

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖZ-YETERLİK DÜZEYLERİ İLE ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

Zeliha ÖZSOY-GÜNEŞ*, Çiğdem ÇİNGİL-BARIŞ**, Fatma Gülay KIRBAŞLAR***

ÖZET

Günümüzde yaşanan hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak eğitim-öğretim programlarında da yeni düzenlemelere gidilmektedir. Bu bağlamda 21. yüzyıl öğretmenlerinin yeterli bir alan bilgisine sahip olmalarıyla birlikte eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, araştırma, sorgulama, problem çözme, matematiksel muhakeme ve ilişkilendirme yapabilmeye, doğru sonuca ulaşabilme gibi becerilerinin yükseltilmesi hedeflenmektedir. Bu araştırmanın amacı, İlköğretim Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasındaki ilişkileri incelemektir. Araştırma Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi programında öğrenim gören öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir; Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği ile Facione, Facione ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilen The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI), Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI-R) uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 16.0 kullanılmıştır. Bulguların değerlendirilmesi sonucunda Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler olduğu bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Matematik okuryazarlığı öz-yeterliği, eleştirel düşünme eğilimi, öğretmen adayı.

ABSTRACT

Today, in parallel with the rapid scientific and technological developments, new regulations are being made in educational programs. In this regard, it is aimed to increase teachers' skills of critical and creative thinking, research, inquiry, problem solving, mathematical reasoning beside having adequate subject field knowledge in 21st century. This study aimed to explore the relationship between primary pre-service science teachers' math literacy self-efficacies and critical thinking. This study was conducted with pre-service science teachers at Education Faculty, department of primary science education Mathematical Literacy Self efficacy Scale which is developed by Özgen and Bindak (2008) and The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI-R), which is improved by Facione, Facione and Giancarlo (1998) and adapted to Turkish by Kökdemir (2003). A statistical package program of SPSS 16.0 was used for the statistical analysis of the data. When the findings regarding, a positive significant relation has been monitored between mathematics literacy self-efficacy and critical thinking dispositions.

Key Words: Math literacy self-efficacy, critical thinking disposition, pre-service teacher.

* Yrd. Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, ozsoyz@istanbul.edu.tr

** Araş. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, ccingil@istanbul.edu.tr

*** Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, gkirbas@istanbul.edu.tr

GİRİŞ

Okuryazarlık kavramı, öğrencinin bilgi ve potansiyelini geliştirerek topluma daha etkili bir şekilde katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlamak için yazılı kaynakları bulma, kullanma, kabul etme ve değerlendirmesi olarak tanımlanmaktadır (Küçük ve Demir, 2009). Öğretmenler, öğrencilerinin matematik okuryazarlığının gelişmesinde önemli bir role sahiptirler; öğrencileri anlamaya ve muhakeme yapmaya yönlendiren farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanarak öğrencilerinin matematik okuryazarlığına ilişkin farklı matematik bilgi ve becerilerinin gelişmesinde yardımcı olan kişilerdir. Bu bağlamda, öğretmenler matematik öğretimine ilişkin yenilikleri araştırıp benimseyerek ve öğrencileri ile paylaşarak, öğrencilerinin düşüncelerini geliştirmeleri konusunda öğrencilerine destek olabilirler (Edge, 2003). Bu nedenle; öğretmenlerin iyi bir alan bilgisine sahip olmalarının yanında eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, matematiksel muhakeme konusunda gerekli becerilere sahip, matematik ilişkilendirme ve temsil etme konusunda bilgili, öğrenmeye ilişkin öz düzenleme konusunda yeterli olmaları önemlidir (Akkaya ve Sezgin-Memnun, 2012).

Matematik okuryazarlık, OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2006) tarafından “Bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir vatandaş olarak bugün ve gelecekte karşılaşacağı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesi” olarak tanımlanmıştır. Özgen ve Bindak (2008) matematik okuryazarlığını öğrencilerin problem çözme, analiz yapma, muhakeme etme, farklı alan ve durumlarda etkili bir biçimde çözümler oluşturabilmeleri olarak ifade etmişlerdir. PISA (Programme for International Student Assessment)’nın tanımına göre ise, matematik okuryazarlığı; matematikle uğraşma, matematiği anlama ve tanımlama yeteneği, ayrıca bireyin o anki ve gelecekteki özel yaşamında, iş hayatında akran ve arkadaşlarıyla arasında gelişen, sosyal yaşamında yapıcı, ilgili ve yansıtıcı bir vatandaş olarak genel hayatında matematiğin ne gibi bir işlevi olduğu üzerine sağlam temellere dayalı yargılara varmaktır (OECD, 2004). Matematik okuryazarlığı bireye bir ifadeyi matematiksel ifadeye dönüştürebilme, matematiksel dili kullanabilme, problem çözebilme, matematiksel düşünebilme, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri görebilme ve kullanabilme becerisi kazandırır (Tekin ve Tekin, 2004). Bir başka deyişle matematik okuryazarlığı, öğrencilerin yeni teknolojilere uyumunda, matematiksel problemleri tanımlamalarında, problemlerin çözümünü ve matematiğin içeriğini muhakeme etmede ve çeşitli temsilleri kullanarak iletişim kurmada gereklidir (Çolak, 2006). Gelişmiş matematiksel beceriler fen eğitimi için vazgeçilmez bir unsurdur. Gerekli matematiksel bilgi ve beceriye sahip olmayan bireyde fen bilgisi eğitimi teorik bir yapıdan öteye gidemez. Problem çözme, muhakeme etme yeteneği olan, eleştirel ve yaratıcı düşünen bireylerin yetiştirilmesinde katkı sağlayacak olan öğretmen adaylarının gerekli eğitimlerini sağlamada yeterli donanımına sahip olmaları gerekir. Bu bağlamda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde matematiğin kullanımına yönelik becerileri ve matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olması önemlidir. Bununla birlikte matematik okuryazarlığı öğrencilerin ve öğretmen adaylarının kendi yeterlikleri hakkındaki inanışları, matematiği öğretme ve öğrenme faaliyetlerini etkilemektedir. Yapılan bazı araştırmalar, matematik okuryazarlığı öz-yeterliğinin başarı, cinsiyet, mezun olunan okul türü ve sınıf seviyesi gibi çeşitli değişkenlerden etkilendiğini ortaya çıkarmıştır (OECD, 2004; Schnulz, 2005; Özgen ve Bindak, 2008; Özyürek, 2010; Özgen ve Bindak,

2011; Koyuncu ve Haser, 2012).

Öz-yeterlik kavramı, bugüne kadar gelişim psikolojisinden fen eğitimine, matematikten bilgisayara kadar farklı alanlarda, çok sayıda değişkenle ilişkilendirilerek incelenmiştir. Bireyin davranışlarının, bilişsel ve duyuşsal özellikleri ile çevresel değişkenlerin etkileşimi sonunda ortaya çıktığını vurgulayan sosyal öğrenme kuramının kavramlarından biri olan öz-yeterlik, bireyin belli bir performansı meydana getirmesi için gerekli etkinlikleri düzenleyip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin algısıdır (Bandura, 1997). Öğretmen yeterlik algısı, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etki sağlayabilme konusunda öğretmenlerin kendi yeteneklerine olan inançları olarak tanımlanmakta ve öğretmenin sınıf içindeki uygulamalarını doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Ashton, 1985). Gibson ve Dembo (1984) öğretime yönelik yeterlik algıları yüksek olan öğretmenlerin, öğretiminde ön şart olarak disipline daha az, aktivitelere ise daha çok zaman ayırdıklarını, öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerle daha çok ilgilenmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Öz-yeterlik bireyin kendi yeteneklerine ilişkin algısı, inancı olduğuna göre, yetişecek olan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterliklerinin üst düzeyde olması hedeflenmelidir. Üst düzeyde matematik okuryazarı öğretmenler yetiştirebilmek için öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterliklerinin araştırılması, onların hizmet öncesinde mesleki gelişimlerine katkı sağlayacak önlemlerin alınması açısından önemlidir (Yenilmez ve Turğut, 2012).

İlk defa 1970'li yıllarda Perry tarafından ortaya konulan eleştirel düşünme, bir gelişim aracı olarak, Paul ve arkadaşları tarafından 1980'li yıllarda modelleştirilmiştir (Özden, 2000). Eleştirel düşünmenin pek çok tanımı yapılmıştır. Paul (1988) eleştirel düşünmeyi, gözlem ve bilgiye dayanarak sonuçlara ulaşma olarak tanımlamıştır (Demirel, 2002). Lipman (1988) eleştirel düşünmeyi, neye inanacağımıza ve neyi yapacağımıza dair karar verme olarak ifade etmiştir. Eleştirel düşünebilme becerisine sahip olan bireyler alternatif bakış açıları geliştirerek etkili kararlar alma, ifade edilmemiş düşüncelerin farkına varma ve açık olma, bağımsız olma, önyargıların farkına varma, düşüncelerin farklı ifade edilmişlerini arama, kanıtlanmış gerçekler ve öne sürülen iddialar arasındaki farklılığı yakalayabilme, elde edilen bilgilere ait kaynakların güvenilirliklerini test edebilme gibi bir takım özelliklere sahip olan bireylerdir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006; Kökdemir, 2003; Özden, 2003; Argon, 2011).

Günümüzde eğitimin en önemli amacı, değişik koşullara uyum sağlayabilecek, farklı, esnek ve özgün düşünebilecek bireyler yetiştirmektir. Tüm dünyadaki bu genel değişim, eğitim sistemlerini etkilemekte ve eğitim programları gözden geçirilerek çağın gereksinimlerini karşılayacak şekilde geliştirilmektedir (Özdemir, 2005; Kirişçioğlu, Başdaş ve Başöncül, 2007; Koray ve Çil, 2006; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006; Gök ve Erdoğan 2011). Bu bağlamda ülkemizde de yenilenen öğretim programlarında, öğrencileri merkeze alan bir yaklaşımla öğrencilerin; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma-sorgulama, problem çözme, bilgi teknolojilerini kullanma, girişimcilik ve Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanma becerilerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır (MEB, 2005). Öğretim programlarının eğitim kurumlarındaki uygulayıcısı olan öğretmenlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Eleştirel düşünme becerileri öğretilbilir ve geliştirilebilir niteliğinden dolayı öğretmenler ders içi ve ders dışı uygulamalarında bu becerinin geliştirilmesine yönelik yöntem ya da teknik seçiminde ve etkinlik geliştirme konusunda belirli yeterlilikler göstermelidir (Özsevgeç ve Altun, 2012).

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin yanı sıra, eleştirel düşünme eğilimleri üzerine de bir takım çalışmalar yapılmaktadır. Facione, Facione ve Giancarlo (2000) tarafından ortaya konan eleştirel düşünme eğilimlerini gösteren beceriler Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1: Eleştirel Düşünme Eğilimleri (Facione, Facione ve Giancarlo, 2000, Kartal, 2012).

Matematik okuryazarlığının çeşitli araştırmacıların yaptığı tanımlamalara bakıldığında; bireyin eleştirel düşünme, üretme, problem çözme, analiz yapma, muhakeme etme karşılaşacağı/karşılaştığı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanma gibi özelliklere ve becerilere sahip olması gerektiği yönünde aynı fikirde oldukları görülmektedir (Tekin ve Tekin, 2004; OECD, 2006; Çolak, 2006; Özgen ve Bindak, 2008). Bu bağlamda değerlendirildiğinde matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyinin doğrudan eleştirel düşünme becerilerinin kazanımları ile ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Geleceğin öğretmenleri olan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin, sahip olacakları/oldukları eleştirel düşünme düzeyleri ve becerileri ile çok yakın bağlantı içinde olduğu açıktır. Söz konusu bağlantının bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adayları yönünden araştırılması alan yazına yapılacak katkı yönünden önem taşımaktadır. Bu kabulden hareketle araştırmanın amacı, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimlerini belirlemek; çeşitli demografik değişkenler açısından değerlendirmek; Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasındaki ilişkileri araştırmak olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

- 1- Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri nedir?
- 2- Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim değişkenlerine göre değişmekte midir?
- 3- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri nedir?
- 4- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim değişkenlerine göre değişmekte midir?
- 5- Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli: Araştırma ilişkisel tarama modelindedir. Bu çalışmada kullanılan ilişkisel tarama modelinde, 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: Araştırmanın örneklemini Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören toplam 171 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğrencilerin 47'si (%27.5) birinci sınıf, 39'u (%22.8) ikinci sınıf, 43'ü (%25.1) üçüncü sınıf, 42'si (%24.6) dördüncü sınıf; 144'ü (%84.2) bayan, 27'si (%15.8) bay'dır.

Veri Toplama Araçları: Araştırmanın uygulanması için; üç bölümden oluşan bir form hazırlanmıştır. Birinci bölümde cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim türünün sorulduğu demografik bilgiler yer almaktadır. İkinci bölümde, Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği; üçüncü bölümde Facione, Facione ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilen The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI) ve Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI-R) bulunmaktadır.

Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilmiş olup güvenirlik katsayısı cronbach $\alpha=$.942 olarak belirlenmiştir. 4 Olumsuz ve 21 olumlu maddeden oluşan toplam 25 maddelik ölçek formu, "Tamamen katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Tamamen katılmıyorum" seçeneklerini içermektedir. Ölçeğin Temel Bileşenler Analizi ile gerçekleştirilen faktör analizi sonucu tüm maddelerin tek boyutta toplandığı görülmüştür. Ölçekte yer alan olumlu maddeler "Tamamen Katılıyorum" seçeneğinden başlayıp "Tamamen Katılmıyorum" seçeneğine doğru 5'den 1'e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Ölçekte en düşük puan 25, en yüksek puan ise 125'dir. Ölçekten elde edilecek yüksek puan öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterliklerinin yüksek olması olarak kabul edilmiştir.

The California Critical Thinking Disposition Inventory (CCTDI), 7 alt boyut olmak üzere toplam 75 maddeden oluşmuştur. Özgün form, üçü uzman psikolog, üçü psikolog, biri mütercim tercümanlık bölümü öğretim görevlisi ve biri de sosyal psikoloji anabilim dalı doktora öğrencisi olmak üzere toplam sekiz kişi tarafından Türkçeye çevrilmiştir.

Türkçeye çevrilen ölçeğin kapsam geçerliliği için başvuru uzman kanısı yeterli görülmüştür. Orijinal dili İngilizce olan bu ölçek Kökdemir (2003) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve gerekli faktör, geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Toplam 6 alt ölçek ve 51 maddeden oluşan yeni ölçeğin (CCTDI-R) iç tutarlılık katsayısı (alfa) ise 0.88 olarak bulunmuştur. Her bir boyutun iç tutarlılık katsayıları (alfa) ise; Analitiklik Alt Ölçeği ve Açık Fikirlilik Alt Ölçeği için 0,75; Meraklılık Alt Ölçeği için, 0,78; Kendine Güven Alt Ölçeği için, 0,77; Doğruyu Arama Alt Ölçeği için, 0,61; Sistematiçlik Alt Ölçeği için, 0,63'tür (Kökdemir, 2003). Ölçekte, *tamamen katılıyorum* seçeneğine en yüksek (6), *hiç katılmıyorum seçeneğine* ise en düşük puan (1) verilmek üzere altılı bir derecelendirme kullanılmıştır. 6 aralıklı Likert tipi ölçeğe verilen yanıtlar toplanarak, olumsuz maddeler ters yönde puanlanıp toplanarak her bir alt ölçek için ham puanlar hesaplanmış ve bu ham puanlar soru sayısına bölündükten sonra 10 ile çarpılarak en düşük 6 ve en yüksek 60 değerini alan bir standart puana çevrilmiştir. Bütün alt ölçekler için olası en düşük ve en yüksek değerler sabittir. Facione, Facione, ve Giancarlo (1998: Akt. Kökdemir, 2003)

Verilerin Analizi: Verilerin analizinde SPSS 16.0 kullanılmıştır. Ölçeklerden alınan puanların demografik değişkenler açısından incelenmesinde ANOVA, İlişkisiz Grup T, Mann Whitney-U ve Kruskal Wallis testleri uygulanmıştır. Öğrencilerin Matematik Okuryazarlık Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı analizi tekniği kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen veriler, araştırmada yanıt aranan sorular çerçevesinde ele alınarak tartışılmış ve yorumlanmıştır.

Soru 1: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri nedir?

Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği puan ortalamalarının 93.6491 olduğu bulunmuştur (Tablo 1). Ölçeği geliştiren araştırmacılar ölçekten alınan puan aralığını 25-125 olarak belirlemişlerdir.

Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği Puanları

N	Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği Puanları		
	X	SS	SH
171	93.6491	12.07256	.92321

Soru 2: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim değişkenlerine göre değişmekte midir?

Tablo 2'de görüldüğü gibi Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonucunda, ölçek toplam puanı için grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($U=1727.000$, $z=-.920$, $p>.05$).

Tablo 2. Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	X	SS	S.O.	S.T.	U	z	P
Bayan	144	93.5208	12.59258	84.49	12167.00	1727.000	-.920	.358
Bay	27	94.3333	8.95716	94.04	2539.00			

Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA sonucunda sınıf gruplarının aritmetik ortalamalarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği puanı için istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. (Tablo 3).

Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların sınıf değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere yapılan ANOVA sonrası uygulanan Levene's testi sonuçlarına göre grup varyansları homojen olarak bulunduğu için dolayı ($L=1.073$, $p>.05$) post-hoc analiz tekniklerinden Tukey HSD testi seçilmiştir. Bu testin sonucunda; ikinci ve dördüncü sınıf gruplarının birinci sınıf grubundan anlamlı düzeyde yüksek puan aldığı saptanmıştır.

Tablo 3. Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların sınıf değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan ANOVA sonuçları

Grup	N, X ve SS Değerleri			ANOVA Sonuçları					
	N	X	SS	Var. K.	K.T.	Sd	K.O.	F	P
1. sınıf	47	88.0000	12.81473	G.Arası	2692.799	3	897.600	6.788	.000
2. sınıf	39	95.0256	12.06231	G. İçi	22084.148	167	132.240		
3. sınıf	43	93.5349	9.55024	Toplam	24776.947	170			
4. sınıf	42	98.8095	11.22983						

Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların mezun olunan Orta öğretim değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeğinden alınan puanların mezun olunan Orta öğretim değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan Kruskal Wallis Testi sonuçları.

Grup	N	X	SS	Sıralar Ortalaması	Kaykare Sd	P
Genel Lise	60	94.5333	12.01195	90.17	3.014	3 .389
Anadolu ve Fen Lisesi	60	94.1833	12.44989	86.83		
Öğretmen Lisesi	31	90.1613	12.41262	72.55		
Diğer	20	94.8000	10.33441	91.85		

Soru 3: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri nedir?

Öğretmen adaylarının Eleştirel Düşünme Ölçeği ve alt ölçeklerinden aldıkları puanlar Tablo 5’de verilmiştir. Buna göre, Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Ölçeği puan ortalamalarının 221.4620 olduğu; en yüksek puan ortalamasını *analitiklik* (45.1462) ve *meraklılık* (45.1397) alt ölçeklerinden, en düşük puan ortalamasını ise *açık fikirlilik* (40.1706) alt ölçeğinden aldıkları görülmektedir.

Tablo 5. Öğrencilerin CCTDI-R Ölçeğinden aldıkları ortalama puanlarının alt ölçeklere göre dağılımı.

Alt Ölçekler	X	SS	SH
Analitiklik	45.1462	5.31886	.40674
Açık fikirlilik	40.1706	5.18838	.39677
Meraklılık	45.1397	5.33010	.40760
Kendine güven	44.0685	6.08468	.46531
Doğruyu arama	44.3776	6.72411	.51421
Sistematiklik	42.6218	6.49263	.49650
Toplam	221.4620	22.16549	1.69504

Soru 4: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri cinsiyet, sınıf ve mezun olunan Orta öğretim değişkenlerine göre değişmekte midir?

Tablo 6’da görüldüğü gibi, Eleştirel Düşünme Ölçeği (CCTDI-R) ve alt ölçeklerinden alınan puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonucunda, ölçek toplam puanı ile *doğruyu arama* ve *sistematiklik* alt ölçekleri için grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark bayan öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($U=1397.500$, $z=-2.315$, $p<.05$; $U=1065.000$, $z=-3.733$, $p<.05$; $U=1447.500$, $z=-2.110$, $p<.05$).

Tablo 6. CCTDI-R Ölçeğinden ve Alt Ölçeklerinden alınan puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan Mann Whitney-U testi sonuçları.

Alt Ölçekler	Grup	N	X	SS	S.O.	S.T.	U	z	P
Analitiklik	Bayan	144	45.5000	5.22233	89.00	12815.50	1512.500	-1.832	.067
	Bay	27	43.2593	5.53028	70.02	1890.50			
Açık fikirlilik	Bayan	144	40.4919	4.98581	88.56	12752.50	1575.500	-1.564	.118
	Bay	27	38.4568	5.97226	72.35	1953.50			
Meraklılık	Bayan	144	45.2315	5.06519	86.00	12383.50	1943.500	-.002	.998
	Bay	27	44.6502	6.65980	86.02	2322.50			
Kendine güven	Bayan	144	44.2659	6.01598	87.64	12619.50	1708.500	-1.001	.317
	Bay	27	43.0159	6.45396	77.28	2086.50			
Doğruyu arama	Bayan	144	45.1687	6.67925	92.10	13263.00	1065.000	-3.733	.000
	Bay	27	40.1587	5.32069	53.44	1443.00			
Sistematiklik	Bayan	144	43.1250	6.39260	89.45	12880.50	1447.500	-2.110	.035
	Bay	27	39.9383	6.47945	67.61	1825.50			
Toplam	Bayan	144	223.2778	21.51189	89.80	12930.50	1397.500	-2.315	.021
	Bay	27	211.7778	23.48540	65.76	1775.50			

Tablo 7’de görüldüğü gibi, Eleştirel Düşünme Ölçeği (CCTDI-R) ve alt ölçeklerinden alınan puanların sınıf değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan ANOVA sonucunda *analitiklik* alt ölçeği puanları için grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Eleştirel Düşünme Ölçeğinin alt ölçeği olan *analitiklik* puanlarının sınıf değişkenine göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını belirlemek üzere yapılan ANOVA sonrası uygulanan Levene’s testi sonuçlarına göre grup varyansları homojen olarak bulunduğu için dolaylı ($L=.044, p>.05$) post-hoc analiz tekniklerinden Tukey HSD testi seçilmiştir. Bu testin sonucunda; birinci sınıf grubunun üçüncü sınıf grubundan anlamlı düzeyde yüksek puan aldığı saptanmıştır.

Tablo 7. CCTDI-R Ölçeğinden ve alt ölçeklerinden alınan puanların sınıf değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan ANOVA sonuçları

Alt Ölçekler	N, X ve SS Değerleri				ANOVA Sonuçları					
	Group	N	X	SS	Var. K.	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Analitiklik	1. sınıf	47	46.5532	5.02952	G.Arası	220.902	3	73.634	2.680	.049
	2. sınıf	39	45.4103	5.13357	G. İçi	4588.443	167	27.476		
	3. sınıf	43	43.4419	5.02992	Toplam	4809.345	170			
	4. sınıf	42	45.0714	5.76107						
	Total	171	45.1462	5.31886						
Açık fikirlilik	1. sınıf	47	40.8688	4.84655	G.Arası	58.305	3	19.435	.718	.542
	2. sınıf	39	39.9786	5.00543	G. İçi	4517.970	167	27.054		
	3. sınıf	43	39.3217	5.32743	Toplam	4576.275	170			
	4. sınıf	42	40.4365	5.61658						
	Total	171	40.1706	5.18838						
Meraklılık	1. sınıf	47	45.4137	4.94531	G.Arası	88.096	3	29.365	1.034	.379
	2. sınıf	39	46.2108	5.57143	G. İçi	4741.592	167	28.393		
	3. sınıf	43	44.7287	4.49765	Toplam	4829.687	170			
	4. sınıf	42	44.2593	6.22240						
	Total	171	45.1397	5.33010						
Kendine güven	1. sınıf	47	43.9210	5.76429	G.Arası	155.810	3	51.937	1.413	.241
	2. sınıf	39	43.9927	6.75789	G. İçi	6138.163	167	36.755		
	3. sınıf	43	42.8571	6.60565	Toplam	6293.973	170			
	4. sınıf	42	45.5442	5.04043						
	Total	171	44.0685	6.08468						
Doğruyu arama	1. sınıf	47	44.4073	6.93377	G.Arası	19.513	3	6.504	.142	.935
	2. sınıf	39	44.4689	6.48206	G. İçi	7666.798	167	45.909		
	3. sınıf	43	43.8538	5.66762	Toplam	7686.311	170			
	4. sınıf	42	44.7959	7.82347						
	Total	171	44.3776	6.72411						
Sistematiiklik	1. sınıf	47	42.8723	5.66477	G.Arası	73.415	3	24.472	.576	.631
	2. sınıf	39	41.9658	6.94456	G. İçi	7092.797	167	42.472		
	3. sınıf	43	42.0155	6.61246	Toplam	7166.212	170			
	4. sınıf	42	43.5714	6.89224						
	Total	171	42.6218	6.49263						
Toplam	1. sınıf	47	224.0213	20.81021	G.Arası	1337.163	3	445.721	.906	.440
	2. sınıf	39	222.0769	21.93577	G. İçi	82185.340	167	492.128		
	3. sınıf	43	216.7907	20.30665	Toplam	83522.503	170			
	4. sınıf	42	222.8095	25.50011						
	Total	171	221.4620	22.16549						

Eleştirel Düşünme Ölçeği (CCTDI-R) ve alt ölçeklerinden alınan puanların mezun olunan Orta öğretim değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka rastlanmamıştır (Tablo 8).

Tablo 8. CCTDI-R Ölçeğinden ve alt ölçeklerinden alınan puanların Mezun olunan Orta öğretim değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek üzere uygulanan Kruskal Wallis Testi sonuçları.

Alt Ölçekler	Grup	N	X	SS	Sıralar Ortalaması	Kaykare Sd	P
Analitiklik	Genel Lise	60	45.3833	5.78159	86.83	2.315	3 .510
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	45.4000	5.38737	89.28		
	Öğretmen Lisesi	31	43.8387	5.24148	74.26		
	Diğer	20	45.7000	3.51089	91.85		
	Toplam	171	45.1462	5.31886			
Açık fikirlilik	Genel Lise	60	40.5417	5.29458	88.54	1.129	3 .770
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	40.2500	5.53048	88.43		
	Öğretmen Lisesi	31	39.7312	4.98789	82.02		
	Diğer	20	39.5000	4.27833	77.28		
	Toplam	171	40.1706	5.18838			
Meraklılık	Genel Lise	60	45.4630	5.77275	89.84	4.757	3 .191
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	45.9815	5.01136	92.42		
	Öğretmen Lisesi	31	43.4050	5.23470	70.71		
	Diğer	20	44.3333	4.61514	78.93		
	Toplam	171	45.1397	5.33010			
Kendine güven	Genel Lise	60	43.8333	6.55177	84.36	2.431	3 .488
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	44.9762	6.17676	93.07		
	Öğretmen Lisesi	31	42.9493	5.40767	76.68		
	Diğer	20	43.7857	5.33064	84.18		
	Toplam	171	44.0685	6.08468			
Doğruyu arama	Genel Lise	60	44.3333	6.11753	85.82	4.542	3 .209
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	45.0714	6.92114	90.93		
	Öğretmen Lisesi	31	42.3963	6.89461	70.34		
	Diğer	20	45.5000	7.43428	96.03		
	Toplam	171	44.3776	6.72411			
Sistematiiklik	Genel Lise	60	42.2500	6.63002	82.78	2.170	3 .538
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	43.3333	6.35574	91.61		
	Öğretmen Lisesi	31	41.5054	5.93725	77.71		
	Diğer	20	43.3333	7.41423	91.68		
	Toplam	171	42.6218	6.49263			
Toplam	Genel Lise	60	222.0167	23.42496	84.36	3.274	3 .351
	Anadolu ve Fen Lisesi	60	224.1167	22.38726	93.52		
	Öğretmen Lisesi	31	215.2258	22.04194	74.02		
	Diğer	20	221.5000	16.78815	86.95		
	Total	171	221.4620	22.16549			

Soru 5: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere uygulanan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi sonucunda, ölçekler ve alt ölçekler arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Ölçekler ve alt ölçekler arasındaki ilişkileri belirlemek üzere uygulanan Pearson Çarpım Moment Korelasyon analizi sonuçları.

	Analitikklik	Açık fikirlilik	Meraklılık	Kendine güven	Doğruyu arama	Sistemattiklik	CCTDI-R Toplam	Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği Toplam
Analitikklik	-	.542(**)	.398(**)	.437(**)	.461(**)	.446(**)	.739(**)	.197(**)
Açık fikirlilik	-	-	.490(**)	.605(**)	.520(**)	.469(**)	.826(**)	.339(**)
Meraklılık	-	-	-	.452(**)	.480(**)	.295(**)	.690(**)	.420(**)
Kendine güven	-	-	-	-	.611(**)	.495(**)	.781(**)	.466(**)
Doğruyu arama	-	-	-	-	-	.587(**)	.793(**)	.450(**)
Sistemattiklik	-	-	-	-	-	-	.698(**)	.304(**)
Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI-R) Toplam	-	-	-	-	-	-	-	.472(**)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeylerinin, ortalamasının üzerinde olduğu için (Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik ölçeğinin puan aralığına göre) yüksek olduğu söylenebilir. Araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Özgen ve Bindak (2008 ve 2011) tarafından yapılan çalışmalarda erkeklerin Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeylerinin bayanlardan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer sonuçlar Hackett ve Betz (1989) ve Özyürek (2010) tarafından da bulunmuştur. Bazı çalışmalarda da alt sınıflarda cinsiyet bakımından öz-yeterlik algılarında önemli bir fark bulunamazken, üst sınıflarda erkeklerin daha olumlu fikirler geliştirdiği görülmüştür (Ma ve Kishor, 1997; Pajares ve Graham, 1999; Nicolaidou ve Philippou, 2003).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeyleri sınıf değişkenine göre ikinci ve dördüncü sınıf gruplarının birinci sınıf grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sınıf seviyelerine göre saptanan bu sonuçlar, yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (OECD, 2004; Schnulz,

2005; Özgen ve Bindak, 2011; Koyuncu ve Haser, 2012).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeylerinde mezun olunan Orta öğretim türleri açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuç Akay ve Boz (2011) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak, Özgen ve Bindak (2011) yaptığı çalışmada Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik düzeylerinde mezun olunan Orta öğretim türlerinin etkili olduğunu göstermiştir. Yenilmez (2010) tarafından gerçekleştirilen bir araştırma sonucunda; Genel lise mezunu öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinin Fen lisesi ve Anadolu lisesi mezunu adaylara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Schnulz (2005) PISA 2003 sonuçlarının analizinde matematik okuryazarlığının okul türü ile ilişkili olduğunu bulmuştur.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin *analitiklik ve meraklılık* boyutlarında diğer boyutlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. *Analitiklik*, potansiyel olarak sorun çıkabilecek durumlara karşı dikkatli olma ve zor problemler karşısında bile akıl yürütme ve nesnel kanıt kullanma eğilimini; *meraklılık* ise herhangi bir kazanç ya da çıkar beklentisi olmaksızın kişinin bilgi edinme ve yeni şeyler öğrenme eğilimini yansıtmaktadır (Kökdemir, 2003). *Meraklılık* boyutundaki sonuçlarımızın Facione, Giancarlo, Facione ve Gainen (1995)'nin araştırması ile uyumlu olduğu görülmüştür. Tümkaya (2011)'nin yaptığı bir çalışmada da öğretmen adaylarının *analitiklik* boyutunda Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin yüksek olduğu görülmüştür. Fakat bu çalışmadan farklı olarak öğretmen adayları en az puanı *sistematiiklik* alt ölçeğinden almışlardır. Benzer şekilde; Çetinkaya (2011) ile Türnüklü ve Yeşildere (2005)'nin çalışmalarında da, bu çalışmada da ikinci sırada yer alan *meraklılık* boyutunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye olumlu eğilim gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Oysa Zayıf (2008)'in yaptığı çalışmada *meraklılık* boyutunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye yönelik düşük eğilim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi cinsiyete göre incelendiğinde *doğruyu arama ve sistematiiklik* boyutlarında bayan öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde, Rudd, Baker ve Hoover (2000), Yıldırım (2005), Gülveren (2007), Zayıf (2008), Beşoluk ve Önder (2010), Çetinkaya (2011)'nin araştırmalarında da cinsiyet, eleştirel düşünmeye ilişkin görüşlerde anlamlı farklılık yaratan bir değişkendir. Tümkaya (2011)'nin çalışmasında, cinsiyete göre öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri arasında *analitiklik* boyutunda kız öğrenciler, *açık fikirlilik ve meraklılık* boyutlarında ise erkek öğrenciler; yine Emir (2012)'in yaptığı çalışmaya göre *doğruyu arama* boyutu dışında diğer bütün boyutlarda erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Benzer şekilde, Facione, Giancarlo, Facione ve Gainen (1995) kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha açık fikirli ve bilişsel açıdan daha gelişmiş olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, Claytor (1997), McDonough (1997), Yeh (1997), Jenkins (1998), Scott, Markert ve Dunn (1998), Rodriguez (2000), Thompson (2001), Kürüm (2002), Leaver-Dunn, Harrelson, Martin ve Wyatt (2002), Dayıoğlu (2003), Kökdemir (2003), Loken (2005), Özdemir (2005), Aybek (2006), Akar (2007), Çekiç (2007), Gülveren (2007), Kawashima ve Shiomi (2007), Çetin (2008), Saçlı ve Demirhan (2008), Korkmaz (2009), Narin (2009), Tümkaya, Aybek ve Aldağ (2009), Ekinci ve Aybek (2010), Narin ve Aybek (2010)'in araştırmalarında ise cinsiyetin, eleştirel düşünmeye ilişkin görüşlerde anlamlı farklılık yaratan bir değişken olmadığı söz konusudur.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sınıf değişkeni açısından *analitiklik* boyutunda anlamlı farklılık bulunmuş, 1. sınıfların 3. sınıflara göre daha olumlu bir eğilim gösterdikleri belirlenmiştir. Benzer olarak Gülveren (2007) ve Akar (2007) da 4. sınıfların en düşük puana sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu durum, derslerin içeriğinden, işleniş şekillerinden vb. pek çok etmeden kaynaklanabilir. Bu durumun aksine, Çetin (2008), Saçlı ve Demirhan (2008), Zayıf (2008) yaptıkları çalışmalarda 1. sınıfların daha düşük eğilim gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Kürüm (2002), Beşoluk ve Önder (2010), Ekinci ve Aybek (2010) ise sınıf açısından anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. *Doğruyu arama* boyutunda Çubukçu (2006), 1. ve 3. sınıfların olumlu eğilim gösterdiklerini belirlerken; Zayıf (2008) bu boyutta ve *analitiklik* boyutunda 1. sınıfların daha düşük eğilimlerinin olduğunu belirtmiştir. *Açık fikirlilik* boyutunda Çubukçu (2006) ve Zayıf (2008) da anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. *Meraklılık ve sistematiklik* boyutlarında ise bu çalışmada da diğer iki çalışmada da sınıf değişkeni açısından anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin mezun olunan Orta öğretim türüne göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kürüm (2002), Akar (2007), Gülveren (2007), Çetin (2008), Zayıf (2008) ve Şen (2009) de yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Sadece Beşoluk ve Önder (2010) mezuniyet durumuna göre anlamlı bir farklılık bularak yabancı dil ağırlıklı liselere giden öğrencilerin diğerlerine göre daha olumlu görüş bildirdiklerini ifade etmiştir.

Çalışmanın sonucuna göre, Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik puanları ile Eleştirel Düşünme puanları arasındaki tüm ilişkiler pozitif yönde ve anlamlıdır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin artması durumunda matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik düzeylerinin de olumlu yönde artacağı söylenebilir.

ÖNERİLER

Mezun olduktan kısa bir süre sonra kendileri de birer öğretmen olacak ve meslek hayatlarında Fen Bilgisi öğretmenliği ile ilgili görevlerini yerine getirirken farklı sorunlarla karşılaşabilecek olan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının eğitim-öğretimleri sırasında yeterli bir alan bilgisine sahip olmalarıyla birlikte eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, araştırma, sorgulama, problem çözme, matematiksel muhakeme ve ilişkilendirme yapabilme, doğru sonuca ulaşabilme gibi becerilerinin de geliştirilmesi önemlidir.

Gelişen bilgi çağına ve ekonomiye ayak uydurabilmek için Fen Bilgisi öğretmenlerinin yüksek düzeyde matematik okuryazarı öz-yeterliğine sahip olmaları ve eleştirel düşünen, sorgulayan, yeni durumlar karşısında yeni fikirler ve çözümler üretebilen nitelikli kişiler olmaları günümüz eğitim programlarının en önemli hedefleridir. Bu bağlamda, gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmenlerin eğitim-öğretimleri sırasında yürütülen derslerde, matematik okuryazarı öz-yeterliği düzeylerinin yükseltilmesine, eleştirel düşünme eğilim ve becerilerinin geliştirilmesine yönelik çeşitli etkinlik ve uygulamalara daha çok yer verilmelidir. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerisinin kazanılmasında etkili olan öğrenme strateji ve sınıf yönetim tekniklerini içeren eğitim ortamları geliştirilmelidir. Bununla birlikte bizim araştırmamızda ve çeşitli araştırmalarda da görüldüğü üzere bazı durumlarda ilk sınıfların, bazı durumlarda da son sınıfların lehine sonuçlara ulaşılmıştır. Dolayısıyla bu farklılığın sebebinin eğitim-öğretim süreci, öğretmen yeterliği/davranışı, derslerin içeriği ve işlenişi vb. açılardan da kapsamlı bir biçimde araştırılması gerekmektedir.

Fen Bilgisi öğretimi büyük ölçüde matematik kullanımını gerektiren bir alandır. Fen Bilgisi öğretmenlerinin matematiği kullanma becerilerinin geliştirilmesi bu açıdan oldukça önemlidir. Bu doğrultuda bazı çalışmalar yapılabilir; geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının gerekli matematiksel bilgi ve beceriye sahip olmalarına yönelik müfredat değişikliği yapılabilir, bazı fen konuları ya da bazı matematik konuları entegrasyonu söz konusu olabilir. Yapılacak iyileştirmelerle öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri artırılarak öğrencilerine de daha verimli olmaları sağlanabilir.

Matematik öz-yeterlik ve matematik okuryazarlık çalışmaları birçok anabilim dalındaki öğretmenlerin öğretmenlik yapabilme stratejilerini doğrudan etkilediği için bu tür çalışmalar Fen Bilgisi öğretmenleri ve farklı branşlardaki öğretmenler ile de yapılabilir ve belirlenen sonuca göre değerlendirilmeye gidilebilir.

KAYNAKLAR

- Akar, Ü. (2007). Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon: Türkiye.
- Akay, H. ve Boz, N. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumları, Matematiğe Karşı Öz-Yeterlik Algıları ve Öğretmen Öz-Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 281-312.
- Akkaya, R. ve Sezgin-Memnun, D. (2012). Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlığa İlişkin Öz-yeterlik İnançlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 96-111.
- Argon, T. (2011). Teacher Candidates' Inclinations for Critical Thinking and Their Conflict Management Styles. 2nd ICONTE, Antalya-Turkey.
- Ashton, P. (1985). Motivation and teacher's sense of efficacy. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education, The classroom milieu*, 2. Orlando. FL: Academic Press, pp. 141-174.
- Aybek, B. (2006). Konu ve Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Düzeyine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı. Adana.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Beşoluk, Ş. ve Önder, İ. (2010). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9 (2), 679-693, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr/>
- Claytor, K.L. (1997). The Development and Validation of an Adult Medical Nursing Critical Thinking Instrument (Andragogy). Unpublished Doctoral Dissertation. Indiana University. Bloomington, IN.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. 5th ed. London. New York: Routledge Falmer.
- Çekiç, S. (2007). The Analysis of the Power of Mathematics Teaching Degree Students on the Basis of Certain Variables. Unpublished Doctorate Thesis. Dokuz Eylül University, Discipline of Science and Mathematic on Secondary Education, İzmir.
- Çetin, A. (2008). Sınıf Öğretmeni Adayların Eleştirel Düşünme Gücü. Yayınlanmamış

- Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa: Türkiye.
- Çetinkaya, Z. (2011). Türkçe Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünmeye İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3): Ağustos, 93-108.
- Çolak, S.K. (2006). Materyal Kullanımının Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kavramları Bağlamında Matematiksel Okuryazarlığına Etkisi Üzerine Deneysel Bir Çalışma. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çubukçu, Z. (2006). Türk Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET*, 5 (4), 22-36.
- Dayıoğlu, S. (2003). A Descriptive Study on the Critical Thinking Levels of the Students at the Unit of English Preparatory School at Hacettepe University. The Degree of Master of Science. Middle East Technical University. The Department of Educational Sciences.
- Demirel, Ö. (2002). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Edge, G. (2003). New Literacy's in Mathematics: Implications for Teacher Education, <http://www.ore.edu/01pap/edg01125.htm>.
- Ekinci, Ö. ve Aybek, B. (2010). Öğretmen Adaylarının Empatik ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9 (2), 816-827, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr/>
- Emir, S. (2012). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri, *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 17 (2012-1), 34-57.
- Facione, P.A., Giancarlo, C., Facione, N. ve Gainen, J. (1995). The Disposition Toward Critical Thinking. *Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Facione, N.C. ve Facione, P.A. (1996). Externalizing The Critical Thinking İnknowledge Development And Clinical Judgment. *Nursing Outlook*, S. 44, Ss.129-136.
- Facione, P.A., Facione, N.C. ve Giancarlo, C.A.F. (1998). The California Critical Thinking Disposition Inventory (The CCTDI). California: Academic Press.
- Facione, P.A., Facione, N.C. ve Giancarlo, C.A.F. (1999). Professional Judgment and the Disposition Toward Critical Thinking. California Academic Press.
- Facione, P.A., Facione, N.C. ve Giancarlo, C.A.F. (2000). The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Gibson, S. ve Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy; a construct validation, *Journal of Educational Psychology*, 76, 569- 582.
- Gök, B. ve Erdoğan, T. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Düşünme Düzeyleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 44(2), 29-51.
- Gülveren, H. (2007). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bu Becerileri Etkileyen Eleştirel Düşünme Faktörleri. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir: Türkiye.
- Hackett, G. ve Betz, N.E. (1989). An Exploration of the Mathematics Self-Efficacy/ Mathematics Performance Correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*. 20, 261-273.
- Jenkins, E.K. (1998). The Significant Role of Critical Thinking in Predicting Auditing

- Students' performance. *J. Educ. Bus.*, 73(5): 274-279.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar. İlkeler. Teknikler.* Nobel yayın dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Kartal, T. (2012). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), Cilt 13, Sayı 2, Sayfa 279-297.
- Kawashima, N. ve Shiomi, K. (2007). Factors of the Thinking Disposition of Japanese High School Students. *Soc. Behav. Pers.*, 35(2), 187-194.
- Kirişcioğlu, S., Başdaş, E. ve Başöncül, N. (2007). Eğitim Fakültesinde Öğrenim Gören 1. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Ankara.
- Koray, Ö. ve Çil, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Muğla.
- Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilim ve Düzeyleri. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(1), 1-13.
- Koyuncu, İ. ve Haser, Ç. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Düzeyleri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Niğde Bildiriler Kitabı, s: 390.
- Kökdemir, D. (2003). Belirsizlik Durumlarında Karar Verme ve Problem Çözme. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 97-112.
- Kürüm, D. (2002). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Gücü. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir: Türkiye.
- Leaver-Dunn, D., Harrelson, G.L., Martin, M. ve Wyatt, T. (2002). Critical Thinking Pre-disposition among Undergraduate Athletic Training Students, 37(4): 147-151.
- Lipman, M. (1988). Critical Thinking: What can it be? *Educational Leadership*, Vol 46, Issue 1 38-43.
- Loken, M.L. (2005). Critical Thinking Abilities of Undergraduate Entry-level Athletic Training Students. Thesis (Ph.D.). The University of South Dakota, USA.
- Ma, X., ve Kishor, N. (1997). Assessing the Relationship Between Attitude Toward Mathematics and Achievement in Mathematics: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*. 28(1), 26-47.
- MEB (2005). İlköğretim 1-5. Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı, TTKB, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- McDonough, M. (1997). An Assessment of Critical Thinking at the Community College Level. Unpublished Doctoral Dissertation. Columbia University Teachers College.
- Narin, N. (2009). İlköğretim İkinci Kademe Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana: Türkiye.
- Narin, Ö. ve Aybek, B. (2010). "İlköğretim İkinci Kademe Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin

- Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi”, Ç.Ü.Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:19, Sayı:1. s.336-350.
- Nicolaidou, M. ve Philippou, G. (2003). Attitudes Towards Mathematics, Self-Efficacy and Achievement in Problem-Solving. Proceeding in the Third Conference of European Research in Mathematics Education.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], (2004). Learning For Tomorrow’s World. First Result From PISA 2003, Programme for International Student Assessment, <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], (2006). Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA. <http://www.oecd.org/>
- Özdemir, S.M. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(3), 297-314.
- Özden, Y. (2000). Öğrenme ve Öğretme. Ankara: Pegem Yayınları.
- Özden, Y. (2003). Öğrenme ve Öğretme, (5. Baskı), PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi. 16(2). 517-528.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2011). Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Belirlenmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11(2), 1073-1089.
- Özseveç, T. ve Altun, E. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Görüşleri, Bildiri, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Özyürek, R. (2010). The Reliability and Validity of the Mathematics Self-Efficacy Informative Sources Scale. Educational Sciences: Theory & Practice. 10, 439-447.
- Pajares, F. ve Graham, L. (1999). Self-Efficacy, Motivation Constructs and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. Contemporary Educational Psychology. 24,124-139.
- Rodriquez, G.D. (2000). Demographics and Disposition as Predictors of the Application of Critical Thinking Skills in Nursing Practice. Unpublished Doctoral Dissertation. Colorado State University. Fort Collins, CO.
- Rudd, R., Baker, M. ve Hoover, T. (2000). Undergraduate Agriculture Student Learning Styles and Critical Thinking Abilities: Is there a Relationship. J. Agric. Educ., 41(3): 2-12.
- Saçlı, F. ve Demirhan, G. (2008). Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Programında Öğrenim Gören Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Düzeylerinin Saptanması ve Karşılaştırılması. Spor Bilimleri Dergisi, 19 (2): 92-110.
- Schnulz, W. (2005). Mathematics Self-efficacy and Student Expectations: Result from PISA 2003. Proceeding in the Annual Meeting of the American Educational Research Association in Montreal.
- Scott, J.N., Markert, R.J. ve Dunn, M.M. (1998). Critical Thinking: Change during Medical School and Relationship to Performance in Clinical Clerkships. Med. Educ., 32: 14-18.
- Seferoğlu, S.S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 193-200.
- Şen, Ü. (2009). Türkçe Öğretmeni Adaylarının Eleştirel Düşünme Tutumlarının Çeşitli

- Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Zeitschrift für die Welt der Türken Journal of World of Turks*. 1 (2), 69-89. <http://www.diewelt-dertuerken.de/index.php/ZfWT/article/viewFile/116/ebozpolat>
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma, *MATDER*, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=77:matematik-ogretmenadaylarinin-matematiksel-okuryazarlik-duzeyleri-uzerine-bir-arastirma-&catid=8:matematik-kosesimakaleleri&Itemid=172.
- Thompson, B.C. (2001). *An Analysis of Critical Thinking Ability and Learning Styles of Entering Seminary Students*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Southern Baptist Theological Seminary. Louisville, KY.
- Tümkiye, S., Aybek, B. ve Aldağ, H. (2009). An Investigation of University Students' Critical Thinking Disposition and Perceived Problem Solving Skills. *Eur. J. Educ. Res.*, 36: 57-74.
- Tümkiye, S. (2011). Fen Bilimleri Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Öğrenme Stilllerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 3, Ağustos 2011, Sayfa 215-234.
- Türnüklü, E.B. ve Yeşildere, S. (2005). Türkiye'den Bir Profil: 11-13 Yaş Grubu Matematik Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilim ve Becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38 (2): 167-185.
- Yeh, Y. (1997). *Teacher Training for Critical-thinking Instruction via a Computer Simulation*. University of Virginia, The Faculty of the Curry School of Education. PhD Thesis.
- Yenilmez, K. (2010). Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik İnançları, 9. Matematik Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 455-460, 20-22 Ekim 2010, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yenilmez, K. ve Turğut, M. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Düzeyleri, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, *Journal of Research in Education and Teaching*, Cilt 1 Sayı 2, 253-258, ISSN: 2146-9199
- Yıldırım, A.Ç. (2005). Türkçe ve Türk Dili ve Edebiyatı Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak: Türkiye.
- Zayıf, K. (2008). Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu: Türkiye.