

Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeyleri

Levels of Pre-Service Teachers' Mathematics Self-Efficacy in Science Education

Ümit İZGİ*, İrem AKÇAM YALÇIN**

Öz: Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerini araştırmaktır. Araştırmada kullanılan veri toplama aracı; Can, Günhan ve Erdal (2005) tarafından geliştirilmiştir. 18 maddeden oluşan beşli Likert tipi ölçek üç faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler "matematiksel benlik algısı", "matematiğin uygulanması" ve "matematiksel beceriler" olarak tanımlanmıştır. Öğretmen adaylarının Fende Matematiğin Kullanımına Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği toplam puanı ve alt faktör puanları SPSS 16 programı ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri 4,08 ortalama ile "çoğu zaman" aralığında olduğu görülmektedir. Buna göre öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen adayı, fen eğitimi, matematik öz-yeterlik.

Abstract: The aim of this study is to analysis the mathematics self-efficacy levels of pre-service science teachers and pre-service elementary classroom in science education. The data of the study were collected through the self-efficacy scale towards the use of mathematics in science which was developed by Can, Günhan and Erdal (2005). The scale is made up of eighteen items, five-level Likert type items. There are three factors in the scale, namely "self-perception in mathematics", "implementation of mathematics" and "math skills". The data obtained were analyzed using the SPSS 16 and the total scores and factor scores of the participants were determined. According to analysis, it can be seen that preservice science teachers' and pre-service elementary teachers' mathematic self-efficacy levels in science education are in the average 4.08 that means the range is "often". According to this finding, it can be said that preservice teachers have high level of mathematics self-efficacy in science education.

Keywords: Pre-service teacher, science education, mathematics self-efficacy.

Giriş

Bilim ve teknolojiye meydana gelen değişimler sonucunda bilginin hızla arttığı bir çağda yaşıyoruz. Yaşamakta olduğumuz bu bilgi çağında bilgiyi ezberleyen bireylere değil, bilgiye ulaşabilen, bilgiyi kullanabilen, eleştirel, yaratıcı düşünen bireylere ihtiyaç vardır. Fen bilimleri ve matematik alanları bu beklentilere cevap veren unsurların başında gelir (Kaya, Akpınar ve Gökkurt, 2006).

Fen bilimleri doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayreti olarak tanımlanabilir (Korkmaz, 2004). Fen bilgisi eğitimi, çocuğun başta kendisi olmak üzere çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Fen bilimleri ile günlük yaşantımız iç içe iken, öğrencilerin en çok zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri, sevmek istedikleri ama bir türlü sevedemedikleri derslerin başında da fen dersleri gelmektedir (Durmaz, 2004). Bu anlamda fen bilimleri ve eğitimi alanlarında daha fazla araştırma ve sorgulama yapma önem kazanmıştır. Fen bilimlerinin bilimsel dili olan matematikle ilişkilendirilmesi, değişen müfredat programıyla birlikte disiplinler arası çalışmaların daha çok iç içe olmaları sağlanmıştır (Şen, 2013).

Matematik, yalnızca çağdaş bilim ve teknolojinin temel aracı değildir, aynı zamanda da tıp, sosyal, siyasal, ekonomi, işletme, yönetim vb. bilimlerde matematiksel yöntemler büyük

*Öğr. Gör. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-Türkiye, e-posta: umitizgi@gmail.com

**Araş. Gör. , Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-Türkiye, e-posta: iremakcam@gmail.com

ölçüde kullanılmaktadır (Aksu, 2008). Uluslararası ve ulusal programlarda matematiksel ilişkiler kurmada öğrencilerden beklenen yeterliliklerden birisinin de diğer disiplinlerdeki problemleri çözmek için, matematiksel bilgiyi ve modellemeyi kullanma ve yaşam ile ilişkilendirme yapabilme olduğu görülmektedir (Şen, 2013).

Gerek uygulama alanları açısından, gerekse problem çözmedeki bilimsel yaklaşımları itibarıyla en uygun entegre edilebilen disiplinler fen, matematik ve teknoloji olarak saptanmıştır (NRC, 1996, akt. Kaya, Akpınar ve Gökkurt, 2006). Fen ve matematik disiplinleri arasında tartışmasız doğal bir entegrasyon vardır (Önal ve Kıray, 2006). Fen zengin içerik sağlar ve matematiksel ilişkileri, bağlantıları somutlaştırır. Matematik, fen kavramları ve uygulamalarının derinlemesine analizinde gerekli olan bir dil ve araçtır (Basista ve Mathews, 2002, akt. Şen, 2013).

Öz-yeterlik kavramı, sosyal öğrenme kuramına dayanmaktadır. Bandura'ya göre (1994), öz-yeterlik inancı, bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinliği organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesine duyduğu inanç olarak ifade edilmektedir. Öz-yeterlik inancı, öğretmenlerin öğretimi etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve öğrencilerin başarısını arttırabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargılarıdır (Akbaş ve Çelikkaleli, 2006). İyi yetişmiş fen ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe ilişkin öz-yeterlik algılarının yüksek olması istenir (Umay, 2002). Nitelikli bir fen eğitimi için gelişmiş matematiksel becerilere ihtiyaç vardır. Gerekli matematiksel bilgi ve beceriye sahip olmayan bireyde fen eğitimi teoriden öteye gidemez. Problem çözme, muhakeme etme yeteneği olan, eleştirel ve yaratıcı düşünen bireylerin yetiştirilebilmesi için öncelikle öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olması beklenmektedir (Şen, 2013).

Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerini araştırmaktır. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri nedir?
2. Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri ana bilim dallarına, cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, akademik ortalamalarına ve mezun oldukları lise türüne göre değişmekte midir?

Yöntem

Araştırma modeli

Araştırma, mevcut olan durumu saptamaya yönelik olduğundan ilişkisel tarama modelinde bir çalışma olarak yürütülmüştür. Tarama araştırması, anketler veya görüşme protokolleri kullanılarak yapılan ve deneysel olmayan bir araştırma yöntemidir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Tarama modeli, mevcut olan durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlar. Araştırmaya konu olan birey, nesne veya olay kendi koşulları içinde, değiştirme amacı olmadan olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2004).

Çalışma grubu

Araştırmanın örneklemini, 2013-2014 öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 2., 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'ndan 107 öğretmen adayı ve Sınıf Öğretmenliği Ana bilim Dalı'ndan 78 öğretmen adayı araştırmaya katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 150'si kadın, 35'i erkektir.

Veri toplama aracı

Verilerin toplanmasında kullanılan ölçek iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların kişisel özelliklerini belirleme amaçlı sorular yer almaktadır. İkinci bölümde ise veri toplama amacıyla, 'Fende Matematiğin Kullanımına Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği' kullanılmıştır (Can,

Günhan ve Erdal, 2005). 18 maddeden oluşan beşli Likert tipi olan ölçek üç faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler "matematikselsel benlik algısı", "matematiğin uygulanması" ve "matematikselsel beceriler" olarak tanımlanmıştır. Can, Günhan ve Erdal tarafından yapılan çalışmada Cronbach alfa korelasyon katsayısı 0,87 olarak bulunmuştur. Araştırma kapsamında Cronbach alfa korelasyon katsayısı tekrar hesaplanmış ve 0,88 olarak elde edilmiştir.

Verilerin çözümlenmesi

Fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla aritmetik ortalama ve standart sapma istatistikleri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri ile ilgili "Hiçbir zaman" (1), "Ender olarak" (2), "Bazen" (3), "Çoğu zaman" (4) ve "Her zaman" (5) şeklindeki değerlendirmeler ortalama istatistiği ile çözümlenmiştir. Elde edilen ortalamalar, öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyinin göstergesi olarak alınmıştır. 5'li Likert tipi ölçekten alınabilecek puanlar 1 ile 5 arasındadır. 5'li Likert tipine göre ölçeklendiğinde şu gruplama elde edilmektedir: 1,00-1,80: Hiçbir zaman, 1,81-2,60: Ender olarak, 2,61-3,40: Bazen, 3,41-4,20: Çoğu zaman, 4,21-5,00: Her zaman. Bu gruplamaya göre öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri yorumlanmıştır.

Sürekli bir değişkenden elde edilen puanların normal dağılım özelliği gösterip göstermediği çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama, ortanca ve mod gibi betimsel istatistikler; normal dağılım eğrisi ile birlikte çizilen histogram grafiği, gövde-yaprak diyagramı gibi grafikler ve normallik testleri kullanılarak belirlenebilir (Büyüköztürk, 2006). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi için yapılan analizler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerine Ait Verilerin Normal Dağılım Durumlarının İncelenmesi

		Ortanca	Aritmetik ortalama	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov-Smirnov
Ana bilim dalı	Fen Bilgisi Eğitimi	4,22	4,19	-0,34	0,20	0,20
	Sınıf Öğretmenliği	3,89	3,92	-0,32	0,23	0,20
Cinsiyet	Kadın	4,11	4,07	-0,69	1,08	0,05
	Erkek	4,11	4,10	-0,15	-0,71	0,20
Sınıf düzeyi	2. sınıf	4,17	4,12	-0,49	0,05	0,20
	3. sınıf	4,11	4,10	-0,24	-0,21	0,20
	4. sınıf	3,97	3,99	-0,48	0,16	0,20
Akademik ortalama	2,01-3,00	4,11	4,08	-0,85	1,70	0,03
	3,01-4,00	4,06	4,08	-0,20	-0,66	0,20
	Genel (Devlet) Lise	4,22	4,21	-0,17	-0,30	0,20
Mezun olunan lise türü	Anadolu Lisesi	4,06	3,98	-0,21	-0,43	0,04
	Anadolu Öğretmen Lisesi	4,00	4,06	0,03	-0,54	0,20
	Diğer	4,11	3,83	-0,71	-1,11	0,20

Ortanca ve aritmetik ortalama puanlarının birbirine yakın olup olmaması; çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 aralığına yakınlığı, Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarının $\alpha=0.05$ anlamlılık düzeyinde olması ve normal dağılım eğrisi ile birlikte histogram grafiğinin incelenmesi sonucunda, ana bilim dalı, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türleri değişkenlerine göre fen eğitiminde matematik öz-yeterlik puanlarının normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediği bulunmuştur. Verilerin analizinde iki grubun karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında tek yönlü analiz (ANOVA) testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin bulunması için korelasyon analizi

yapılmıştır. İki'den fazla grubun karşılaştırmasında gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ise, hangi grupların birbirinden farklı olduğunun tespit edilmesi için çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Akademik ortalama değişkenine göre fen eğitiminde matematik öz-yeterlik puanlarının normal dağılım özelliği göstermediği bulunmuştur. Bu nedenle söz konusu verilerin incelenmesinde Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Bulgular

Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi şu şekilde ifade edilmiştir: “Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri nedir?” Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeyleri

	N	\bar{x}	S
Matematiksel benlik algısı	185	4,11	0,65
Matematikğin uygulanması	185	4,19	0,56
Matematiksel beceriler	185	3,95	0,54
Genel	185	4,08	0,50

Tablo 2’de görüldüğü gibi; öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin 4,08 ortalama ile “çoğu zaman” aralığındadır. Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiksel benlik algısı ($\bar{x}=4,11$), matematikğin uygulanması ($\bar{x}=4,19$) ve matematiksel beceriler ($\bar{x}=3,95$) alt boyutlarına ait öz-yeterlik düzeylerinin de “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi şu şekilde ifade edilmiştir: “Fen Bilgisi Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeyleri; ana bilim dallarına, cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, akademik ortalamalarına, mezun oldukları lise türüne göre değişmekte midir?”

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin öğrenim gördükleri ana bilim dalına göre çözümlenmesi Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine Göre T-Testi Sonuçları

	Ana Bilim Dalı	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Matematiksel benlik algısı	Fen Bilgisi Eğitimi	107	4,28	0,57	185	39,20	0,000*
	Sınıf Öğretmenliği	78	3,88	0,69			
Matematikğin uygulanması	Fen Bilgisi Eğitimi	107	4,31	0,48	185	39,20	0,000*
	Sınıf Öğretmenliği	78	4,02	0,62			
Matematiksel beceriler	Fen Bilgisi Eğitimi	107	4,02	0,49	185	39,20	0,000*
	Sınıf Öğretmenliği	78	3,85	0,58			
Genel	Fen Bilgisi Eğitimi	107	4,19	0,40	185	39,20	0,000*
	Sınıf Öğretmenliği	78	3,92	0,57			

(*) $p < 0,05$

Tablo 3’e bakıldığında hem Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının 4,19 ortalama ile hem de Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının 3,92 ortalama ile fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Alt boyutlara bakıldığında ise Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen

eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “matematiksel benlik algısı” ($\bar{x}=4,28$) ve “matematığın uygulanması” ($\bar{x}=4,31$) boyutlarında “her zaman” aralığında olduğu, “matematiksel beceriler” ($\bar{x}=4,02$) boyutunda ise “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin ise tüm alt boyutlarda “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik yönelik öz-yeterlik düzeylerinin hem genel olarak hem de tüm alt boyutlarda, Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre çözümlenmesi Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Matematiksel benlik algısı	Kadın	150	4,08	0,65	184	85,88	0,000*
	Erkek	35	4,25	0,64			
Matematığın uygulanması	Kadın	150	4,19	0,57	185	41,35	0,000*
	Erkek	35	4,20	0,52			
Matematiksel beceriler	Kadın	150	3,96	0,51	185	41,35	0,000*
	Erkek	35	3,91	0,65			
Genel	Kadın	150	4,07	0,49	184	111,23	0,000*
	Erkek	35	4,10	0,52			

(*) $p<0,05$

Tablo 4’e bakıldığında hem kadın öğretmen adaylarının 4,07 ortalama ile hem de erkek öğretmen adaylarının 4,10 ortalama ile fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Alt boyutlara bakıldığında ise erkek öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “matematiksel benlik algısı” boyutunda “her zaman” aralığında olduğu, diğer alt boyutlarda ise “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Kadın öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin ise tüm alt boyutlarda “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir.

Erkek öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin hem genel olarak hem de “matematiksel benlik algısı” ve “matematığın uygulanması” alt boyutlarında kadın öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Bununla birlikte kadın öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “matematiksel beceriler” alt boyutunda erkek öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir. ($p<0,05$)

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre ortalamaları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5’e bakıldığında ikinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “matematığın uygulanması” alt boyutunda, 4,25 ortalama ile “her zaman” aralığında olduğu, genel ortalama ve diğer iki alt boyutta ise “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Üçüncü sınıfta ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin hem genel ortalama hem de tüm alt boyutlarda “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Ortalamaları

	Sınıf düzeyi	N	\bar{x}	S
Matematiksel benlik algısı	2. sınıf	64	4,19	0,57
	3. sınıf	71	4,13	0,58
	4. sınıf	50	4,00	0,82
Matematiğin uygulanması	2. sınıf	64	4,25	0,51
	3. sınıf	71	4,17	0,52
	4. sınıf	50	4,13	0,66
Matematiksel beceriler	2. sınıf	64	3,96	0,51
	3. sınıf	71	4,00	0,42
	4. sınıf	50	3,85	0,69
Genel	2. sınıf	64	4,12	0,46
	3. sınıf	71	4,10	0,40
	4. sınıf	50	3,99	0,65

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre karşılaştırması Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre ANOVA Sonuçları

	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Matematiksel benlik algısı	Gruplar arası	1,04	2	0,52	1,22	0,296
	Gruplar içi	77,09	183	0,42		
	Toplam	78,13	185			
Matematiğin uygulanması	Gruplar arası	0,47	2	0,24	0,75	0,473
	Gruplar içi	57,22	183	0,31		
	Toplam	57,69	185			
Matematiksel beceriler	Gruplar arası	0,66	2	0,33	1,16	0,317
	Gruplar içi	52,38	183	0,29		
	Toplam	53,04	185			
Genel	Gruplar arası	0,58	2	0,29	1,18	0,311
	Gruplar içi	45,14	183	0,25		
	Toplam	45,72	185			

Tablo 6'ya bakıldığında öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin, hem genel ortalamada hem de tüm alt boyutlarda sınıf düzeyi değişkenine göre değişmediği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin akademik ortalama değişkenine göre ortalamaları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Akademik Ortalama Değişkenine Göre Ortalamaları

	Akademik ortalama	N	\bar{x}	S
Matematiksel benlik algısı	2,01-3,00	112	4,14	0,65
	3,01-4,00	73	4,08	0,65
Matematiğin uygulanması	2,01-3,00	112	4,20	0,57
	3,01-4,00	73	4,18	0,55
Matematiksel beceriler	2,01-3,00	112	3,93	0,55
	3,01-4,00	73	3,98	0,52
Genel	2,01-3,00	112	4,08	0,50
	3,01-4,00	73	4,08	0,50

Tablo 7'ye bakıldığında öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin, hem genel ortalama hem de tüm alt boyutlarda, üç akademik ortalama grubunda da “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin akademik ortalama değişkenine göre karşılaştırması Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Akademik Ortalama Değişkenine Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

	Akademik ortalama	N	Sıra ortalaması	sd	χ^2	p
Matematiksel benlik algısı	2,01-3,00	112	95,62	1	0,69	0,41
	3,01-4,00	73	88,97			
Matematiğin uygulanması	2,01-3,00	112	95,26	1	0,30	0,58
	3,01-4,00	73	90,84			
Matematiksel beceriler	2,01-3,00	112	92,04	1	0,21	0,65
	3,01-4,00	73	95,72			
Genel	2,01-3,00	112	93,54	1	0,03	0,87
	3,01-4,00	73	92,17			

Tablo 8’e bakıldığında öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin, hem genel ortalama hem de tüm alt boyutlarda akademik ortalama değişkenine göre değişmediği görülmektedir

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre ortalamaları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine Göre Ortalamaları

	Mezun olunan lise türü	N	\bar{x}	S
Matematiksel benlik algısı	Genel (Devlet) Lise	72	4,25	0,61
	Anadolu Lisesi	64	3,99	0,65
	Anadolu Öğretmen Lisesi	39	4,10	0,58
	Diğer	10	3,98	1,06
Matematiğin uygulanması	Genel (Devlet) Lise	72	4,29	0,49
	Anadolu Lisesi	64	4,11	0,55
	Anadolu Öğretmen Lisesi	39	4,20	0,50
	Diğer	10	3,87	1,01
Matematiksel beceriler	Genel (Devlet) Lise	72	4,09	0,49
	Anadolu Lisesi	64	3,85	0,49
	Anadolu Öğretmen Lisesi	39	3,91	0,49
	Diğer	10	3,69	0,96
Genel	Genel (Devlet) Lise	72	4,21	0,43
	Anadolu Lisesi	64	3,98	0,48
	Anadolu Öğretmen Lisesi	39	4,06	0,43
	Diğer	10	3,83	0,97

Tablo 9’a bakıldığında Genel (Devlet) Liseden mezun olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin hem genel ortalama hem de “matematiksel benlik algısı” ve “matematiğin uygulanması” alt boyutlarında “her zaman” aralığında olduğu, “matematiksel beceriler” alt boyutunda ise “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Diğer tüm lise türlerinden mezun olan öğretmen adaylarının hem genel ortalama hem de tüm alt boyutlarda “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre karşılaştırması Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Matematik Öz-Yeterlik Düzeylerinin Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine Göre ANOVA Sonuçları

	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Matematiksel benlik algısı	Gruplar arası	2,55	3	0,85	2,036	0,110	
	Gruplar içi	75,58	182	0,42			
	Toplam	78,13	185				
Matematiğin uygulanması	Gruplar arası	2,14	3	0,71	2,34	0,075	
	Gruplar içi	55,55	182	0,31			
	Toplam	57,69	185				
Matematiksel beceriler	Gruplar arası	2,89	3	0,96	3,494	0,017*	Genel (Devlet) Lise - Anadolu Lisesi
	Gruplar içi	50,15	182	0,28			Genel (Devlet) Lise - Diğer
	Toplam	53,04	185				
Genel	Gruplar arası	2,52	3	0,84	3,52	0,016*	Genel (Devlet) Lise - Anadolu Lisesi
	Gruplar içi	43,20	182	0,24			Genel (Devlet) Lise - Diğer
	Toplam	45,72	185				

(*) P<0,05

Tablo 10'a bakıldığında öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “matematiksel benlik algısı” ve “matematiğin uygulanması” alt boyutlarında mezun olunan lise türüne göre değişmediği görülmektedir. Genel (Devlet) Liseden mezun olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin, hem genel ortalama hem de “matematiksel beceriler” alt boyutunda Anadolu Lisesinden ve “diğer” lise türünden mezun olan öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir (p<0,05).

Tartışma/Sonuç ve Öneriler

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir. Aksu (2008) da Okul Öncesi, Sınıf ve Fen Bilgisi öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olduğunu bulmuştur. Ancak ana bilim dalları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Lisans programlarındaki matematik ve fen ile ilgili farklı içerik ve sayıda derslerin olmasının, öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerini etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda ana bilim dallarına göre fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin anlamlı derecede farklı olup olmadığı ile ilgili daha fazla çalışma yapılmasının alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Cinsiyet değişkenine göre veriler incelendiğinde; kadın öğretmen adaylarının 4,07 ortalama ve erkek öğretmen adaylarının 4,10 ortalama fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin “çoğu zaman” aralığında olduğu görülmektedir. Buna dayanarak kadın ve erkek öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca erkek öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin kadın öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinden anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir (p<0,05). Benzer şekilde Terzi ve Mirasyedioğlu (2009), İnce, Çağırğan ve Kırbaşlar (2012) ve Şen (2013) çalışmalarında erkek öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının kadın öğretmen adaylarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aksu (2008) ise çalışmada kadın öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin öz-yeterlik inançlarının

erkek öğretmen adaylarından daha düşük olduğu ancak cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulgusuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin mezun olunan lise türü değişkenine göre incelenmesi sonucunda, genel (devlet) lisesinden mezun olan öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlik düzeylerinin, Anadolu lisesinden ve “diğer” lise türünden mezun olan öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Terzi ve Mirasyedioğlu (2009) da çalışmalarında Genel Liseden mezun olan öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlik düzeylerinin, Anadolu Lisesinden mezun olan öğretmen adaylarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Belirli konularda yüksek öz-yeterliğe sahip olan bireyler, kendilerine büyük hedefler koymaktadırlar. Ayrıca yüksek öz-yeterliğe sahip oldukları bu konular üzerinde çalışırken daha fazla çaba sarf etmeye ve zorluklar karşısında daha azimli olma eğilimindedirler (Bandura, 1997, akt. Yurt ve Sünbül, 2014). Bu nedenle öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematik öz-yeterlikleri, öğretmen eğitiminde üzerinde durulması gereken önemli konulardan biridir. Öğretmen adaylarının bireysel farklılıkları dikkate alınarak öğretim sürecinde farklı öğretim yöntem-teknikleri kullanarak ve onlara daha fazla destek sağlanarak öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarını geliştirici yönde çalışmalar yapılmalıdır. Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme yaşantıları, özellikle matematik öz-yeterlikleri açısından olumlu tutumlar oluşturacak biçimde düzenlenmeli ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirici etkinliklere ağırlık verilmelidir.

Kaynaklar

- Akbaş, A. ve Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelere göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 98-110.
- 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. (1994). *Self-efficacy*. In V.S. Ramachaudran (Ed), *Encyclopedia of Human Behavior*, 71-81, New York: Academic Pres.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Can, B., Günhan B. ve Erdal, S. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerinde matematiğin kullanımına yönelik öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 47-54.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. ve Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz* (Çev. Aypay, A.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- İnce, E., Çağırğan, D., G. ve Kırbaşlar, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlikleri ve fizik problemlerine yönelik görüşleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 58-71.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 83, 38-40.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, D., Akpınar, E. ve Gökçurt, Ö. (2006). İlköğretim fen derslerinde matematik tabanlı konuların öğrenilmesine fen-matematik entegrasyonunun etkisi. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 6 (4), 1-5.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi, Ankara.
- Önal, İ. ve Kıray, S. A. (2006). *İlköğretim fen ve matematik programlarının bütünleştirilmesine ilişkin ihtiyaç analizi*, XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Muğla.
- Şen, C. (2013). *Öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiğin kullanımına yönelik faktörlerin araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Terzi, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *TUBAV Bilim Dergisi*, 2, 257-265.
- Umay, A. (2002). *İlköğretim matematik öğretmenliği programının öğrencilerin matematiğe karşı öz-yeterlik algısına etkisi*. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Yurt, E. ve Sünbül, A. M. (2014). Matematik öz-yeterlik kaynakları ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Eğitim ve Bilim*, 39 (176), 145-157.

Extended Abstract

Introduction

It is reported that those disciplines that can be easily integrated are science, mathematics and technology in terms of their practical use and scientific approach they employed in problem-solving process (NRC, 1996, cited in Kaya, Akpınar & Gökkurt, 2006). Furthermore, there is a natural integration between science and mathematics without any dispute (Önal & Kıray, 2006). Basista and Mathews (2002) argued that science provides rich content and makes mathematical connections and relationships more concrete. On the other hand, mathematics is a necessary language and tool in in-depth analyses of science concepts and practices. It is argued that topics covered in basic education science and technology courses should be related to mathematics in order to facilitate long-term as well as reliable comprehension of these topics (cited in Şen, 2013). At this point self-efficacy of pre-service science teachers and of pre-service classroom teachers in learning and teaching mathematics plays a significant role (Aksu, 2008). Bandura (1994) defines the belief of self-efficacy as a necessary belief about the capacity of individuals to organize and successfully realize any activity in a specific domain of performance. The belief of self-efficacy in the context of education refers to the subjective evaluations of teachers about their competency to deliver efficient and productive teaching and to improve the student achievement (Akbaş & Çelikkaleli, 2006). Given that self-efficacy is the perceptions of individuals about themselves well-trained pre-service teachers are expected to have higher levels of self-efficacy in regard to mathematics (Umay, 2002). Therefore, the aim of this study is to analysis pre-service teachers' mathematics self-efficacy in science education.

Method

The study was designed and implemented as a relational scanning research that tries to describe the current situation at hand. The participants of the study included pre-service science teachers and pre-service elementary classroom teachers who were attending the second, third and fourth grades of a teacher training program during the academic year of 2013-2014.

The data of the study were collected through the self-efficacy scale towards the use of mathematics in science that was developed by Can, Günhan and Erdal (2005). The scale is made up of eighteen items, five-level Likert type items. There are three factors in the scale, namely "self-perception in mathematics", "implementation of mathematics" and "math skills". The data obtained were analyzed using the SPSS 16 and the total scores and factor scores of the participants were determined. In data analysis mean, t-test, ANOVA test and Kruskal-Wallis test were used.

Results and Discussion

In this study, it can be seen that preservice science teachers' and pre-service elementary teachers' mathematics self-efficacy levels in science education are in the average 4.08 that means the range is "often". According to this finding, it can be said that preservice teachers have high level of mathematics self-efficacy in science education. Also the findings of the study indicated that the mathematics self-efficacy of the pre-service science teachers was significantly higher than that of the pre-service elementary classroom teachers ($p < 0.05$). Aksu (2008) also analyzed self-efficacy of preschool student teachers, student classroom teachers and science

student teachers. In the study it was found that their math self-efficacy levels were at higher levels. In addition, there was no significant difference among the participants based on their major of study. It may be thought that the math self-efficacy levels of those student teachers who take more math and science courses would be much higher. Therefore, more research is needed to analysis these educational settings.

In terms of gender variable it was found that the mathematics self-efficacy of the male pre-service teachers was significantly higher than that of the female pre-service teachers ($p<0.05$). Similarly, Terzi and Mirasyedioğlu (2009) and Şen (2013) found that male student teachers have much higher levels of math self-efficacy in contrast to female student teachers. Aksu (2008) also found that female student teachers have much lower levels of math self-efficacy in contrast to male student teachers, but this difference is not statistically significant.

It was also found that the grade level of the participants did not have any significant effect on their mathematics self-efficacy ($p<0.05$). Similarly, the academic achievement of the participants was found to have no significant effect on their mathematics self-efficacy ($p<0.05$). Concerning the other variable, namely high school variable, it was found that those pre-service teachers graduated from public high schools had significantly higher levels of mathematics self-efficacy than the pre-service teachers who were the graduates of the Anatolian high schools and of other high school types ($p<0.05$). Terzi and Mirasyedioğlu (2009) found that those student teachers graduated from general high schools have much higher levels of math self-efficacy in contrast to those graduated from Anatolian high schools.

The findings of the study indicate that the math self-efficacy of student teachers in science education is one of the significant points to be taken into consideration during teacher training. The math self-efficacy of student teachers can be improved through providing activities that are sensitive to individual differences. In such activities different teaching methods and techniques should be employed. Learning experience of science student teachers and classroom student teachers should be organized to improve their math self-efficacy and activities to improve their math thinking skills should be given importance.