

# BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARI: ÖĞRETİM PROGRAMINDA MATEMATİK DERSİ OLMALI MI?

## ATTITUDES OF PROSPECTIVE BIOLOGY TEACHERS TOWARDS MATHEMATICS: SHOULD THERE BE A MATHEMATICS COURSE IN THE CURRICULUM?

Nazan SEZEN\*, Canan YANIK\*\*

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının ve öğretim programlarında yer almayan matematik dersine gereksinim duyup duymadıklarının belirlenmesidir. Bu amaçla öğretmen adaylarına, “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ile “Öğrenci Bilgi Formu” uygulanmıştır. Ölçekle, matematiğe yönelik tutum yedi alt boyutta incelenmiş, bilgi formunda ise adayların matematik dersine gereksinim duyup duymadıkları ve duyulan gereksinimin nedenleri sorulmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucunda; cinsiyetlerine göre matematiğe yönelik tutumun “ilgi, sevgi, zevk” alt boyutlarında kız öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunurken “güven, korku, meslek ve önemlilik” alt boyutlarında fark bulunamamıştır. Sınıf düzeylerine göre ise hem matematiğe yönelik tutumda hem de alt boyutlarında anlamlı farklar elde edilmiş ve bu farkların tüm alt boyutlarda beşinci sınıfların lehine olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematiğe yönelik tutumda “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” sorusuna “evet” yanıtı verenlerin lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bilgi formundaki öğrenci görüşlerinin incelenmesi neticesinde ise, öğrencilerin önemli çoğunluğunun matematik dersinin öğretim programlarında yer almasını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Matematiğe Yönelik Tutum, Öğretim Programı, Biyoloji Öğretmen Adayı.

**ABSTRACT:** The aim of this study is to determine the attitudes of prospective biology teachers towards mathematics, and to see whether they need a mathematics course, which is not included in their curriculum at present. To this end, a “Attitudes towards Mathematics Scale” and “Student Information Form” was applied to students. With the scale, the attitude towards mathematics was examined under seven sub-dimensions, and in the information form, students were asked whether they need a mathematics course and the reasons for this need. As a result of the findings, as far as attitude towards mathematics in relation to gender was concerned, it was seen that there is a meaningful difference in favor of female students in the “interest, love, pleasure” sub-dimensions, and no such difference in the “confidence, fear, profession and importance” sub-dimension. In terms of class levels, meaningful differences were obtained both towards mathematics and towards its sub-dimensions, and it was determined that the differences are in favor of fifth-year students in all sub-dimensions. Another result was that there is a meaningful difference in favor of those who answered the question “Should there be a mathematics course in your curriculum?” as “yes.” As a result of the examination of the views of students in the information form, it was concluded that a great many of students want a mathematics course in the curriculum.

**Keywords:** Attitude towards Mathematics, Curriculum, Prospective Biology Teacher.

### 1. GİRİŞ

Öğretmen yetiştirmede üzerinde durulması gereken unsurlardan biri öğretmen adaylarının daha çok bilgi edinmelerini sağlamaktır. Bir öğretmen adayından beklenen, kendi alanına hakim olmasının yanı sıra bu alandaki bilgilerini diğer disiplinlerle ilişkilendirebilmesi ve çok boyutlu olarak öğrenciye sunabilmesidir.

Matematiğin pozitif bilimlerdeki birçok disiplinle kolaylıkla ilişkilendirilebilecek bir bilim dalı olmasının yanında, sosyal bilimlerdeki disiplinlerle de etkileşim halinde olduğu birçok çalışmayla ortaya konulmaktadır (Bakır& Apaydın, 2011; Orhan, 1995; Karaçay, 1985). Ülger (2003) çalışmasında matematiği resim, müzik gibi sanatlar ve entelektüel bir oyun olan satranç ile ilişkilendirmiş ve matematiğin kimilerine göre bir sanat, kimilerine göre bir oyun olduğunu belirtmiştir.

Biyoloji terimi Yunanca’da “bios” hayat ve “logos” ilim anlamına gelir. Yani “hayat ilmi”; genel anlamda bitki ve hayvanların köken, yapı, gelişme, çalışma, dağılışı, büyüme ve çoğalmaları ile uğraşan bilim dalıdır (Karol vd.,1998). Sadece bu tanımdan yola çıkılarak bile biyoloji ile matematik arasındaki güçlü ilişkiden söz edilebilir. Yukarıdaki tanımda adı geçen büyüme ve çoğalma sözcükleri matematikteki bir kavramla kolaylıkla eşleştirilebilir. Örneğin; bakterilerin çoğalması ya da azalması, bir salgın hastalığın yayılma hızı, nüfusun artması, bir bitkinin büyümesi veya akarsulardaki kirlenmenin artması ya da azalması ve insan vücudundaki kanserli hücrelerinin çoğalması ya da azalması gibi durumların söz

\* Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, nsezen@hacettepe.edu.tr

\*\* Yrd. Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, canany@hacettepe.edu.tr

konusu olduğu birçok soru akla gelebilir. Yine bir örnek olarak sistem biyolojisi sunulabilir. Sistem biyolojisi; biyolojik sistemleri moleküler seviyede değil sistem seviyesinde anlamayı amaçlayan yeni bir bilim dalıdır (Kitano, 2002). Sistem biyolojisi alanında çalışan bilim adamları; kimyasal, biyolojik ve moleküler incelemeleri bütünleşik bir şekilde ele almaya çalışarak, sistemlerin yapısı hakkında fikir edinmek amacıyla matematiksel modellerden yararlanmaktadır (Kasap vd., 2010). Bu açıklamalardan yola çıkılarak matematiğin biyoloji için ne derece önemli bir disiplin olduğu anlaşılmaktadır. Matematiğin biyolojideki önemini vurgulayan en önemli açıklamalardan biri evrim teorisinin kurucusu olan Charles Darwin'den gelmiştir. Darwin, matematik ilkeleri hakkında en azından bir şeyler anlayabilmek için daha önce matematiğe yeteri kadar önem vermemesinin pişmanlığını dile getirmektedir (Bascombe, 2007). Bu açıklamalar alan eğitiminde disiplinler arası ilişkinin anlaşılması bakımından önemlidir.

Alan eğitimi söz konusu olunca akla gelen ilk kurum şüphesiz öğretmen yetiştiren yüksek öğretim kurumlarıdır. Kuruluşlarından itibaren, bu kurumlarda daha iyi hizmet vermeye yönelik birçok köklü değişiklik yapılmıştır. Bu değişimlerden bir tanesi öğretmen yetiştirme işlevinin üniversitelere devredilmesidir. Öğretmen yetiştirme daha önce Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı yükseköğretim kurumları ve üniversiteler bünyesinde gerçekleştirilmekteydi (Kavak vd., 2007). 1982-1983 öğretim yılı itibarıyla üniversiteler bünyesinde Eğitim Fakülteleri kurularak öğretmen yetiştirme işlevi tek bir yapı altında toplanmıştır. Kavak ve arkadaşlarının çalışmalarında; bu yapılanma neticesinde, 1983-84 öğretim yılı Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Biyoloji Öğretmenliği programında Matematik I ve Matematik II dersleri için ayrılan ders saatinin üçüncü ve dördüncü yarıyıldadır dört saat olduğu görülmektedir. 1997 tarihli yapılanma sonrası ilköğretim ile ilgili programlar İlköğretim Bölümü, yabancı dil öğretmenlikleri ile ilgili programlar Yabancı Diller Eğitimi Bölümü çatısı altında; ortaöğretime yönelik öğretmenlik programları ise Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü ile Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü çatısı altında toplanmışlardır. Bu yapılanma ile birlikte ortaöğretime yönelik öğretmenlik alanlarının öğretim programlarında yer alan derslerde köklü değişikliklere gidilmiştir. Bu süreçte bazı üniversiteler de öğretim programlarında değişiklikler yapmıştır. Bu değişikliklerden biri, biyoloji öğretmenliği programından matematik, matematik öğretmenliği programından ise biyoloji dersinin kaldırılması olmuştur.

Ülkemizde Biyoloji Öğretmenliği Programı toplam on bir devlet üniversitesinde yer almaktadır. Bu üniversitelerin Biyoloji Öğretmenliği Lisans programları incelendiğinde yalnızca 6'sında matematik dersinin verildiği görülmektedir. Bu durum, biyoloji öğretmenliği lisans programını incelemeyi amaçlayan, çalışmalara da konu olmuştur. Delibaş ve Babadoğan (2009) çalışmalarında üç farklı ülkenin biyoloji öğretmenliği lisans programını karşılaştırarak, matematik dersinin Türkiye ve İngiltere'nin öğretim programında yer almadığını, Almanya'daki öğretim programında ise yer aldığını belirlemişlerdir. Yine Delibaş (2007) çalışmasında Türkiye, İngiltere, Almanya ve Finlandiya'daki biyoloji öğretmenliği lisans programlarını incelemiş ve bu ülkeler arasında da yalnızca Almanya'da matematik dersinin yer aldığı sonucuna ulaşmıştır.

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC:National Research Council) tarafından 2003 yılında "Geleceğin Araştırmacı Biyologları İçin Lisans Eğitiminin Dönüştürülmesi"ni anlatan BIO2010 raporu yayınlanmıştır ([http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=10497](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10497)). Bu rapor, matematik ve biyoloji arasında disiplinlerarası ilişkiyi arttırarak, canlı bilimi alanında titiz bir şekilde daha nicel yapılar oluşturulmasını desteklemektedir. BIO2010 raporu; matematik ve fizik bilimlerindeki kuvvetli temellerle birleştirilmiş disiplinler arası yaklaşımın biyoloji eğitiminde de kullanılmasını önermektedir (Slonczewski & Marusak, 2004).

Hoppensteadt (1995) çalışmasında Ulusal Araştırma Konseyi (NRC)'nin 1989 raporunda biyolojik araştırmaların söz konusu olduğu onbir ana tema olduğunu belirtmiş ve bunları "Hücre yapısı", "Ekoloji ve ekosistemler", "Evrim ve biyolojik çeşitlilik", "Genom yapısı ve önemi", "Büyüme ve gelişme", "Bağışıklık ve patojen konak ilişkileri", "Canlı ve hastalık ilişkilerine bütünleştirici yaklaşım", "Moleküler yapı ve işlevi", "Nörobijoloji ve davranış", "Yeni teknolojiler ve biyoteknoloji", "Botanik ve tarım" olarak sıralamış; ayrıca matematiğin bu temaların hemen hemen hepsini etkilediğini belirtmiştir.

Matthews vd. (2010), çalışmalarında BIO2010 raporunu destekler nitelikte sonuçlar elde etmişlerdir. Çalışmada, matematik dersinin biyoloji öğrencilerinin birinci sınıf ders programında olması gereken bir ders olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bu ders kapsamında gerçek dünyayla ilişkili

örnekler görmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada, öğrencilere “matematiğin biyolojideki önem derecesi” sorulmuş ve öğrencilerin matematiği oldukça önemli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Hemen tüm eğitimcilerin amacı kuşkusuz, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesidir. Matematik ve matematik öğretiminin biyolojide kullanımı modelleme ve simülasyon gibi durumlarda faydalı olabilmektedir. Biyoloji alanındaki araştırmalarda, populasyon yapılarının sayısal incelenmesinde ve eksik bilgilerin şekillendirilmesinde ortaya çıkan matematik problemleri oldukça fazla sayıdadır (Karsai & Kampis, 2010).

Biyolojide yer alan matematik uygulamalarına çok sayıda örnek verilebilir. Jungck (1997)’in çalışmasında biyolojiyi değiştiren on denkleme yer verilmektedir. Bunlardan ikisi; Fisher’ in Doğal Seleksiyonun Temel Teorisi Teoremi ve Genetik Haritalama (Haldane Fonksiyonu)’dur:

“Fisher’in Doğal Seleksiyonun Temel Teorisi Teoremi:  $\partial_{NS} M_i / \partial t = W_i$ , burada  $dM = \partial_{NS} M_i + \partial_{EC} M_i$ ’dir. Bu teoreme göre, herhangi bir zamanda herhangi bir canlının evrimsel başarısındaki artma oranı o andaki evrimsel başarıdaki genetik varyansa eşittir.”

“Genetik Harita (Haldane Fonksiyonu):  $C_{AB} = 1/2 (1 - e^{-x_{AB}})$ , burada  $C_{AB}$ : A ve B lokusları arasındaki rekombinasyon oranı,  $x_{AB}$ : A ve B lokusları arasındaki harita uzaklığıdır.”

Aşağıda, biyolojide bazı problemlerin çözümünde oldukça önemli yer tutan bir diferansiyel denkleme yer verilmiştir:

“Yeterli derecede besin maddesi bulunan bir ortamda bir bakteri kolonisinin büyüme hızı bu ortamda bulunan bakterilerin sayısı ile doğru orantılıdır” koşulu altında, bu bakterilerin çoğalma kuralı:

t anında ortamda bulunan bakterilerin sayısı  $x(t)$  olsun. Bu halde bakterilerin sayısının değişme hızı  $dx/dt$  olur. Bu hız, ortamda bulunan bakterilerin sayısı ile doğru orantılı olduğuna göre,  $k > 0$ , bakteri türüne bağlı olarak değişebilen bir orantı katsayısı olmak üzere, bakterilerin çoğalma kuralı

$\frac{dx(t)}{dt} = kx(t) \Rightarrow x(t) = ce^{kt}$  olarak bulunur.  $e^x$  kuralı ile değişen büyüklüğe üstel (eksponensiyel) kuralla değişen büyüklük denir. Burada k’nın küçük değerlerinde bile, küçük bir zaman sürecinde  $e^x$  fonksiyonu çok büyük değerlere ulaşabilir. Örneğin bir grip hastalığına neden olan bir virüs söz konusu ise, bu hastalığın küçük bir zaman sürecinde bir çok insana bulaşabilmesi bu nedendir (Hasanov vd 2002).

Hasanov vd. (2002) çalışmalarında, bu örneğe ilişkin olarak dikkat edilmesi gereken bir nokta üzerinde durmuşlardır. Bu çalışmaya göre, örnekte yer alan sürecin az sayıda bakteri söz konusu olduğunda diferansiyel denklemler aracılığıyla modellenemeyeceği, ancak yeterli sayıda bakteri ile çalışıldığında, bu modellemenin sağlanıp bulunan sonuçların gerçeği yansıtmaya payının artacağı belirtilmektedir.

Biyoloji ile matematik arasındaki bağlantıların incelenmesinin ardından, eğitimde önemli yere sahip bir duyuşsal özellik olan “tutum” kavramı ele alınabilir. Tutum, bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik nesne ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir (Baymur, 1978). Bireylerin belirli bir kişiyi, bir grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetmesi şeklinde gözlenen, duygusal bir hazır oluş hali veya eğilimidir. Matematiğe karşı tutum, literatürde sıkça üzerinde durulan konulardan biridir. Kaplan ve Kaplan (2006) çalışmalarında sayısal ve eşit ağırlık bölümlerinde okuyan öğrencilerin, matematiğe yönelik sevgi ve ilgi, matematiğe karşı korku ve güven; matematiğe yönelik mesleki önemlilik düzeyi açısından anlamlı bir farklılaşma olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Bölüm faktörünün yanı sıra cinsiyet faktörünün de incelendiği çalışmada, bu boyutlarda cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sırmacı (2007), üniversite öğrencilerinin matematiğe karşı kaygı ve tutumlarını incelediği çalışmasında, matematiği kız öğrencilerin daha yararlı gördüğü, matematik bölümü öğrencilerinin matematik tutumlarının diğer bölüm öğrencilerinden daha yüksek olduğu ve sınıf düzeyine göre üst sınıfta olan öğrencilerin daha alt sınıf öğrencilerden daha yüksek matematik tutumuna sahip olduğu sonuçlarını elde etmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

- Biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları ne düzeydedir?

- Biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları cinsiyetlerine göre farklılık göstermekte midir?
- Biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları sınıf düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?
- Biyoloji öğretmenliği programında matematik dersinin olmasını isteyen ve istemeyen öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Matematik dersinin öğretim programında yer almasını istemelerinin gerekçeleri nelerdir?

## 2. YÖNTEM

Çalışmada, biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe karşı tutumlarını belirlemek amacıyla betimsel yöntem kullanılmıştır.

### 2.1. Çalışma Grubu

Çalışma grubu, Ankara ilinde bir devlet üniversitesinin Biyoloji Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören 138 öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının 124'ü kız, 14'ü erkektir. Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre dağılımları ise "34'ü birinci, 23'ü ikinci, 27'si üçüncü, 23'ü dördüncü ve 31'i beşinci sınıf" şeklindedir.

### 2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri "Kişisel Bilgi Formu" ve "Matematik Tutum Ölçeği" aracılığı ile toplanmıştır.

**Kişisel Bilgi Formu:** Araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarının yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, tercih sırası gibi bazı kişisel bilgilerini belirlemek amacıyla "Kişisel Bilgi Formu" hazırlanmıştır. Bilgi formunda ayrıca öğrencilerin "matematik dersinin olmasını isteyip istemedikleri, istiyorlarsa gerekçelerinin neler olduğu ve matematikten hangi konulara gereksinim duydukları" hakkında görüşlerinin belirlenebilmesini sağlayacak ifadelere de yer verilmiştir.

**Matematik Tutum Ölçeği (MYT):** Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen "Matematik Tutum Ölçeği" öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının ölçülmesinde kullanılmıştır. Likert tipi bir ölçme aracı olan ölçek, olumlu ve olumsuz olmak üzere toplam 38 maddeden oluşmaktadır. Olumlu maddeler "5:Tamamen katılıyorum", "4:Kısmen katılıyorum", "3:Kararsızım", "2:Katılmıyorum", "1:Hiç katılmıyorum" şeklinde, olumsuz maddeler ise ters yönde puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 190, en düşük puan ise 38'dir. Ölçeğin alfa iç tutarlılık katsayısı çalışmada  $\alpha=0.97$  olarak tespit edilmiştir. Ölçek; güven, ilgi, korku, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk olmak üzere yedi alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutların alfa iç tutarlılık katsayıları da sırasıyla  $\alpha_{\text{güven}}=.72$ ,  $\alpha_{\text{ilgi}}=.83$ ,  $\alpha_{\text{korku}}=.89$ ,  $\alpha_{\text{meslek}}=.77$ ,  $\alpha_{\text{önemlilik}}=.80$ ,  $\alpha_{\text{sevgi}}=.86$  ve  $\alpha_{\text{zevk}}=.83$  olarak elde edilmiştir.

### 2.3. Verilerin Çözümlemesi

Biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının belirlenen (cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik dersi alma istekleri gibi) bağımsız değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için farklı istatistiksel yöntemlerden faydalanılmıştır. Bu yöntemlerin seçiminde verilerin bağımlı değişkene göre normal dağılım gösterip göstermediği ve varyansın homojenliği dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, elde edilen veriler Kolmogorov-Smirnov testi, varyansların homojenliği testi, bağımsız örneklem t-testi, varyans analizi, Mann-Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testi yöntemleri ile analiz edilmiştir.

## 3. BULGULAR

### 3.1. Matematiğe yönelik tutum ölçeğinin normallik ve homojenliğine ilişkin bulgular

Çalışmada, analizlerde kullanılacak test tekniklerini belirlemek için verilere normallik ve homojenlik testleri uygulanarak analiz sonuçları aşağıda yorumlanmıştır:

**Normallik:** Ölçekten elde edilen verilerin, matematiğe yönelik tutum ve alt boyutlarında normal dağılıma sahip olup olmadıklarını belirlemek için, verilere Kolmogorov Smirnov testi uygulanmış ve verilerin matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarında ( $p > .05$ ) normal dağılıma sahip oldukları; ancak ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarında ( $p < .05$ ) normal dağılıma sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

**Homojenlik:** Çalışmada bağımsız değişken olarak dikkate alınacak olan cinsiyet, sınıf düzeyi ve “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” sorusuna verilen “evet / hayır” yanıtı bağımsız değişkenlerine göre verilerin homojen dağılıp dağılmadıklarının belirlenmesi için varyansların homojenliği testi yapılmış ve verilerin cinsiyete göre matematiğe yönelik tutumun önemlilik alt boyutu ( $p < .05$ ) hariç matematiğe yönelik tutum ve diğer alt boyutlarda ( $p > .05$ ) homojen dağıldığı; sınıf düzeyine göre matematiğe yönelik tutum ve alt boyutlarının tamamında ( $p > .05$ ) homojen dağıldığı ; “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” sorusuna verilen yanıtı göre ise matematiğe yönelik tutum ve sevgi alt boyutu ( $p < .05$ ) hariç diğer alt boyutların tamamında ( $p > .05$ ) homojen dağıldığı tespit edilmiştir.

Normallik ve homojenlik analizi sonuçlarına göre; matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarına ilişkin analizlerde parametrik test (t-testi ve varyans analiz); matematiğe yönelik tutumun ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarına ilişkin analizlerde ise parametrik olmayan test (Mann-Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testi) tekniklerinin uygulanması uygun görülmüştür.

### 3.2. Biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları

Öğretmen adaylarının matematiğe ve “güven, ilgi, korku, meslek, önemlilik, sevgi, zevk” alt boyutlarına yönelik tutumları için ölçekten elde edilen veriler değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1: Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumları**

N=138	MYT		Güven	İlgi	Korku	Meslek	Önemlilik	Sevgi	Zevk
$\bar{x}$	3.92	148.77	3.85	3.82	3.96	3.89	3.91	3.93	4.04
ss	.77	29.20	.77	.84	.81	.87	.79	.96	.96
Minimum	1.50	57	1.50	1.33	1.33	1	1.33	1	1
Maksimum	5	190	5	5	5	5	5	5	5

Öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutum puan ortalaması 3.92, standart sapması ise .77’dir. Matematiğe yönelik tutumun “güven” alt boyutunun puan ortalaması 3.85, standart sapması .77; “ilgi” alt boyutunun puan ortalaması 3.82, standart sapması .84; “korku” alt boyutunun puan ortalaması 3.96, standart sapması .81; “meslek” alt boyutunun puan ortalaması 3.89, standart sapması .87; “önemlilik” alt boyutunun puan ortalaması 3.91, standart sapması .79; “sevgi” alt boyutunun puan ortalaması 3.93, standart sapması .96 ve “zevk” alt boyutunun puan ortalaması 4.04, standart sapması ise .96’dir. Ayrıca Tablo 1’de öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutum ile alt boyutlarına ilişkin en düşük ve en yüksek puanları da görülmektedir.

### 3.3. Biyoloji öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre matematiğe yönelik tutumları

Matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarına ilişkin puan ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı fark gösterip göstermediğinin belirlenmesi için bağımsız örneklem t-testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2: Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre Matematiğe Yönelik Tutum ile Güven ve Korku Alt Boyutlarına İlişkin Analiz Sonuçları**

$p < .05$	n	$\bar{x}$	p
-----------	---	-----------	---

<b>MYT</b>	<b>Kız</b>	124	3.96	.033*
	<b>Erkek</b>	14	3.50	
<b>Güven</b>	<b>Kız</b>	124	3.88	.153
	<b>Erkek</b>	14	3.57	
<b>Korku</b>	<b>Kız</b>	124	3.98	.299
	<b>Erkek</b>	14	3.75	

Tablo 2’deki t testi sonuçlarına göre biyoloji öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre matematiğe yönelik tutum puan ortalamaları arasında ( $p=.033 < .05$ ) anlamlı bir fark olduğu ve farkın kızlar lehine olduğu görülmüştür. Matematiğe yönelik tutumun güven ve korku alt boyutlarında ise cinsiyete göre ( $p>.05$ ) anlamlı fark bulunmamıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda matematiğe yönelik tutumun ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarının cinsiyete göre anlamlı fark gösterip göstermediğinin belirlenmesi için Mann-Whitney U testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3: Öğretmen Adaylarının Cinsiyete Göre İlgi, Meslek, Önemlilik, Sevgi ve Zevk Alt Boyutlarına İlişkin Analiz Sonuçları**

$p < .05$	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	p
<b>İlgi</b>	Kız	124	71.91	8917.0	.035*
	Erkek	14	48.14	674.0	
<b>Meslek</b>	Kız	124	71.55	8872.5	.071
	Erkek	14	51.32	718.5	
<b>Önemlilik</b>	Kız	124	71.36	8849.0	.102
	Erkek	14	53.00	742.0	
<b>Sevgi</b>	Kız	124	72.04	8933.0	.026*
	Erkek	14	47.00	658.0	
<b>Zevk</b>	Kız	124	72.11	8941.5	.021*
	Erkek	14	46.39	649.5	

Tablo 3’teki Mann-Whitney U testi sonuçlarından öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre matematiğe yönelik tutumun ilgi ( $p=.035 < .05$ ), sevgi ( $p=.026 < .05$ ) ve zevk ( $p=.021 < .05$ ) alt boyutlarında kızlar lehine anlamlı fark olduğu anlaşılmaktadır. Meslek ve önemlilik alt boyutlarında ( $p>.05$ ) ise öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı fark tespit edilmemiştir.

#### 3.4. Biyoloji öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre matematiğe yönelik tutumları

Matematiğe yönelik tutum ölçeğinden elde edilen verilerin matematiğe yönelik tutum ve “güven, ilgi, korku, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk” alt boyutlarına ilişkin puan ortalamaların sınıf düzeylerine göre dağılımı aşağıda Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4: Öğretmen Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumlarının Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı**

	MYT	Güven	İlgi	Korku	Meslek	Önemlilik	Sevgi	Zevk	
Sınıf	N	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
<b>I</b>	34	3.82	3.79	3.77	3.86	3.80	3.82	3.77	3.90
<b>II</b>	23	3.38	3.35	3.22	3.43	3.38	3.40	3.44	3.40
<b>III</b>	27	3.95	3.87	3.87	3.93	3.86	4.01	3.92	4.22
<b>IV</b>	23	4.11	3.90	4.02	4.23	4.05	4.07	4.17	4.26
<b>V</b>	31	4.24	4.23	4.11	4.28	4.27	4.18	4.30	4.35

Tablo 4’te sınıf düzeylerine göre ortalamalara bakıldığında özellikle IV. ve V. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalamalarının I., II. ve III. sınıfta öğrenim görenlerden daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Tabloda görülen farklılıkların anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla verilerin matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarının sınıf düzeyine göre incelenmesi amacıyla varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

**Tablo 5: Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine Göre Matematiğe Yönelik Tutum ile Güven ve Korku Alt Boyutlarına İlişkin Analiz Sonuçları**

$p^* < .05$	Değişkenlik Kaynağı	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
MYT	Grup içi	69.750	.524	5.317	.001*	II:IV II:V
	Gruplar arası	11.154	2.789			
	Toplam	80.905				
Güven	Grup içi	70.459	.530	4.888	.001*	II:V
	Gruplar arası	10.358	2.590			
	Toplam	80.817				
Korku	Grup içi	78.371	.589	4.870	.001*	II:IV II:V
	Gruplar arası	11.480	2.870			
	Toplam	89.850				

Tablo 5’deki varyans analizi sonuçları incelendiğinde, sınıf düzeylerine göre matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarına ilişkin puan ortalamaları arasında ( $p=.001<.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farkların hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Scheffe testi sonucunda farka II.- IV. sınıflar ve II.- V. sınıfların ortalamalarının neden olduğu anlaşılmıştır. Farkların ise IV. ve V. sınıflar lehine olduğu tespit edilmiştir.

Matematiğe yönelik tutumun ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarının sınıf düzeyine göre incelenmesi amacıyla Kruskal Wallis H testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 6’da verilerek yorumlanmıştır.

**Tablo 6: Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine Göre İlgi, Meslek, Önemlilik, Sevgi ve Zevk Alt Boyutlarına İlişkin Test Sonuçları**

$p^* < .05$	İlgi	Meslek	Önemlilik	Sevgi	Zevk
Ki-Kare	19.531	24.103	16.540	18.317	18.674
Serbestlik Derecesi	4	4	4	4	4
p	.001*	.000*	.002*	.001*	.001*

Tablo 6’daki Kruskal Wallis H testi sonuçlarına göre ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarının tamamında sınıf düzeylerine göre ( $p<.05$ ) anlamlı fark elde edilmiştir. Tablo 4’deki ortalamalar dikkate alındığında tüm alt boyutlarda en yüksek ortalamaya beşinci, en düşük ortalamaya ise ikinci sınıfların sahip olduğu görülmektedir.

### **3.5. Biyoloji öğretmenliği programında matematik dersinin olmasını isteyen ve istemeyen öğretmen adaylarının matematiğe ve alt boyutlarına yönelik tutumları ve gereksinimleri**

Çalışmanın bu bölümünde biyoloji öğretmen adaylarının “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” şeklindeki soruya verdikleri yanıtlar üzerinde durulmuştur. Bu soruya 138 öğrenciden 76’sı evet, 62’ si ise hayır şeklinde cevap vermiştir.

Matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarına ilişkin puan ortalamalarının verilen yanıtta göre anlamlı fark gösterip göstermediğinin belirlenmesi için bağımsız örneklem t-testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7: “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” Sorusuna Öğretmen Adaylarının Verdiği Yanıtta Göre Matematiğe Yönelik Tutum ile Güven ve Korku Alt Boyutlarına İlişkin Analiz Sonuçları**

$p^* < .05$	n	$\bar{x}$	p
-------------	---	-----------	---

<b>MYT</b>	<b>Evet</b>	76	4.27	.000*
	<b>Hayır</b>	62	3.48	
<b>Güven</b>	<b>Evet</b>	76	4.20	.000*
	<b>Hayır</b>	62	3.42	
<b>Korku</b>	<b>Evet</b>	76	4.31	.000*
	<b>Hayır</b>	62	3.53	

Tablo 7’deki t testi sonuçlarına göre biyoloji öğretmen adaylarının matematik dersini isteyip istememelerine göre matematiğe yönelik tutum ile güven ve korku alt boyutlarında ( $p<.05$ ) anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Ortalamalardan farklılıkların, matematik dersinin öğretim programlarında olmasını isteyenlerin lehine olduğu anlaşılmaktadır.

Matematiğe yönelik tutumun ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarında ise matematik dersinin olmasını isteyen ve istemeyen öğretmen adayları arasındaki farkın incelenmesi için uygulanan Mann-Whitney U testine ilişkin bulgular ise aşağıda Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8: “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” Sorusuna Öğretmen Adaylarının Verdiği Yanıtı Göre İlgi, Meslek, Önemlilik, Sevgi ve Zevk Alt Boyutlarına İlişkin Analiz Sonuçları**

$p^* < .05$	Matematik Dersi Olmalı mı?	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	p
<b>İlgi</b>	Evet	76	85.35	6486.5	.000*
	Hayır	62	50.07	3104.5	
<b>Meslek</b>	Evet	76	86.05	6540.0	.000*
	Hayır	62	49.21	3051.0	
<b>Önemlilik</b>	Evet	76	86.77	6594.5	.000*
	Hayır	62	48.33	2996.5	
<b>Sevgi</b>	Evet	76	88.16	6700.5	.000*
	Hayır	62	46.62	2890.5	
<b>Zevk</b>	Evet	76	88.11	6696.5	.000*
	Hayır	62	46.69	2894.5	

Tablo 8’deki Mann-Whitney U testi sonuçlarından öğretim programlarında matematik dersinin olmasını isteyen ve istemeyen öğretmen adaylarına göre matematiğe yönelik tutumun ilgi, meslek, önemlilik, sevgi ve zevk alt boyutlarında ( $p<.05$ ) anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

#### 3.4.1. *Biyoloji öğretmen adaylarının matematik dersini istemelerinin gerekçeleri*

Çalışmanın bu bölümünde biyoloji öğretmen adaylarının “Matematik dersini biyoloji bölümünde niçin istiyorsunuz?” şeklindeki soruya verdikleri yanıtlar üzerinde durulmuştur. Bu soruya 138 öğrenciden 91’i cevap vermiştir. Öğretim programlarında matematik dersinin olmasını isteyen öğrencilerin sayısı 76 olmasına rağmen matematik dersinin olmasına dair gerekçe bildiren öğrencilerin sayısının 91 olması dikkat çekicidir.

Biyoloji öğretmen adaylarının matematiğin niçin olması gerektiğine ilişkin soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde; matematiğe yönelik sevgi, zevk, güven ve ilgi duymalarının yanında; matematiğin diğer derslerin öğrenilmesinde yardımcı olacağı, matematiğin zihinsel faaliyetleri geliştirmesi ve problem çözme becerisini (kişisel ya da bilimsel) arttıracacağı, ayrıca matematiğin öğrenme stilleri üzerinde etkili rolünün olduğu görüşleri ön plana çıkmıştır. Ayrıca matematiğin onların meslek hayatına geçişlerinde katılacakları (KPSS:Kamu Personeli Seçme Sınavı ve ALES: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı vb.) sınavlara katkısının olacağı ile mesleki ve akademik yaşamda gerekliliği üzerinde durdukları belirlenmiştir.

Öğretmen adayları, matematik dersinin olmasını isteme gerekçelerini belirtirken matematikten “Grafik okuma, Olasılık, Seriler, Fonksiyonlar, Türev, İntegral” gibi temel matematik düzeyindeki konu başlıklarına işaret etmişlerdir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Elde edilen bulgular neticesinde, biyoloji öğretmen adaylarının, matematiğe yönelik olumlu tutum sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Matematiğe yönelik tutumun alt boyutlarında da benzer sonuçlarla



karşılaşmıştır. Alt boyutların her biri incelendiğinde en yüksek tutumun, zevk alt boyutunda olması dikkat çekmektedir. Korku alt boyutundaki ortalamaların yüksek olması ise öğrencilerin üniversite öncesi öğrenim süreçlerindeki matematiğe yönelik olumsuz yaşantıları ile ilişkilendirilebilir. Öğretmen adaylarının matematiğe karşı korku düzeylerinin azaltılması, bu derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde kuşkusuz önemli rol oynayacaktır. Bu nedenle, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmek matematik dersinin ana hedeflerinden biri olmalıdır. Matematik başarısı ile pozitif yönlü ilişkisi birçok çalışmayla (Samuelsson & Granström, 2007; Meece vd., 1990; Gierl & Bisanz, 1995; Fiore, 1999) ortaya konan matematiğe yönelik tutumun artırılması, matematik öğretiminin etkili olabilmesi için önemlidir. Hayduk (1987; Akt. Yenilmez ve Duman, 2008 ) bu görüşü destekler nitelikte, matematiğe yönelik tutum ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi bir döngüden ibaret olarak açıklamıştır.

Matematiğe yönelik tutumun cinsiyete göre incelenmesi neticesinde güven, korku, meslek ve önemlilikte anlamlı fark bulunmazken ilgi, sevgi ve zevk alt boyutlarının tamamında kız öğrencilerin lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar Sayers (1994) ve Sırmacı (2007)'nin çalışmaları ile de desteklenmektedir.

Bulgulara göre elde edilen bir diğer sonuç ise, biyoloji öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı farklar göstermesidir. Beşinci sınıfların, matematiğe yönelik tutum ve alt boyutlarında en yüksek tutuma sahip olmaları üzerinde dikkatle durulması gereken bir durumdur. Son sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik yüksek tutum sergilemelerinin nedenlerinden biri, mezun olduktan sonra girecekleri KPSS ve ALES gibi sınavlarda matematik sorularının da yer alması olarak düşünülebilir. Ayrıca, öğrencilerin mezun olduktan sonra akademik kariyer yapma istekleri de bir başka neden olarak gösterilebilir. Çünkü alanlarında yapacakları bilimsel çalışmalarda, matematiksel düşünme gücünü ön plana çıkarma zorunluluğu hissedebilirler. Bu durum ise öğretmen adaylarının matematiğe olan ihtiyaçlarının artmasına neden olacaktır.

Biyoloji öğretmen adaylarına yöneltilen, “Öğretim programınızda matematik dersi olmalı mı?” sorusuna “evet” ve “hayır” yanıtını veren öğretmen adaylarının hem matematiğe hem de alt boyutlarına yönelik tutum puan ortalamaları arasında “evet” yanıtını verenler lehine fark tespit edilmiştir. Matematik dersinin olmasını isteyen öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumun alt boyutlarına ilişkin puan ortalamaları arasında Ort<sub>İlgi</sub><Ort<sub>Güven</sub><Ort<sub>Meslek</sub><Ort<sub>Önemlili</sub><Ort<sub>Korku</sub><Ort<sub>Sevgi</sub><Ort<sub>Zevk</sub> bağıntısı bulunmuştur. Bu sıralamadan da görülebileceği gibi matematik dersini programlarında istemelerinin en önemli gerekçesi matematiği sevmeleri ve matematikten zevk almaları olarak gösterilebilir. Bu ise bir derste başarılı olabilmek için gerekli en önemli iki duyuşsal özelliktir. Yöneltilen soruya “hayır” şeklinde cevap veren öğretmen adaylarının “matematiğin niçin olması gerektiğine” ilişkin gerekçe belirtmeleri çalışmada bir başka dikkat çekici durum olmuştur. Bu duruma, alan derslerinde ihtiyaç duydukları matematikle ilgili bazı konularda yetersiz kalmaları veya mezun olduktan sonra girecekleri sınavlarda matematik konularına ilişkin problemlerle karşılaşacak olmaları bir neden olarak gösterilebilir. Öğretmen adaylarının “Matematikten hangi konulara gereksinim duyuyorsunuz?” sorusuna verdikleri yanıtlar doğrultusunda elde edilen matematiğe ilişkin konu başlıkları detaylı olarak incelendiğinde, adayların bu ihtiyaçlarının temel seviyede bir matematik dersi ile karşılanabilmesi mümkün olabilir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar neticesinde matematiğin biyoloji öğretmenliği programı için önemli ve gerekli olduğu söylenilebilir.

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC:National Research Council) tarafından 2003 yılında yayınlanan, “Geleceğin Araştırmacı Biyologları İçin Lisans Eğitiminin Dönüştürülmesi”ni anlatan BIO2010 raporunda disiplinler arası çalışmanın önemi vurgulanmaktadır. Raporda matematiğin mutlaka biyoloji programlarında yer almasının gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu doğrultuda Türkiye’deki üniversitelerde de matematik dersinin biyoloji öğretmenliği programlarında yer almasının, öncelikle öğrencilerin matematiğe olan gereksinimlerinin karşılanması daha sonra da dünya çapında, oldukça önemli bir dönüşüm programına adapte olunabilmesi için gerekli olacağı sonucu kaçınılmazdır.

#### KAYNAKLAR

- Bakır, Z.G. ve Apaydın, E. (2011). Hukuk Eğitimi ve Matematik. 2. *Uluslar arası Eğitimde Yeni Yönelimler ve Uygulamaları Konferansı*, Nisan 2011, Antalya.
- Bascompte, J. (2007). *Biology and Mathematics*. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura, 725, 347- 351. 20 Ekim 2011 tarihinde <http://digital.csic.es/bitstream/10261/40166/1/ARBOR-07.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Baymur, F. (1978). *Genel psikoloji*. İstanbul: İnkilap ve Aka Yayınları.
- BIO2010: *Transforming Undergraduate Education for Future Research Biologists*. 1 Kasım 2011 tarihinde

- [http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=10497](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10497) adresinden erişilmiştir.
- Delibaş, H. (2007). *Türkiye, İngiltere, Almanya ve Finlandiya Biyoloji Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara. 10 Ocak 2012 tarihinde <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Delibaş, H. ve Babadoğan, C. (2009). A Comparison of Biology Teacher Education Programs in Germany, England and Turkey. *Elementary Education Online*, 8(2), 556-566. 20 Aralık 2011 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden erişilmiştir.
- Duatepe, A. ve Çilesiz, S. (1999). Matematik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 45- 52.
- Fiore, G. (1999). Math-Abused Students: Are We Prepared to Teach Them?. *Mathematics Teacher*, 92 (5), 403- 407. 10 Eylül 2011 tarihinde [http://www.ccbcmd.edu/supportservices/dundalk/w\\_gallery/gregfiore.html](http://www.ccbcmd.edu/supportservices/dundalk/w_gallery/gregfiore.html) adresinden erişilmiştir.
- Gierl, M.J. & Bisanz, J. (1995). Anxieties And Attitudes Related To Mathematics In Grades 3 And 6. *Journal of Experimental Education*, 63 (2), 139- 159. 1 Ekim 2011 tarihinde <http://www.jstor.org/stable/20152444> adresinden erişilmiştir.
- Hasanov, E., Uzgören, G. ve Büyükkasoy, A. (2002). *Diferansiyel Denklemler Teorisi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık
- Hoppensteadt, F.(1995). Getting Started in Mathematical Biology. *Notices of the AMS*, 42 (9), s.969-975. <http://www.labma.ufrj.br/~mcabral/textos/math-biology.pdf>
- Jungck, J.R. (1997). Ten Equations that Changed Biology: Mathematics in Problem- Solving Biology Curricula. *Bioscene*, 23 (1), 11- 36. 27 Ekim 2011 tarihinde [http://amcbt.indstate.edu/volume\\_23/v23-1p11-36.pdf](http://amcbt.indstate.edu/volume_23/v23-1p11-36.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Kaplan, A. ve Kaplan, N. (2006). Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları. *Journal of Qafqaz*, 17, 1-5. 10 Ekim 2011 tarihinde [http://journal.qu.edu.az/article\\_pdf/1012\\_139.pdf](http://journal.qu.edu.az/article_pdf/1012_139.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Karaçay, T. (1985). *Orta Öğretim Kurumlarında Matematik Öğretimi ve Sorunları*. Türk Eğitim Derneği , 13-14 Haziran, Ankara. 8 Eylül 2011 tarihinde <http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/egitim/ted.html> adresinden erişilmiştir.
- Karol, S., Suludere, Z. ve Ayvalı, C.(1998). *Biyoloji Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Karsai, I. & Kampis, G. (2010).The Crossroads Between Biology And Mathematics: The Scientific Method As The Basics Of Scientific Literacy. *BioScience*, 60 (8), 632- 638. 26 Ekim 2011 tarihinde [http://hps.elte.hu/~gk/Papers/Bioscience\\_preprint.pdf](http://hps.elte.hu/~gk/Papers/Bioscience_preprint.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Kasap, H.,Pazarıcı, P. ve Erkoç, M.A. (2010). Sistem Biyolojisi. Arşiv, 19 (25), 25-35. 21 Mayıs 2012 tarihinde <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=19497> adresinden erişilmiştir.
- Kavak, Y., Aydın, A.ve Altun, S.A. (2007). “*Öğretmen Yetiştirme ve Eğitim Fakülteleri ,1982- 2007*” (*Öğretmenin Üniversitede Yetiştirilmesi ve Değerlendirilmesi*). T.C.Yükseköğretim Kurulu Yayını, Ankara.
- Kitano, H. (2002). Systems Biology: A Brief Overview. *Science*, 295, 1662- 1664. 21 Mayıs 2012 tarihinde <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=19497> adresinden erişilmiştir.
- Matthews, K.E., Adams, P. & Goos, M. (2010). Using the Principles of BIO2010 to Develop an Introductory, Interdisciplinary Course for Biology Students. *CBE- Life Sciences Education*, 9, 290- 297. 20 Eylül 2011 tarihinde <http://www.lifescied.org/content/9/3/290.full.pdf+html> adresinden erişilmiştir.
- Meece, J.L., Wigfield, A. & Eccles, J.S. (1990). Predictors of Math Anxiety and Its Influence on Young Adolescents' Course Enrollment Intentions and Performance in Mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 60- 70. 20 Eylül 2011 tarihinde <http://www.rcgd.isr.umich.edu/garp/articles/eccles90j.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Orhan, C. (1995). *Matematik ve Sanat*. 2 Kasım 2011 tarihinde [http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF\\_eskisayilar/1995\\_5\\_21\\_23\\_MATEMATIKVESAN.pdf](http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF_eskisayilar/1995_5_21_23_MATEMATIKVESAN.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Samuelsson, J. & Granström, K. (2007). Important Prerequisites for Students' Mathematical Achievement. *Journal of Theory and Practice in Education*, 3 (2), 150- 170. 31 Ekim 2011 tarihinde [http://eku.comu.edu.tr/index/3/2/sum\\_jsamuelsson\\_kgranstrom.pdf](http://eku.comu.edu.tr/index/3/2/sum_jsamuelsson_kgranstrom.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Sayers, R. (1994). Gender Differences in Mathematics Education in Zambia. *Educational Studies in Mathematics*, 26 (4), 389- 403. 31 Ekim 2011 tarihinde <http://www.jstor.org/stable/3482660> adresinden erişilmiştir.
- Sırmacı, N. (2007). Üniversite Öğrencilerinin Matematiğe Karşı Kaygı ve Tutumlarının İncelenmesi: Erzurum Örneği. *Eğitim ve Bilim*, 32, 145, 53- 70. 10 Eylül 2011 tarihinde <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/viewFile/815/168> adresinden erişilmiştir.
- Slonczewski, J.L. & Marusak, R. (2004). A Response to BIO 2010: Transforming Undergraduate Education for Future Research Biologists, from the Perspective of the Biochemistry and Molecular Biology Major Program at Kenyon College. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 32 (3), 151- 155. 25 Ekim 2011 tarihinde [http://biology.kenyon.edu/HHMI/Bio\\_2010.pdf](http://biology.kenyon.edu/HHMI/Bio_2010.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Ülger, A. (2003). *Matematiğin Kısa Bir Tarihi-I, Mısır ve Mezopotamya Matematiği*. Matematik Dünyası,2003 Kış. 42-45. <http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF/03-I-42-45-MatematikTarihiI.pdf>.
- Yenilmez, K. ve Duman, A. (2008). İlköğretimde Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 251- 268. 10 Ekim 2011 tarihinde <http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd19-21.pdf> adresinden erişilmiştir.

## Extended Abstract

One of the things that have to be emphasized in the education of prospective teachers is to enable prospective teachers to obtain more knowledge. In addition to mastery in their field, prospective teachers are expected to present their mastery to their students by drawing relationships with other disciplines. Mathematics is obviously a branch of science which can be easily related to other disciplines. The term

“biology” denotes “life” (*bios*) and “science” (*logos*) in Greek. In other words, in the broadest sense, “science of life” is a branch of science that is concerned with the origin, structure, development, function, growth and proliferation of plants and animals (Karol et al, 1998). Terms frequently used in this science such as the expansion of bacteria, the expansion velocity of an epidemic, the increase in the pollution in rivers, and the growth of cancer cells in human body are important ones that can be expressed mathematically. These explanations are significant in order to understand the interdisciplinary relations in field education.

When field education is in question, the first institution that comes to mind is no doubt the higher education centers where teachers are trained. Ever since their foundation, many radical changes have been applied in these institutions in order to improve the quality of the service they provide. One of these changes is to have handed down teacher training to universities. As of 1982-1983 academic year, teacher training has been gathered under one roof by founding Faculties of Education within universities (Kavak et al., 2007). In the study of Kavak et al, as a result of this structuring, class hours allotted to Mathematics I and Mathematics II courses in the curriculum of 1983-1984 academic year of the Faculty of Education, Department of Biology Education are four hours in two semesters. After the re-structuring dated 1997, biology, physics, chemistry and mathematics education fields that are concerned with secondary school education were gathered under the title of Department of Secondary School Science and Mathematics Fields Education. With this structuring, some universities removed the mathematics course from the biology education curricula. This is a situation that limits interdisciplinary studies.

The aim of this study is to determine the attitudes of prospective biology teachers towards mathematics, and to see whether they require a mathematics course, which is not included in the curriculum at present. To this end, a “Mathematics Attitude Scale” which was developed by Duatepe-Cilesiz (1999), was applied to prospective teachers, and attitudes of prospective teachers towards mathematics were examined according to their “gender,” “class levels,” and according to whether they want to have a mathematics course in their curricula or not. As a result of the findings, it was concluded that prospective biology teachers have a positive attitude towards mathematics. When each of the sub-dimensions was examined, it was noticed that the highest attitude is in the pleasure sub-dimension. The fact that the average in the fear sub-dimension is high can be considered as a reaction against the failure in mathematics courses they had faced during their education. It is necessary to decrease the fear levels of prospective teachers. In order to do so, one of the main aims of mathematics courses should be to develop a positive attitude. When the attitude towards mathematics was examined according to gender, it was seen that there is a meaningful difference in favor of female students in all sub-dimensions save confidence, fear, profession and importance sub-dimensions. Another result obtained from the findings is that the attitudes of prospective biology teachers towards mathematics present meaningful differences according to class levels. The fact that all of these differences are in favor of fifth-year students is an important finding. The primary reason for the positive attitude of last year students towards mathematics can be related to the fact that they will be facing mathematics questions in the exams, such as KPSS-(Public Personnel Selection Exam) and ALES-(Academic Staff and Graduate Studies Entrance Exam), they are going to take after they graduate. Moreover, students’ willingness to pursue a career in the academia can be seen as another reason, because they might feel the need to bring forth their mathematical skills in the scientific studies they are going to do in their fields. Prospective biology teachers were asked, “Should there be a mathematics course in your curriculum?” and a positive difference was observed between those who answered the question as “yes” and “no” in favor of those who answered the question in the affirmative between their point averages of both mathematics and its sub-dimensions. When the point averages of those who want a mathematics course according to the attitude towards mathematics sub-dimension are observed, it was seen that the highest average was in the love and please sub-dimensions. According to this result, it can be said that the most important reason for their demand for a mathematics course lies in the fact that they like mathematics and they enjoy it. The fact that those who answered the question in the negative provided reasons as to “why mathematics is necessary” is another noteworthy point in the study. This may be the result of the fact that these students feel inadequate when they need certain mathematical knowledge or that they will be facing mathematical questions in the exams they are going to take after they graduate. When the subtitles related to mathematics, which were drawn from the answers of prospective teachers to the question “Which topics of mathematics do you need?” are examined in detail,

it was seen that the needs of prospective teachers may be met with a basic mathematics course. As a result of the findings of this study, it can be said that mathematics is important and necessary for biology education curriculum.

As reported in the 2003 “BIO2010:Transforming Undergraduate Education for Future Research Biologists” report of “National Research Council”-(NRC), mathematics is a highly important discipline for biology programs. Thus, mathematics courses should be included in biology education curricula in Turkish universities so that students can both satisfy their need for mathematics and adapt to a world-wide transformation program.