Teaching students to use algorithms for solving generic and harder problems in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 65 (11), 987-990.
- Klausmeier, H.S. & Allen, P.S. (1978). *Cognitive development of children and youth a longitudinal study*. New York: Academic Press.
- Lythcott, J. (1990). Problem solving and requisite knowledge of chemistry. *Journal of Chemical Education*, 67, 248.
- Nakiboğlu, C. & Kalın, Ş. (2003). Ortaöğretim öğrencilerinin kimya derslerinde problem çözme güçlükleri-I: Deneyimli kimya öğretmenlerine göre. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2), 305-316.
- Nakhleh, M.B. (1993). Are our students conceptual thinkers or algorithmic to problem solvers? Identifying conceptual students in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 70, 52.
- Nakhleh, M.B. & Mitchell, R.C. (1993). Concept learning versus problem solving. There is a difference. *Journal of Chemical Education*, 70, 190
- Nurrenbern, S.C. & Pickering, M. (1987). Concept learning versus problem solving: Is there a difference? *Journal of Chemical Education*, 64, 508.
- Mayer, R.E. (1982). *The Psychology of mathematical problem solving*. In F. K. Lester & Garofalo (Eds), *Mathematical Problem Solving: Issues in Research (1-13)*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Morrell, P. & Carroll, J. (2003). An extended examination of preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy. *School Science and Mathematics*, 103, 246-251.
- Pajares, F. (1996). Self-Efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66 (4), 543-578.
- Pajares, F. & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.
- Pajares, F. & Miller M.D. (1994). Role of self efficacy and self concept beliefs in mathematical problem solving: a path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2), 193-203.
- Pamuk, F. (1988). *Genel kimya*. Ankara: G.Ü. Basın Yayın Yüksek Okulu Matbaası.
- Pickering, M. (1990). Further studies on concept learning versus problem solving. *Journal of Chemical Education*, 67, 254.
- Plourde, L.A. (2001). *The Genesis of science teaching in the elementary school: the influence of student teaching*. Retrieved August 07, 2006, from [http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2001aets/su1\\_08\\_plourde.rtf](http://www.ed.psu.edu/CI/Journals/2001aets/su1_08_plourde.rtf).
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Rackley, R.A. (2004). *A Longitudinal investigation of changein teacher efficacy and perceptions of leadership following participation in a technology integration program*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Studies of Texas A&M University.
- Stoyanova, E. (2005). Problem solving strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*, 61 (3), 6-11.
- Terzi, M. & Mirasyedioğlu, Ş. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik özyeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 2 (2), 257-265.
- Toluk, Z. & Oklun, S. (2002). Türkiye'de matematik eğitiminde problem çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2 (2), 567-578.
- Umay, A. (2000). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı öz yeterlilik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 8, 1-8.
- Umay, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu ODTÜ*, 16-18 Eylül 2002. Ankara.
- Ünlü, E. (2002). *Bilimsel yönetime giriş ve temel kavramlar I*. 480. Araştırma Yöntemleri Ders Notları.
- Van De Walle, J. (1989). *Elementary school mathematics*. New York: Longman.
- Ward, R.C. & Herron, J.D. (1980). Helping students understand formal chemical concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 17 (5), 387-400.
- Yılmaz, M., Köseşu, P. Gerçek, C. & Soran, H. (2004). Yabancı dilde hazırlanan bir öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul: Marmara Üniversitesi*, 9-11 Eylül 2004.
- Zoller, U. (1990). Students' Misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (General and Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 1053-1065.

## EXTENDED SUMMARY

Correct problem solving has an important role in succeeding in Chemistry courses. The most important problem encountered in solving algorithmic chemistry problems is that the deficiencies in terms of basic chemistry information and operational processes. The pre-service classroom teachers taking part in the first five classes of primary education should have in many academic fields according to the desired goals self-efficacy beliefs in teaching to be able to. Success is not simply based on the possession of necessary skills for performance; it requires the confidence to use these skills effectively. Self-efficacy refers to a belief in one's ability to perform specific tasks. The belief of self-efficacy affects the perception, motivation and performance of a person. Motivation levels of individuals may determine their affective states, behaviors, how they attempt to deal with negative situation and how long they can deal with it. The belief of self efficacy which is developed by Bandura has effects on the behavioral changes during the socialization process and on the student achievement.

The purpose of this study was to determine pre-service classroom teachers' mathematics self-efficacy beliefs and their to take their views on ability of algorithmic chemistry problem solving by using math knowledge. In this work, the following problems were investigated:

Pre-service classroom teachers;

- What is the level of self-efficacy beliefs on mathematics?
- What are the interactions mathematics self-efficacy beliefs with gender, class, and high school types?
- What are the opinions on algorithmic chemistry problem solving by using adequate knowledge of mathematics?

Do mathematics self-efficacy belief levels change in algorithmic chemistry problem solving with mathematics?

In this study the correlative method was used. The sample of the study consisted of 170 pre-service classroom teachers at education faculty, department of primary education. Pre-services classroom teachers consist of 103 female, 67 male. The numbers of pre-services are 36 in 1<sup>st</sup>, 42 in 2<sup>nd</sup>, 41 in 3<sup>rd</sup> and 51 in 4<sup>th</sup> respectively according to classes levels. To determine self-efficacy beliefs of the pre-service classroom teachers, Mathematics Self Efficacy against Perception Scale (MSAPS) which was developed by Umay (2000) were used. The scale consists of three factors. These are: Mathematics self-perception, Awareness about the behaviors of mathematics, the conversion of mathematics to life skills. To take their views on ability of chemistry problem solving by using math knowledge, a questionnaire was developed by experts and applied. In data analysis, SPSS 13.0 was used. Scores taken from the scale, frequency and percentage tables of the questionnaire was interpreted.

According to the findings in this study, it was found that pre-services classroom teachers have high self-efficacy beliefs about mathematics. High levels of pre-service teachers' self-efficacy beliefs can be seen as a sign proving that they can go forward integrating science and mathematics fields. Umay (2000) also found the similar result using the same scale (MSAPS) in her study.

In this research, female pre-services' mathematics self-perception level is found higher than the males' score. Similar results are also found by other researchers (Junge and Beverly, 1995; Pajares and Miller, 1994); however in some researches it is stated that mathematics self-efficacy perception shows no difference according to the gender (Cooper and Robinson, 1991). There is no significant difference between the scores obtained from awareness about the behaviors of mathematics and the conversion of mathematics to life skills factors with the gender variable.

It was found that mathematics self-efficacy beliefs of pre-services change with classes. This change was all the sub-factors. In general, students' self-efficacy beliefs of undergraduate education were positively affected. Cantürk-Günhan and Pirgayipoğlu (2004), Morrell and Carroll (2003) and Umay (2002) found similar results in their work.

It was obtained that there is no significant difference between the scores obtained from Mathematics self-perception and Awareness about the behaviors of mathematics factors with high school types while there is significant difference between the conversions of mathematics to life skills factor points with high school variable in favor of Anatolia high schools. According to Terzi and Mirasyedioğlu's (2009) and Umay's (2000) studies, Teacher and Anatolia high school's scores obtained from Mathematics self-perception factors were higher than in general high schools.

When the opinions of pre-services evaluated, it was determined that mathematical knowledge is essential near chemistry information to solve algorithmic chemistry problem. However, about half of pre-services have the opinions that "when solving algorithmic chemistry problems, I generally reach the wrong answer" and "I have difficulties when solving algorithmic chemistry that require more than operation". This finding indicates that pre-services have anxiety in algorithmic chemistry problem solving with operations.