



Preservice Science Teachers' Self-Efficacy Beliefs About Teaching GM Foods: The Potential Effects Of Some Psychometric Factors

Arzu Sönmez & Ahmet Kılıncı*

Ahi Evran University, Kırşehir, TURKEY

Received : 13.02.2012

Accepted : 03.07.2012

Abstract – Socioscientific issues gradually gain importance in daily life and people are expected to make informed decisions regarding these issues. Preservice science teachers' knowledge, risk perception and attitudes about genetically manufactured (GM) foods and their teaching efficacy beliefs about such a controversial issue were investigated in the present study. Totally 161 preservice science teachers at Ahi Evran University, Turkey, constituted the sample. As data collecting materials, a questionnaire including sub-questionnaires such as 'Personel Knowledge', 'Knowledge about GM Foods', 'Risk Perceptions about GM Foods', 'Attitudes towards GM Foods', and 'Self-efficacy Beliefs about Teaching GM Foods' were used. Both descriptive (percentages, means and standard deviations) and inferential (Multiple Regression) statistics were made use of. The results showed that the participants were well-informed about GM Foods. They found these foods risky and possessed negative attitudes. In addition, they had moderate level of self-efficacy beliefs about teaching GM Foods.

Key words: pre-service early childhood teachers, science methods course, science education, teacher education, early childhood education.

Summary

Introduction

Socioscientific Issues (SSI) gradually gain importance in daily life and people are expected to make informed decisions regarding these issues. These issues have a controversial nature and include disagreements among scientists. In addition, there is a growing literature regarding teaching SSI. The studies frequently reveal that school students gain content knowledge and

* Corresponding author: Ahmet KILINÇ, Asist. Prof. Dr. in Science Education, Education Faculty, Ahi Evran University, Kırşehir, TURKEY.

Email: ahmet_tr@yahoo.com

Note: This study is prepared by using Arzu SÖNMEZ's master dissertation .

enhance their higher order thinking skills such as critical thinking, decision making and argumentation in the learning environments where SSI are used. Despite this positive picture, the research about teachers' perspectives regarding teaching SSI shows that teachers face many challenges. Most of the teachers believe that SSI are hard-to-teach issues and that they do not have enough content knowledge and pedagogical skills to teach them. Even though many countries have started to incorporate SSI education into their science curricula and science education standards, understanding teachers' perspectives about these issues should also be a part of these reform efforts.

On the other hand, teaching efficacy beliefs are crucial for teachers' reactions to reform efforts. There are many studies showing that the teachers with high self-efficacy beliefs effectively deal with their students, develop alternative strategies when they notice learning problems and persist in teaching for a long time. At this stage, we believe that teaching SSI would need a high teaching efficacy profile since recent studies show that current teachers possess some practical problems that potentially dissuade them to teach these issues. Therefore, it is crucial to understand self-efficacy beliefs of teachers and preservice teachers about teaching SSI in order to suggest better teacher training policies.

In the present study, it has been sought to determine preservice science teachers', knowledge, risk perceptions and attitudes about GM foods, which is a socioscientific issue, as well as their teaching efficacy beliefs about such issue. The rationale underlying this enquiry is our assumption about preservice teachers' beliefs. We have considered that these people would have both personal and professional beliefs about GM Foods. Their personal beliefs would affect their teaching practices.

Methodology

In order to test the assumption above, we administered questionnaires to totally 161 preservice science teachers at Ahi Evran University, Turkey. Convenience sampling procedures have been used. As data collecting materials, it has been made use of small questionnaires such as 'personal information', 'Knowledge about GM foods', 'Attitudes towards GM foods', 'Risk perceptions about GM foods', and 'Self-efficacy beliefs about teaching GM foods'. In data analysis, percentages and Stepwise regression have been used.

Results and Conclusions

The results have displayed that participants are well-informed about GM foods. They possess high risk perceptions and negative attitudes towards this issue. In addition, they have

moderate level of teaching efficacy beliefs regarding GM foods. Looking at the predictors of self-efficacy beliefs, knowledge and participation of science camps are strong and significant ones.

We believe that SSI and teaching SSI should be incorporated into the education of preservice teachers. The development in academic knowledge, risk perceptions and attitudes should be taken into account during this education. In order that preservice teachers can improve strong self-efficacy beliefs regarding teaching SSI, the environments where the academic knowledge can be enhanced should be created and the importance should be given to the out-of-school activities such as science camps.

Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Konusunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri: Bazı Psikometrik Faktörlerin Muhtemel Etkileri

Arzu Sönmez & Ahmet Kılınç[†]

Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 13.02.2012

Makale Kabul Tarihi: 03.07.2012

Özet – Sosyo-bilimsel konular her geçen gün günlük yaşamda bir yer teşkil etmekte ve bu tip konularda insanlardan karar vermeleri beklenmektedir. Bu çalışmada GDO'lu besinlerle ilgili olarak geleceğin vatandaşlarını yetiştirecek olan Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilgileri, risk algıları, tutumları ve bu konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda okuyan 3. ve 4. Sınıf toplam 161 öğretmen adayı örneklem olarak seçilmiştir. Çalışma betimsel ve nicel bir özelliكتedir. Veri toplama araçları olarak 'Kişisel Bilgi Ölçeği', 'GDO'lu Besinler Bilgi Testi', 'GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği', 'GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği', 'GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği' kullanılmıştır. Verilerin analizinde yüzde değerleri gibi betimsel istatistiklerle Stepwise Regresyon gibi açıklayıcı istatistikler kullanılmıştır. Örneklemdeki katılımcılar GDO'lu besinler hakkında genel olarak bilgili, risk algıları yüksek ve olumsuz tutumlara sahiptirler. Ayrıca GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik olarak öz yeterlilikleri genel olarak orta düzeydedir.

Anahtar kelimeler: Sosyobilimsel konular, GDO'lu besinler, risk algıları, bilgi, tutum, öz yeterlilik inançları

Giriş

İnsanlar yaşadıkları çağın gereksinimleri doğrultusunda bir çok riskle karşılaşmakta, hatta bu risklerin bir çoğunun farkına varmamaktadırlar. Nükleer santraller, domuz gribi, kuş gribi, trafik kazaları, ameliyatlar, sigara, alkol, silah taşıma, röntgen ışınları, renkli gıdalar ve benzer birçok konu bu tip risk gruplarını oluşturmaktadır.

Biyoteknoloji de bu risklerden biridir ve biyoteknoloji insanlar tarafından çoğunlukla sağlık ve çevre gibi alanlarda riskli olarak algılanmaktadır (Darçın ve Türkmen, 2006;

[†] İletişim: Ahmet Kılınç, Yrd. Doç. Dr., İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Eğitim Fakültesi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, TÜRKİYE.

Email: ahmet_tr@yahoo.com

Not: Bu çalışma birinci yazarın Yüksek Lisans Tezi kullanılarak hazırlanmıştır.

Kahveci ve Özçelik, 2008; Shaow, 2002). Öte yandan, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) biyoteknolojinin en çok tartışılan alanlarından birisidir. GDO' lu ürünler çoğunlukla sağlık açısından tartışma yaratsa da, bu tartışmanın göz ardı edilemeyecek politik, ekonomik ve çevresel boyutları da bulunmaktadır.

Eğitim-öğretim açısından bakıldığında fen okur-yazarı bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sosyobilimsel konularda karar vermeleri gerekmektedir. Bir markette GDO' lu besinleri alıp almama, GDO' lu besinlerin üretimi ve kullanımını sağlayan bir yasayı veya politikayı destekleyip desteklememe bu tip kararlardandır. Ancak GDO' lu besinler gibi sosyobilimsel konularda bilgiler genel olarak gazete ve TV gibi çok iyi organize olmamış ve konuyu kendi perspektiflerinden ele alma ihtimali olan informal kaynaklardan gelmektedir. Öte yandan sosyobilimsel konular bilim insanlarının da kendi aralarında ortak bir yargıya varamadıkları, genel olarak ahlaki ve etik bir muhakeme gerektiren konulardır. Ayrıca bireylerin risk algıları da bu süreçte devreye girmektedir.

GDO' lu besinler gibi güncel kompleks bir sosyobilimsel konunun öğretiminde öğretmenlerin eğitimi önem kazanmaktadır. Bu çalışmada GDO' lu besinler gibi tartışmalı bir konuda öğretmen adaylarının risk algıları, tutumları ve bilgileri anlaşılmalı ve bu konunun öğretiminde öğretmen adaylarının gösterdiği öz yeterlilik inançları tespit edilmiştir.

Biyoteknoloji ve GDO'lu Besinler

Biyoteknoloji son on yılda, tüketici gruplarının, politikacıların, çevre örgütlerinin, medyanın ve bazı ülkelerde de dini kuruluşların oldukça dikkatini çekmekte ve Avrupa'da büyük tartışmalara neden olmaktadır (Pardo, Midden & Miller, 2002). Yapılan çalışmalara göre birçok biyoteknoloji uygulaması olmasına rağmen tıbbi ve tarımsal uygulamalar daha çok dikkat çekmektedir. Medyanın tarımsal uygulamalara karşı kararsız olduğunu ve tıbbi uygulamalara karşı daha olumlu olduğunu gösteren kanıtlar bulunmaktadır (Bauer, 2002). Halkın tutumuna bakıldığında ise tıpkı medyadaki gibi tarımsal uygulamalara karşı şüpheli oldukları gözlenmektedir (Bauer, 2002).

Halk tarafından yeteri kadar anlaşılmayan önemli biyoteknolojik uygulamalardan birisi genetiği değiştirilmiş organizmalardır (GDO) (Sjöberg, 2008). Genetiği değiştirilmiş ürünler tarımsal gelişmeler arasında yayılışı en hızlı olan ve insanlık tarihini geliştirme potansiyeline sahip önemli olaylardan biri olarak görülmektedir. Mısır, soya, pamuk, tütün, patates, şeker pancarı ve kanola gibi ürünlerin de içinde bulunduğu, çeşitli gıdalara gen eklenmesi ile oluşturulmuş tarımsal ürünler birçok ülke tarafından tüketilmektedir. Bu ürünlerin oluşturulmasında genetiği değiştirilmiş herbisit tolere ediciler, Bt-koruyucular ya da

stoklayıcılar büyük öneme sahiptir. Herbisitler tüm bitkileri öldürme potansiyeline sahiptir ancak herbisit tolere edici gen tarafından korunan ürünü öldürememektedir. Bt-koruyucu ürünler *Bacillus thuringiensis* adlı bakteriden bir gen içermekte ve bu gen de tüm pestisitlere ve bazı böceklere karşı toksik bir protein oluşturmaktadır. Altın pirinç ve hardal gibi daha az gelişmiş genetiği değiştirilmiş ürünler ise potansiyel olarak daha sağlıklı olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca herhangi bir ticari alanda kullanılmamasına rağmen transgenik balıklar, böcekler ve memeliler de bulunmaktadır. (Löfstedt, Fischhoff & Fischhoff, 2002).

GDO ve Psikometrik Özellikler

GDO' lu besinler hakkında birçok psikometrik özellik çalışılmıştır. Bunlardan sıklıkla çalışılanları bilgi, risk algıları ve tutumdur.

Bilgi ve GDO'lu Besinler

GDO konusunun algılanması belirli oranda biyoloji alan bilgisine, özelde ise bazı genetik kavramlarına hakim olmayı gerektirmektedir. Öte yandan bu tip uygulamaların son 20 yıl içinde kullanılmaya başlamasından dolayı formal okul ortamlarından daha çok TV, gazete ve sosyal medya gibi informal kaynaklar yoluyla öğrenildiği gözlenmektedir. Genelde insanların GDO teknolojisi ve uygulamaları hakkında düşük düzeyde ve basit bilgilere sahip oldukları gözlenmektedir (Eurobarometer, 1996, 1999, 2002, 2005; Sjöberg, 1995, Sparks & Shepherd, 1994).

Risk Algıları ve GDO'lu Besinler

Risk kelime anlamı olarak Türk Dil Kurumu Sözlüğü (2011)' nde “zarara uğrama tehlikesi”, Cambridge İngilizce Sözlük (2011)' te ise “bir şeylerin kötü sonuçlanma olasılığı veya önemli bir şeyi tehlikeli bir durumda kaybetme olasılığı” olarak ifade edilmiştir. Riskler insan için yaşanmamış olan gerçeklik ve bir tür belirsizlik taşımaktadır. Bu belirsizlik ise kişide bir takım olumsuz duyguların açığa çıkmasına neden olur, diğer bir deyişle risk algısını doğurur. Risk algısı, belirli bir olayın (genelde kaza gibi negatif olaylar) olma ihtimalinin öznel değerlendirilmesi ve insanların bu olayın sonuçlarıyla nasıl ilgilendikleri ile ilgili bir kavramdır. Riski algılamak ihtimal değerlendirmeleri ve negatif olayın muhtemel sonuçları ile ilgilidir. Öte yandan risk algısı duygusal ve bilişsel anlamdaki algıdan farklı olup hem bilişsel hem de duygusal doneler barındırmaktadır (Slovic, 1996). Risk algıları ekonomi, sağlık, siyaset ve çevre gibi birçok alanda çalışılmaktadır. Eğitim alanında ise öğrencilerde çevresel risk algıları ve bu algılara yönelik risk eğitimi (Zint, 2002) ve riskli durumlarda karar verme (Kolsto, 2006) gibi alanların dışında pek ilgi çekmemiştir.

GDO' lu ürünlerin insan sağlığı açısından iki alanda riskli olduğu düşünülmektedir. Bunlardan biri antibiyotiğe karşı direnç eğilimi, diğeri ise alerjik reaksiyonlardır (Löfstedt et al., 2002). Gen değişikliğinde amaç istenilen ürüne antibiyotik direnci kazandırmak için o ürüne gen ilave ederek ürünün dayanıklılığını artırmaktır. Çünkü antibiyotik direnç geni eksik olan tüm hücreleri yok etmeye çalışmaktadır. Bu yöntemle diğeri bir olası risk de zararlı bakterilerin yayılma olasılığıdır. Öte yandan genetiği değiştirilecek ürünlere alerjenik olduğu bilinen organizmalardan transfer edilen genler alerjik duyarlılığı olan bireyler için risk oluşturmaktadır (Löfstedt et al., 2002). GDO' lu ürünlerin çevre için de riskler taşıdığı düşünülmektedir. Hibritleşme, ekosistemde bozulma ve hedef olmayan türler için zarar teşkil etmesi bu risklere örnek olarak verilebilir. Örneğin hibritleşme genetiği değiştirilmiş bitkiler ile yabancı ya da diğeri bitkiler arasında oluşabilmektedir. Bu da oluşacak yeni ürünler için risk teşkil etmektedir (Löfstedt et al., 2002).

GDO' lu ürünler konusundaki risk algıları ile ilgili olarak halkla (Başaran, Kılıç, Soyyiğit ve Şengün, 2004; Drottz-Sjöberg, 1991; Kahveci ve Çelik, 2008; Shaow, 2002), uzmanlarla (Erbaş, 2009; Sjöberg, 2008), öğretmenlerle (Darçın ve Türkmen, 2006; Demirci, 2008), öğretmen adaylarıyla (Özden, Uşak, Prokop, Türkoğlu ve Bahar, 2008), ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle (Crne-Hladnik, Peklaj, Košmelj, Hladnik & Javornik, 2009), lise öğrencileriyle (Dawson, 2007; Dawson & Schibeci, 2003; Hill, Stanisstreet, Boyes, & O'Sullivan, 1999; Massarani & Moreira, 2005) ve üniversite öğrencileriyle (Bal, Keskin-Samancı, ve Bozkurt, 2007; Erdoğan, Özel, Uşak ve Prokop, 2009; Prokop, Lešková, Kubiátko, & Diran, 2007) yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda birbirinden bağımsız olarak bilginin, ahlaki değerlerin, uzmanlara olan güvenin ve medya gibi bir çok etkenin GDO' lu ürünler konusunda halkın risk algılarını etkilediği gösterilmiştir.

Tutum ve GDO'lu Besinler

Genel olarak bakıldığında farklı ülkelerde halkın farklı kesimlerinin GDO' lu besinlere karşı negatif tutumlarının olduğu söylenebilir (Demirci, 2008; Erdoğan ve diğeri., 2009; Hill et al., 1999; Kahveci ve Özçelik, 2008; Klop & Severiens, 2007; Klop & Severiens, 2008; Prokop et al., 2007; Shaow, 2002; Özel, Erdoğan, Uşak, & Prokop, 2009). Bitki ve hayvanların genetik yapılarının besin üretme amacıyla değiştirilmesinin ahlaken kabul edilemez olduğu (Crne-Hladnik et al., 2009; Erdoğan et al., 2009; Klop, 2008; Klop & Severiens, 2008), GDO' lu besinlerin insan sağlığına zararlı olduğu (Kahveci ve Özçelik, 2008), genetiği değiştirilen canlıların çevre ve biyoçeşitlilik için tehlikeli olduğu (Darçın ve Türkmen; 2006; Hill et al., 1999), GDO' lu besin üretmenin doğaya müdahale etmek olduğu

(Sjöberg, 2005) ifade edilmiştir. Ayrıca bu duygusal reaksiyonlardan dolayı bireylerin çoğunun GDO' lu besinleri yemek istemedikleri (Massarani & Moreira, 2005) ve satın almaya yanaşmadıkları (Başaran vd., 2004; Demirci, 2008; Kahveci ve Özçelik, 2008; Klop & Severiens, 2007; Özel ve diğerleri, 2009) gözlenmiştir.

Sosyobilimsel Konular ve Bu Konuların Öğretimi

Sosyobilimsel Konular

Günümüzde bireyler birçok sosyobilimsel konu ile karşı karşıya gelmektedir. Bu konuların bilimsel bir tarafı olmasına rağmen genel olarak bilimsel bilginin sınırlarında oldukları ve kişisel veya sosyal anlamda karar vermeyi gerektirdiği gözlenmektedir. Bu kararlar değerleri, ahlaki ve etik unsurları barındırdığı gibi belirli bir fayda-zarar hesabı da gerektirmektedir. Ayrıca bu konuların anlaşılması risk ve ihtimallerin algılanmasını da beraberinde getirmektedir. Öte yandan bu tip konular halkta bireylerin kendi aralarında, bilim camiasında ise bilim adamları arasında bir anlaşmazlığın olduğu konulardır. Ayrıca tartışmalı olan doğasından dolayı bu tip konuların işlendiği ana kaynak medyadır. Bu tip konulara örnek olarak küresel ısınma, gen terapisi, nükleer santrallerin kurulması, klonlama ve GDO' lu besinler verilebilir (Kolsto, 2006; Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004; Solomon, 1989; Zeidler, 2003).

Sosyobilimsel Konuların Öğretimi

Bir çok ülkenin müfredatı tartışmalı sosyobilimsel konuları içermektedir (Dawson, 2001). Fen öğretmenleri böyle konuların müfredata dahil edilmesinin gerekli olduğunu ve öğrencilerin bu konularla ileride karşılaşacakları için okul ortamlarında ilgilenmelerinin önemli olduğunu belirtmektedirler. Öte yandan öğretmenler öğrencilerin günlük ve sosyal problemlerle bilimin ilişkilerini anlamaları, onların karar verme becerilerinin geliştirilmesi ve feni daha iyi anlamalarını sağlamada bu konuların etkili olacağını düşünmektedirler (Lumpe, Haney & Czerniak, 1998; Lee, Abd-El-Khalick & Choi, 2006).

Ancak Fen öğretmenleri bazı engellerden dolayı sosyobilimsel konulardan ya çok az bahsetmekte ya da bu konuları es geçmektedirler (Lee et al., 2006). Örneğin öğretmenler okulun bulunduğu bölgedeki insanların kültürel yapıları ve dini inanışları ile bu konuların örtüşmediği noktalar olabileceğini ve bu durumun kendi işlerinin devamlılığı açısından bir tehdit oluşturabileceğini, ayrıca aileler ile karşı karşıya gelmek istemediklerini belirtmişlerdir (McGinnis & Simmons, 1999). Aynı zamanda bazı öğretmenler bu tür sosyal, politik ve ekonomik problemleri içeren konuların çözümünün eğitimcilerin işi olmadığını ifade etmiştir

(Gayford, 2002). Bazı öğretmenler ise böyle konuları tartışırken kendilerini rahat hissetmediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bu konuların tartışılması için geniş bir bilgi birikimine sahip olmanın gerekliliği düşünülmüş, eğer bu durum söz konusu değilse sınıf içi hakimiyetin kaybolabileceği, dolayısıyla bu tartışmaları sınıfa taşımaktan öğretmenlerin kaçınabileceği ifade edilmiştir (Day & Bryce, 2011; Lee et al., 2006). Öte yandan müfredat konularının yetiştirilmeye çalışılması ve ilgili ders materyallerinin olmaması da bir engel olarak belirtilmiştir (Cross & Price, 1996; Gayford, 2002; Lee et al., 2006). Ayrıca etik ve ahlaki konularda öğrencilerin performanslarını değerlendirmenin zor olacağı da ifade edilmiştir (Lee et al., 2006). Son olarak öğretmenler öğrencilerin seviyelerinin uygun olmaması ve bu konulardaki muhtemel ilgisizliklerini de birer engel olarak göstermişlerdir (Lee et al., 2006).

Öz Yeterlilik ve Sosyobilimsel Konuların Öğretimi

Bandura (1997, aktaran Cantrell, Young & Moore, 2003) öz yeterliliği “kişisel öz yeterlilik” ve “ürün beklentisi” olarak iki grupta incelemektedir. Kişisel öz yeterlilik belirli ürünleri olacak bir davranışın gerçekleştirilmesi ile ilgili olarak kişinin kendi yeterlilikleri ve becerileri ile ilgili algısıdır. Ürün beklentisi gerçekleştirilecek davranışların olası sonuçları hakkındaki kişinin yargısıdır. Kişisel öz yeterliliği yüksek olan öğretmenler öğrenciye bilgi aktarırken karşılarına çıkabilecek zorlukların üstesinden gelebilmek için çeşitli stratejiler geliştirebilmekte ve amaçlarına ulaşmak için yüksek oranda performans göstermektedirler. Ayrıca bu öğretmenler başarıya ulaşmak için çok fazla çaba sarfetmektedir. Ürün beklentisi yüksek olan öğretmenler ise öğrencilerin okul dışı ortamlardan daha fazla etkilendikleri gibi mazeretler sunmaktansa, öğrenci öğrenmesinde öğretmenin oldukça önemli olduğunu ifade etmektedirler.

Öte yandan Bandura (1982) yaptığı çalışmalarda öz yeterliliğin dört ana kaynağı olduğunu belirlemiştir. Bunlar “uzmanlık deneyimi”, “hayali olarak yapılan deneyim”, “sözel ikna edicilik” ve “fizyolojik durumlar” dır.

Uzmanlık deneyimi belirli bir durumla ilgili gerçek başarıdır. Bandura (1982) bu faktörün bireysel görevde başarılı olabilmenin tek kanıtı olduğu için öz yeterliliği en çok etkileyen faktör olduğunu belirtmektedir.

Hayali olarak yapılan deneyim istenilen davranışı gösteren kişiyi model alarak, kendi yeteneklerini kıyaslamaktır. Model almayı etkileyen bazı durumlar vardır, bunlar (1) etkili gerçek model, (2) sembolik model, (3) kendi kendini model alma ve (4) kavramsal olarak modellenmedir.

Sözel ikna edicilik ise kişilere diğerleri tarafından olumlu dönütler verilmesidir. Örneğin bir kişi diğerine görevinde başarılı olduğunu söyleyerek o kişiye olumlu bir dönüt vermiş olup diğerinin daha çok cesaretlenmesini sağlayabilmektedir.

Fizyolojik durum ise stres, endişe ve korku gibi duygusal faktörleri içermektedir. Örneğin yüksek başarı gösterebilecek bir durumun bu duygusal faktörlerden dolayı daha düşük başarıyla yapılması söz konusu olabilir.

Normalde Fen öğretimi öz yeterliliğine yönelik birçok çalışma (Bleicher & Lindgren, 2005; Cantrell et al., 2003; Lumpe et al., 2000; Palmer, 2006) yapılmıştır. Bu çalışmalarda öğretmenlik deneyimleri, alan bilgisine hakim olmak ve fen konularını anlamak (Bryce, 2004; Cantrell et al., 2003), lise yıllarında bilim olimpiyatları, bilim kampları gibi okul dışı fen etkinliklerine katılmış olmak (Cantrell et al., 2003; Kennelly, Taylor & Serow, 2008), okul yıllarında daha fazla fen dersi almış olmak (Cantrell et al., 2003), fen konularına olan ilgi ve fene karşı tutum (Ramey-Gassert, Shroyer & Staver, 1996), okul yıllarındaki fen başarısı (Ramey-Gassert et al., 1996), Fen öğretimi seçme (Ramey-Gassert et al., 1996), diğer bireylerin kişinin fen deneyimleri ve fen öğretimindeki başarısı ile ilgili yorumları (Ramey-Gassert et al., 1996) gibi faktörler Fen öğretimi öz yeterliliğini olumlu yönde etkilemektedir.

Literatürde sosyobilimsel konuların öğretiminde öğretmenlerin öz yeterliliği ile ilgili olarak sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalardan Lee ve arkadaşları (2006) Koreli Fen öğretmenlerinin sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili olarak düşük bir kişisel öz yeterlilik algısına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler böyle konuların öğretimi ile ilgili gerekli pedagojik ve alan bilgisi yeterliliklerine sahip olmadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca böyle konular için öğretim materyalleri hazırlamada kendilerine güvenmediklerini belirtmişlerdir. Düşük öz yeterlilikte bu tip konuların açık cevaplarının olmaması ve diğer fen konularından bu yönüyle ayrılmaları da ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenler geleneksel öğretim metotlarının bu tip konuların öğretimine uygun olmadığını da belirtmişlerdir. Öte yandan Reiss'in (1999) çalışmasında öğretmenler fen konularında yer alan etik ve ahlaki yönleri öğretmede donanımlı olmadıklarını ifade etmiştir. Yine bazı öğretmenler böyle konuların tartışılmasına yönelik öz güvenlerinin düşük olduğunu, uzmanlıklarının yetersiz olduğunu ve müfredat konularını yetiştirmenin bir problem teşkil ettiğini belirtmişlerdir (Bryce, 2004).

Çalışmanın Amaçları

Bu araştırmanın amacı Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konu ile ilgili bilgileri, risk algıları ve tutumlarını belirlemek ve ayrıca böyle bir konunun öğretimi hakkındaki öz yeterliliklerini incelemektir. Bu ana amaç etrafında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Fen ve Teknoloji öğretmen adayları GDO'lu besinlerle ilgili neler bilmektedir?
2. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili risk algıları nasıldır?
3. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili tutumları nasıldır?
4. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel betimsel bir model kullanılmıştır. Bu model değişkenlerin belirli nicel değerler veren ölçme araçları ile sınılanması prensibine dayanmakta olup, büyük örneklemelerin bazı fenomenler hakkındaki duygu ve düşüncelerinin öğrenilmesinde kolaylık sağlamaktadır (Creswell, 2008).

Örneklem

Çalışmada uygunluk örnekleme kullanılmıştır (Creswell, 2008). Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 3. ve 4. sınıf toplam 161 öğretmen adayı çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu örneklemin seçilmesinde 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının kısa süre içinde göreve başlama ihtimallerinin olması ve diğer sınıflara nazaran daha fazla alan bilgisi ve pedagoji dersleri almaları etkili olmuştur.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada Kişisel Bilgi Ölçeği, GDO'lu Besinler Bilgi Testi, GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği, GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği ve GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Ölçeği (KBÖ)

Cinsiyet, yaş, sınıf, baba ve anne mesleği, yaşanılan şehir, yaşanılan yerleşim biriminin büyüklüğü, ailenin toplam aylık geliri gibi bazı genel demografik bilgiler bu bölümde

toplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca öz yeterlilik üzerinde muhtemel etkisi düşünülerek katılımcıların bilim/doğa kamplarına ve bilim olimpiyatlarına katılıp katılmadıkları, bilimsel bir proje hazırlayıp hazırlamadıkları Evet-Hayır cevap seçenekleri olan sorularla yordanmıştır. Buna ilaveten öğrencilerin anketin uygulandığı döneme kadar olan not ortalamalarını yazmaları istenmiş, üniversitede almış oldukları seçmeli dersleri belirtmeleri talep edilmiştir.

GDO' lu Besinler Bilgi Testi (GBBT)

GDO' lu besinlere yönelik kullanılan bilgi testlerinden (Eurobarometer, 2005; Sjöberg, 2005) yararlanılarak oluşturulan 30 adet sorudan oluşan taslak ölçek Ahi Evran Üniversitesi Biyoloji (25 kişi), Edebiyat (33 kişi), İnşaat (40 kişi), Kamu Yönetimi (57 kişi) ve Sınıf Öğretmenliği (31 kişi) Bölümü öğrencilerinden toplam 185 kişi üzerinde uygulanmıştır. Her bir soruda 'bilmiyorum', 'doğru' ve 'yanlış' seçenekleri yer almaktadır. Verilerin kodlanmasında sorunun "yanlış" cevabı ile 'bilmiyorum' cevabı aynı rakam kullanılarak kodlanmıştır. Bu taslak ölçeğin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.72 olarak bulunmuştur. Bu araştırmada ise taslak ölçekte yer alan toplam 8 soru kullanılmıştır. Bu sorular taslak ölçekte madde toplam test korelasyonu 0.30'dan daha yüksek olan sorulardır. Bu araştırmadaki uygulama sonucunda KR-20 değerini düşürdükleri gerekçesiyle 3. ve 4. sorular çıkarılmış ve kalan altı sorunun KR-20 değeri 0.50 olarak hesaplanmıştır. Bu değer biraz düşük olması ileride yapılacak yorumlarda dikkate alınması gereken bir husustur.

GDO' lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği (GBTÖ)

GDO' lu besinlere yönelik daha önceki çalışmalarda kullanılan tutum ölçekleri (Demirci, 2008; Erdoğan ve diğerleri, 2009; Hill et al., 1999; Kahveci ve Özçelik, 2008; Klop & Severiens, 2007; Klop, 2008; Klop & Severiens, 2008; Prokop et al., 2007; Shaow, 2002; Özel ve diğerleri, 2009) incelenerek oluşturulan toplam 105 madde içeren beş dereceli Likert tipi taslak ölçek Ahi Evran Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği (42 kişi), BÖTE (33 kişi), Edebiyat (33 kişi), Hemşirelik (28 kişi), İktisat (60 kişi), Muhasebe (38 kişi), Tarih (46 kişi), Tarımsal Biyoteknoloji (37 kişi), Sınıf Öğretmenliği (29 kişi) ve Biyoloji (14 kişi) olmak üzere toplam 360 kişi üzerinde uygulanmıştır. Ölçekte her bir maddeye karşılık 'kesinlikle katılmıyorum', 'katılmıyorum', 'ne katılıyorum ne de katılmıyorum', 'katılıyorum' ve 'kesinlikle katılıyorum' cevap seçenekleri yer almaktadır. Veri yetersizliği nedeniyle 6 anket çalışmadan çıkarılmış ve toplam 354 anket üzerinde pilot analizler yapılmıştır. Buna göre taslak ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı 0.95 olarak bulunmuştur. Bu

çalışmada ise taslak ölçekte madde toplam test korelasyonları 0.60'dan daha yüksek olan 12 maddelik bir ölçek kullanılmıştır. Bu ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı 0.87'dir.

GDO' lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği (GBRAÖ)

Risk algıları ile ilgili olarak geliştirilmiş olan ölçeklerden (Fischhoff, Slovic, Lichtenstein, Read, & Combs, 1978; Sjöberg, 2005) yararlanılarak toplam 34 maddeden oluşan taslak risk algıları ölçeği Ahi Evran Üniversitesi Biyoloji (48 kişi), Kimya (43 kişi), Matematik (25 kişi), Muhasebe (39 kişi), Bilgisayar (24 kişi), Sınıf Öğretmenliği (34 kişi) ve Uluslararası İlişkiler (43 kişi) bölümlerinde toplam 256 kişi üzerinde uygulanmıştır. Bu ölçekte risk algısı maddelerine karşılık ilgili riskin hangi oranda olduğunu gösteren 'Hiç', 'Çok az oranda', 'Az oranda', 'Orta derecede', 'Yüksek oranda', ve 'Aşırı yüksek oranda' olmak üzere toplam altı cevap seçeneği yer almaktadır. Bu taslak ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı 0.88 olarak bulunmuştur. Bu taslak ölçekte yer alan ve madde toplam test korelasyonları 0.30'dan yüksek olan toplam 26 maddeden oluşan GBRAÖ bu çalışmada kullanılmıştır. Bu ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı ise 0.94'dür.

GDO' lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği (GBÖÖÖ)

Öğretmen öz yeterliliği ile ilgili anketler (Bandura, 2006; Riggs & Enochs, 1990) incelenerek geliştirilmiş olan toplam 42 maddelik taslak ölçek Erciyes Üniversitesi (48 kişi), KATÜ (58 kişi), Ahi Evran Üniversitesi (58 kişi) ve Gazi Üniversitesi (36 kişi) toplam 200 3. ve 4. sınıf Fen ve Teknoloji öğretmen adayı üzerinde uygulanmıştır. Bu ölçekte yeterlilik ile ilgili maddeleri bireylerin ne derecede yapabileceklerine ilişkin olarak (1) 'Hiç', (2), (3) 'Çok az', (4), (5) 'Biraz', (6), (7)'Oldukça', (8), (9) 'Çok' şeklinde hem kelime hem de rakam içeren cevap seçenekleri yer almaktadır. Bu taslak ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı 0.97'dir. Bu taslak ölçekte yer alan ve madde toplam test korelasyonları 0.70'ten yüksek olan toplam 10 maddelik GBÖÖÖ bu çalışmada kullanılmıştır. Bu ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı 0.86'dır.

Verilerin Analizi

Çalışmada betimleyici ve açıklayıcı istatistikler kullanılmıştır. Betimsel olarak ortalama, standart sapma ve yüzdeler kullanılırken, açıklayıcı istatistik olarak Stepwise regresyon kullanılmıştır. Bilgi, tutum, risk algıları ve öz yeterlilik sonuçlarının açıklanmasında betimsel istatistikler ve tablolardan yararlanılırken, öz yeterliliğin yordayıcılarının belirlenmesinde Stepwise regresyon metodu kullanılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada 161 kişilik sınırlı bir örnekleme çalışma yapılmıştır. Dolayısıyla elde edilen sonuçların Türkiye geneline veya dünya geneline genellenmesinde belirli sınırlılıklar mevcuttur.

Veri toplama araçları ile ilgili olarak bahsedilebilecek bir sınırlılık, anketlerin bazılarının orijinal hallerinin değil, madde sayısı azaltılmış formlarının kullanılması olabilir. Normalde dört farklı anketin kullanılması düşünüldüğü için bu yönetime gidilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

Demografik Özellikler

Tablo 1’ de gösterilen demografik veriler incelendiğinde ankete katılan kızların (%59,6) erkeklere (%40,4) göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Katılımcıların yaşlarına bakıldığında ise çoğunluğun (%61,5) 21 ve 22 yaş civarında olduğu belirlenmiştir. Yerleşim olarak incelendiğinde %54’ünün il merkezinde oturduğu ve %45,9’unun diğer bölgelerde yaşadığı gözlenmiştir. Anne mesleğine bakıldığında çoğunluğun ev hanımı olduğu (%51,8), baba mesleğine bakıldığında ise çalışmayan kişinin olmadığı, bir kısmının emekli olduğu (17,9) ve büyük bir kısmının da çalıştığı (%39,8) gözlenmiştir. Katılımcıların gelir düzeylerine bakıldığında büyük oranda (%66,6) 800 TL ile 2000 TL arasında değişen bir gelir olduğu belirlenmiştir. Bilimsel kamp ve olimpiyatlara çoğunlukla katılmamış oldukları, bilimsel proje yapanların ise %32 oranında olduğu tespit edilmiştir.

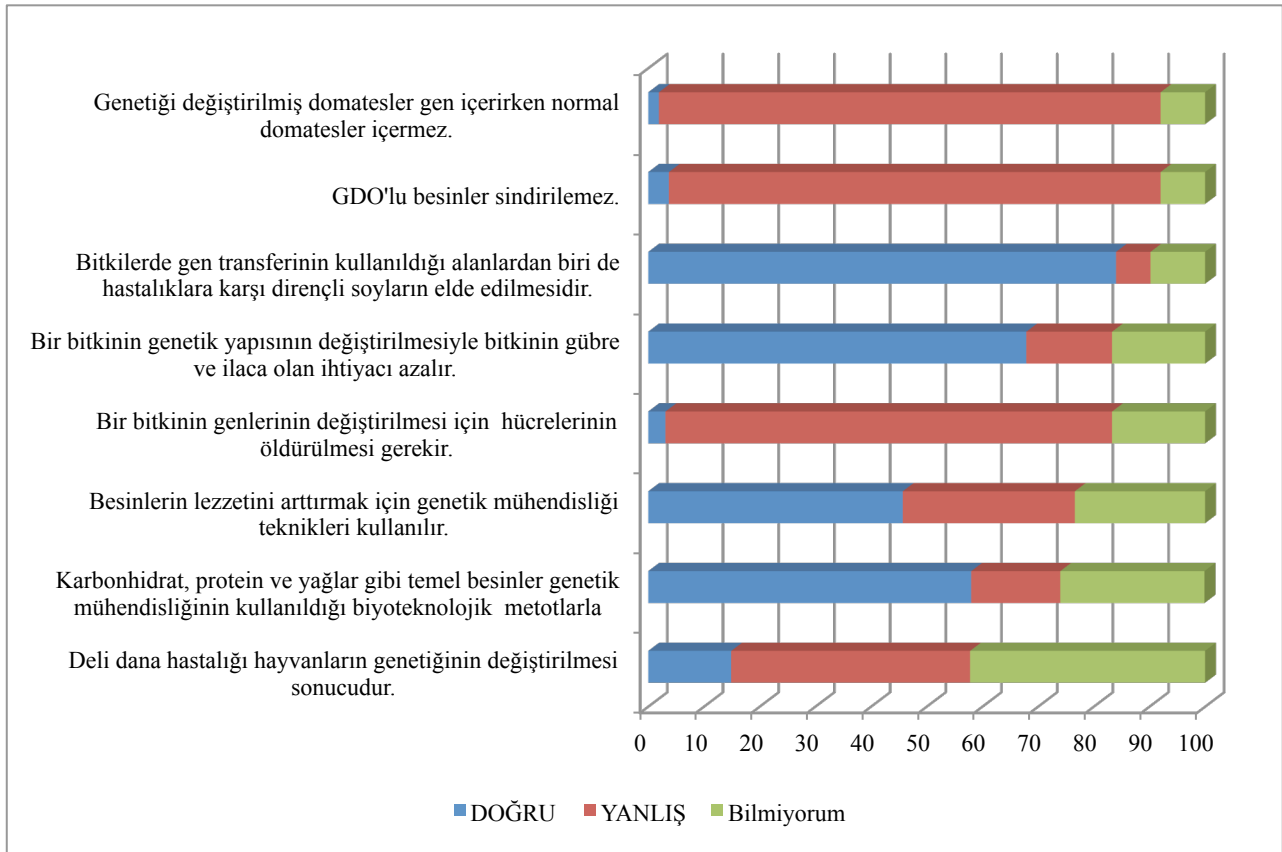
Tablo 1. Örneklem İle İlgili Demografik Veriler

	f	%		f	%
Cinsiyet			Sınıf		
Kız	96	59,6	3	92	33,6
Erkek	65	40,4	4	63	23
			4+	7	2,6
Bilimsel Kamp			Bilimsel Proje		
Evet	12	7,4	Evet	51	31,5

Hayır	150	92,6	Hayır	111	68,5
Bilimsel Olimpiyat					
Evet	11	6,8			
Hayır	151	93,2			

Bilgi ve GDO' lu Besinler

Öğrencilerin GDO' lu besinler konusunda bilgilerine bakıldığında birkaç madde dışında GDO' lu besinlerin üretim amaçları ve üretim teknikleri ile ilgili olarak bilgili oldukları söylenebilir. Şekil 1' de de belirtildiği gibi maddeler tek tek incelenirse, “Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesi sonucudur.” maddesine doğru yanıt verenlerin % 42 olduğu gözlenmiştir. “Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.” maddesine ise doğru yanıt verenlerin % 58 oranında olduğu belirlenmiştir. “Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.” maddesine doğru yanıt verenlerin % 45 olduğu tespit edilmiştir. “Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.” maddesine doğru cevap verenlerin % 80 oranında olduğu gözlenmiştir. “Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azalır” maddesine doğru cevap verenlerin % 68 oranında olduğu görülmüştür. “Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı dirençli soyların elde edilmesidir. ” maddesine doğru cevap verenlerin % 84 olduğu tespit edilmiştir.



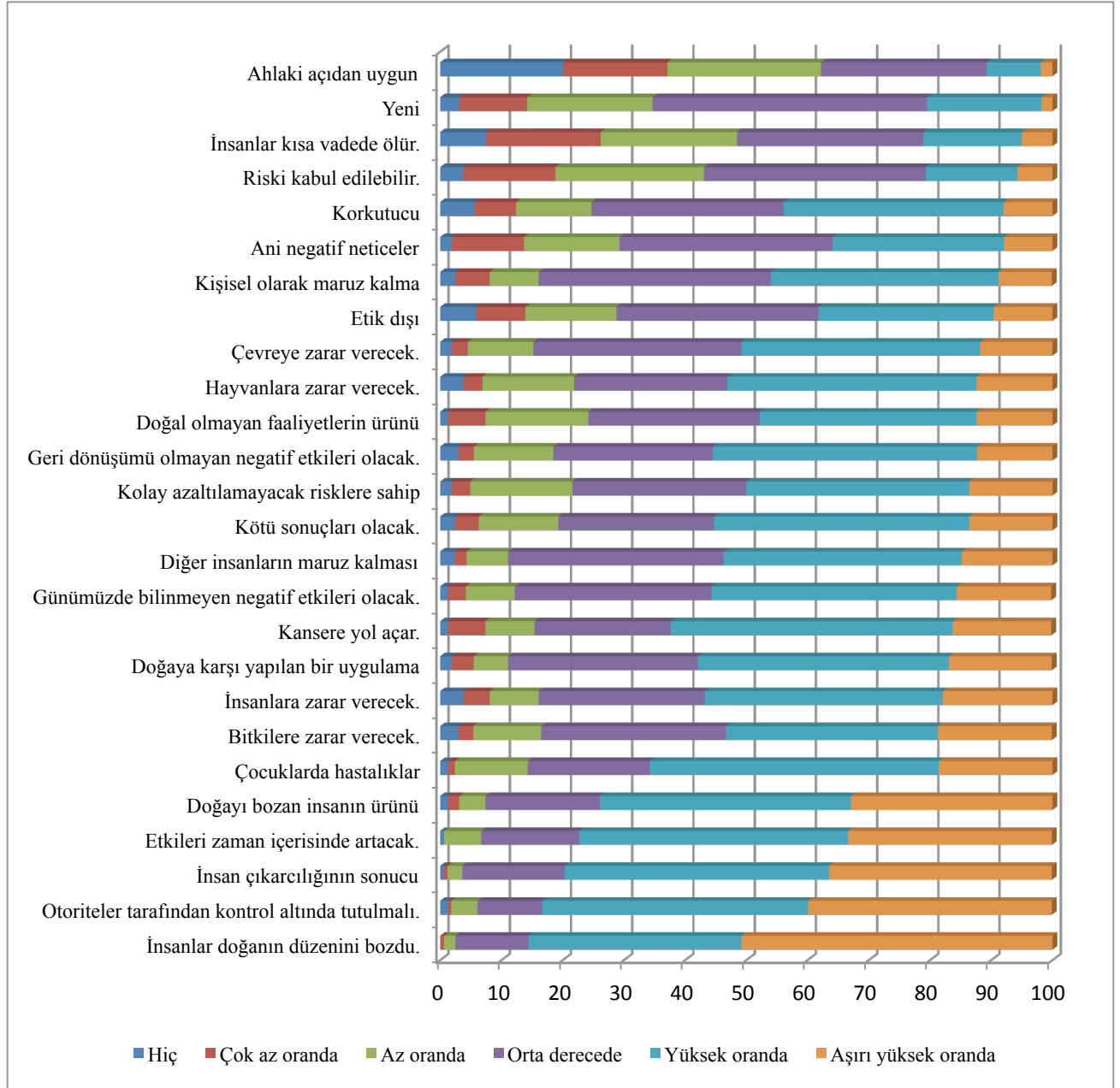
Şekil 1. GDO'lu Besinlerle İlgili Bilgi Maddelerine Verilen Cevapların Yüzde Dağılımları

Risk Algıları ve GDO' lu Besinler

Aşağıdaki yorumlarda algılamayı kolaylaştırmak amacıyla verilen değerlerde 'yüksek oranda' ve 'aşırı yüksek oranda' şeklinde verilen cevapların yüzdeleri toplanmıştır. Ayrıca elde edilen veriler Şekil 2' te gösterilmiştir.

Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının GDO' lu besinler ile ilgili risk algılarının yüksek olduğu söylenebilir. Örneğin insanların doğanın düzenini bozduğunu düşünenlerin % 85 oranında olduğu, GDO' lu ürünlerin otoriteler tarafından kontrol altında tutulması gerektiğini belirtenlerinse % 83 olduğu gözlenmiştir. Bu tip olayların insanların çıkarlarının bir sonucu olduğunu düşünenlerin oranı % 79 iken, etkilerinin zaman içinde artacağını düşünenlerin % 77 oranında olduğu ve % 73'ünün de GDO 'lu ürünlerin doğayı bozan insanların bir ürünü olduğunu düşündüğü gözlenmiştir. Örneklemin % 65'inin bu ürünlerin çocuklarda hastalıklara yol açacağını, % 56'sının insanlara zarar vereceğini, % 53'ünün bitkilere zarar vereceğini, % 53 'ünün hayvanlara zarar vereceğini ve % 51'ininse çevreye zarar vereceğini düşündüğü gözlenmiştir. Öğrencilerin % 57'sinin GDO' lu ürünlerin doğaya karşı yapılan bir uygulama olduğuna katıldığı, % 62'sinin bu ürünlerin kansere yol açtığını düşündüğü ve % 55'ininse henüz bilinmeyen ve ileride meydana gelebilecek

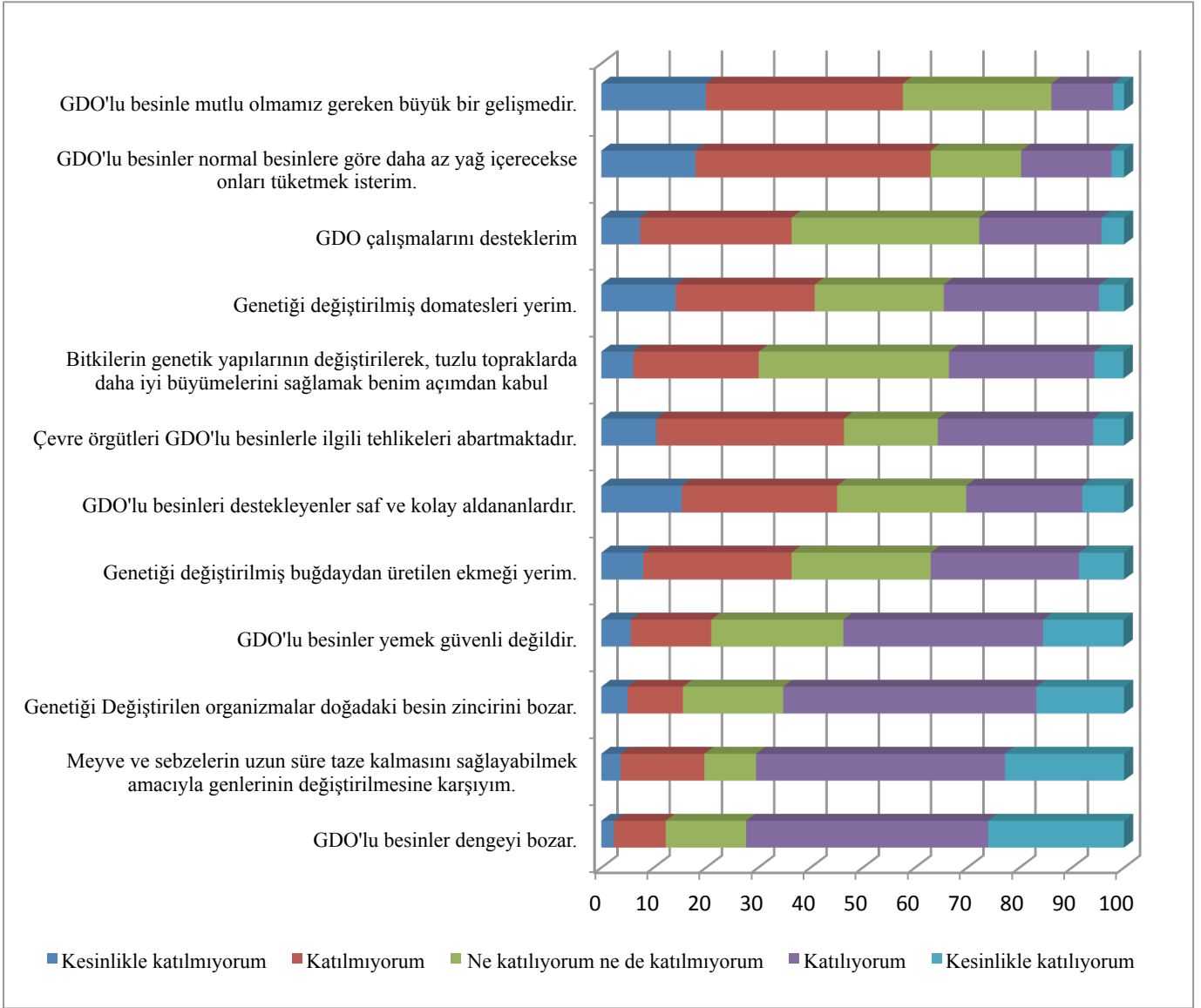
zararların ortaya çıkacağını düşündüğü gözlenmiştir. Ayrıca örneklemin % 53'ünün diğer insanların bu riske maruz kalacağını düşünmesine rağmen % 45'inin bu riske kişisel olarak maruz kalacağını ve %38'inin de bu ürünleri etik dışı bulduğunu görülmüştür. Katılımcıların % 55'inin GDO' lu ürünlerin kötü sonuçlara sebep olacağını, % 50'sininse kolay azaltılamayacak riskleri bulunduğunu ve % 55'inin bu ürünlerin geri dönüşü olmayan negatif etkilere yol açacağını düşündüğü gözlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin % 43'ü GDO'lu besinleri korkutucu bulurken, % 20'si bu besinlerden kaynaklanan riski kabul edilebilir bulmuştur. Yine öğrencilerin % 47'si bu ürünlerin doğal olmayan faaliyetlerin sonucu olduğunu düşünürken, % 36'sı ani negatif sonuçlar doğuracağını düşündüğü ve % 21'inin insanları kısa vadede öldüreceğini düşündüğü gözlenmiştir. Ayrıca katılımcıların % 10'u ahlaki açıdan kabul edilebilir bulurken , % 20'si bu riski yeni olarak nitelendirmiştir.



Şekil 2. Öğretmen Adaylarının GDO' lu Besinlerle İlgili Risk Algılarının Cevaplara Göre Yüzde Dağılımları

Tutum ve GDO' lu Besinler

Aşağıdaki yorumlarda algılamayı kolaylaştırmak amacıyla verilen değerlerde 'kesinlikle katılıyorum' ve 'katılıyorum' şeklinde verilen cevapların yüzdeleri toplanmıştır. Ayrıca elde edilen veriler Şekil 3' te gösterilmiştir.



Şekil 3. Öğretmen Adaylarının GDO' lu Besinlere Yönelik Tutumların Cevaplara Göre Yüzde Dağılımları

Genel olarak bakıldığında risk algılarına benzer şekilde öğretmen adaylarının GDO' lu besinler ile ilgili olarak negatif tutumlara sahip olduğu söylenebilir. Örneğin katılımcıların %72'sinin GDO' lu besinlerin doğal dengeyi bozduğunu düşündüğü, %19'unun GDO' lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerirse, onları tüketmeyi uygun bulduğu gözlenmiştir. Genetiği değiştirilen organizmaların doğadaki besin zincirini bozduğunu düşünenlerin % 65 oranında olduğu, GDO' lu besinleri yemenin güvenli olmadığını düşünenlerin ise % 53 oranında olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin % 37'sinin genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yiyeceği gözlenirken, % 34'ünün genetiği değiştirilmiş domatesleri yiyebileceği gözlenmiştir. Çevre örgütlerinin GDO' u besinlerle ilgili tehlikeleri abarttığını düşünenler % 35 oranındayken, GDO çalışmalarının desteklenmesi

gerektiğini düşünenlerin oranının % 27 olduğu gözlenmiştir. GDO' lu besinlerin mutlu olmamız gereken büyük bir gelişme olduğunu düşünenlerin % 14 oranında olduğu gözlenirken, GDO' lu besinleri destekleyenlerin saf ve kolay aldananlar olduğunu düşünenlerin % 30 oranında olduğu görülmektedir. Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamanın kabul edilebilir olduğunu düşünenler %33 oranında iken, % 70'lik bir grubun meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşı olduğu gözlenmiştir.

GDO'lu Besinler Konusunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik

Aşağıdaki yorumlarda algılamayı kolaylaştırmak amacıyla verilen değerlerde öz yeterlilik derecesi ile ilgili olarak verilen '7', '8' ve '9' şeklindeki cevapların yüzdeleri toplanmıştır.

Öğrencilerin GDO' lu ürünlerle ilgili öz yeterliliklerine baktığımızda genel olarak bu konuların öğretiminde kendilerini yeterli gördükleri ama bazı önemli eksikliklere sahip olduklarını düşündükleri söylenebilir. Örneğin bazı öğrencilerin konu ile ilgili olarak kafalarının karıştığını fark ettiğinde yeteri kadar alternatif açıklama ve örnekler verebileceğini düşünenlerin %66 oranında olduğu, tartışmalar için gerekli olan materyal ve senaryoları hazırlayabilme konusunda yeterli olabileceğini düşünenlerin % 62 oranında olduğu gözlenmiştir. Yine katılımcıların %62'sinin tartışmalar sırasında öğrencilerin dikkatinin dağılmasını önleyebileceğini düşündüğü ve % 60'ının GDO' lu besinler ile ilgili bir tartışma sırasında öğrencilerin yaratıcı düşünme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirebileceğini düşündüğü görülmüştür.

Öğrencilerin GDO' lu besinler ile ilgili farklı inanç ve görüşlerin farkında olmalarını en iyi şekilde sağlayabileceğini düşünenlerin % 60 oranında olduğu gözlenirken, canlılarda genetik değişiklik yapılması ile ilgili olarak öğrencilere etik muhakeme yapmayı öğretebileceğini düşünenlerin de % 60 oranında olduğu gözlenmiştir. GDO' lu ürünlerle ilgili olarak öğrencilerden gelen soruları iyi bir şekilde cevaplayabileceğini düşünenlerin % 59 olduğu, GDO' lu besinler gibi tartışmalı konuların öğretilmesinde farklı öğretim tekniklerini en iyi şekilde kullanabileceğini düşünenlerin % 56 oranında olduğu görülmüştür. Örneklemin % 58'inin GDO' lu besinler gibi tartışmalı konularda yer alan kavramları etkili bir şekilde öğretmek için gerekli basamakları iyi bir şekilde uygulayacağını düşünürken , % 55'ininse bu ders için gerekli olan öğrenme kazanımlarını iyi bir şekilde uygulayacağını düşündüğü belirlenmiştir.

Öte yandan yapılan çalışmada GDO' lu besinler ile ilgili bir konuyu öğretmeye yönelik öz yeterliliğin yordanmasını sağlayan faktörleri anlamak amacıyla Stepwise Regresyon uygulanmıştır. Bu regresyon modelinin sonuçları Tablo 2' te verilirken elde edilen korelasyon değerleri Tablo 3' te gösterilmiştir.

Tablo 2. GDO' lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterliliğin Yordayıcı Faktörleri

Yordayıcı Faktör	B	Beta	R- square	F	R-square değişim
Bilgi	2.22	,31	.08	12.98	
Kampa katılma	7.65	.22	.12	10.92***	.04**

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Tablo 3. Regresyon Modelinde Yer Alan Faktörlerin Karşılıklı Korelasyon Değerleri

	Öz yeterlilik	Bilgi	Tutum	Risk	Yaş	Cinsiyet	Kamp	Olimpiyat
Bilgi	0,28***							
Tutum	-0,06	0,09						
Risk	0,11	-0,06	-					
Yaş	0,19*	0,07	-0,17*	0,12				
Cinsiyet	-0,10	-0,14*	0,21*	-0,19	0,13			
Kamp	0,18*	-0,13	-0,16	0,09	0,28**	0,15*		
Olimpiyat	0,07	0,01	0,06	-0,03	0,05	0,13	0,20**	
Proje	0,12	-0,12	-0,02	-0,07	0,18*	0,20**	0,27***	0,19**

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Regresyon modelinde bağımlı değişken öz yeterlilik iken, bağımsız değişkenler olarak toplam bilgi, toplam tutum, toplam risk puanları ile yaş, cinsiyet, bilim kamplarına katılıp katılmama (kamp), bilimsel proje yapıp yapmama (proje) ve bilim olimpiyatlarına katılıp katılmama (olimpiyat) kullanılmıştır. Bağımsız değişkenlerden cinsiyet, kamp, proje ve olimpiyat kategorik değişkenler oldukları için regresyon modelinde ilgili 'dummy' değişken dönüşümleri yapılarak eklenmiştir. Stepwise Regresyon sonuçlarına göre GDO' lu besinlerin sınıf içi öğretimine yönelik öz yeterlilikte bilgi ve bilim kamplarına katılıp katılmama durumunun anlamlı yordayıcılar oldukları tespit edilmiştir. Bu değişkenlerden bilgi %8'lik

bir varyansı açıklarken, kamp %4'lük bir varyansı karşılamaktadır. Bu iki değişkenden oluşan modelin açıkladığı toplam varyans %12'dir. Buna göre öz yeterlilikte bilgi ve kamp değişkenlerinin dışında diğer birçok faktöründe etkili olabileceği söylenebilir.

Ayrıca tutum ve risk algılarının öz yeterlilikte anlamlı etkiler göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Korelasyonlar incelendiğinde risk algıları ve tutumların öz yeterlilik üzerinde etkili olmadığı söylenebilir. Karşılıklı ilişkiler incelendiğinde risk algıları ile tutum arasında yüksek bir korelasyon ($r=-0.70$) olduğu ve bir başka deyişle risk algıları arttıkça tutumun negatifleştiği gözlenmiştir.

Tartışma

Yapılan çalışmaya göre Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO' lu besinler hakkında belirli bir bilgi birikimine sahip oldukları söylenebilir. Bu durumun oluşmasında üçüncü sınıfın ikinci döneminde 'Genetik ve Biyoteknoloji' dersinin, dördüncü sınıfın ilk döneminde ise 'Biyolojide Özel Konular' derslerinin okutuluyor olması etkili olabilir. Uygulamalar ikinci dönemin sonlarına doğru yapıldığı ve çalışmanın örneklemini üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerin oluşturduğu düşünülürse bu tip dersleri kısa süre içinde almış veya alıyor olmaları bu farkındalığın oluşmasında etkili olabilir. Öte yandan literatürdeki negatif sonuçlara göre (Eurobarometer, 1996, 1999, 2002, 2005; Sparks & Shepherd, 1994; Sjöberg, 1995) bu çalışmada bilgi derecesinin yüksek çıkması biyoteknolojideki son gelişmelerin öğretmen eğitimi programlarına son dönemlerde aktif bir şekilde katılmasından kaynaklanıyor olabilir.

Diğer birçok çalışmaya paralel bir biçimde (Demirci, 2008; Erdoğan ve diğerleri, 2009; Hill et al., 1999; Kahveci ve Özçelik, 2008; Prokop et al., 2007; Shaow, 2002; Özel ve diğerleri, 2009) Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının GDO' lu besinler ile ilgili olarak olumsuz tutumlara sahip oldukları ve bu durumun oluşmasında bu konudaki yüksek risk algılarının etkili olduğu söylenebilir.

GDO' lu besinler gibi sosyobilimsel bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilik algılarına bakıldığında genel olarak her bir maddede % 50 ile % 60 arasında orta düzeyde bir öz yeterlilik algısı ile cevap verilmiştir. Bu durum bu tip konuların öğretimi ile ilgili öz yeterlilik çalışmalarına (Lee et al., 2006; Reiss, 1999) göre daha olumlu bir resmi ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının bu tip konularda kavramlar ve farklı görüşlerin tartışıldığı ve bu konuda öğrencilere sağlıklı kararlar verebilmeleri için gerekli olan becerilerin verilmeye çalışıldığı bir ders ortamında başarılı olabileceğine inanmaktadır. Ancak

öğretmen adaylarının bir bölümünün tartışmaları yönetmede, etik muhakamenin öğretilmesinde, farklı inanç ve görüşlerin tartışılmasında ve öğrencilerin sorularını cevaplamada sorunlar yaşayacağı ve bu konularda kendilerini yetersiz gördükleri tespit edilmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik bir eğitim almamış olmaları, böyle tartışmalı konuları sınıf içine taşımaktan çekinmeleri, gelecekte karşılaşacakları müfredat yoğunluğunu hesaba katmaları ve bu konudaki alan bilgilerindeki yetersizlikleri düşünmeleri etkili olmuş olabilir.

Öz yeterliliğin yordayıcılarına bakıldığında beklendiği gibi alan bilgisi en güçlü yordayıcı olarak ön plana çıkmaktadır. Öte yandan geçmiş yıllarda bilim kamplarına katılmış olma literatürdeki sonuçlara (Cantrell et al., 2003; Knelly et al., 2008) paralel olarak öğretmen adaylarının öz yeterlilik algısında etkili bir yordayıcı olarak ortaya çıkmaktadır. Bireylerin sosyobilimsel konuların algılanmasına yönelik informal muhakemelerinde alan bilgisinin önemli olduğunu gösteren bulgular (Sadler, 2003), çalışmadaki öğretmen adaylarının bu konuları daha iyi anladıkça daha yüksek bir öz yeterlilik göstereceği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca bilim kampları gibi okul dışı etkinliklerde farklı bireylerin belirli bir sosyal ortamda yan yana gelmesi ve birçok konu üzerine tartışmalarda bulunmaları bu tip tartışmalı konuların öğretimi açısından önemli ön pratikler olarak algılanabilir.

Ayrıca risk algıları ve tutumların öz yeterlilik üzerinde anlamlı etkilere sahip olmaması bu tip faktörlerin daha çok öğretmen adaylarının duygusal mekanizmalarıyla ilgili olması şeklinde yorumlanabilir. Her ne kadar öz yeterlilik endişe, kaygı gibi duygusal elemanlar içerse de bu faktörlerin öğretilen konudan daha çok yapılacak öğretimin kalitesi ile ilgili olduğu söylenebilir. Öte yandan risk algıları ve tutumlar öğretmenlerin ders sırasında seçtikleri pozisyonların ortaya çıkmasında etkili olabilir. Bu durumla ilgili olarak yapılacak yeni çalışmalar bu öngörünün doğruluğunu sınavacaktır.

Sosyobilimsel konular son zamanlarda sıklıkla gündeme gelmekte ve geleceğin karar vericisi olan öğrencilerin bu tip konularda mantıklı kararlar vermeyi öğrenmeleri gerekmektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre sosyobilimsel konular ve bu konuların öğretimi için gerekenler öğretmen adaylarının eğitim programlarına dahil edilmelidir. Ayrıca öğretim sırasında öğretmen adaylarının bilgi birikimindeki gelişim, risk algıları ve tutumları da hesaba katılmalı, bu tip konuların öğretimine yönelik güçlü bir öz yeterlilik geliştirmeleri amacıyla akademik bilgilerini artırıcı öğretim ortamları oluşturulmalı, bilim kampları gibi okul dışı etkinliklere önem verilmelidir.

Kaynakça

- Bal, Ş., Keskin-Samancı, N., ve Bozkurt, O. (2007). University Students' Knowledge and Attitude About Genetic Engineering. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 119-126.
- Bandura, A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. *American Psychologist*, 37(2), 122–147.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (Vol. 5, pp. 307-337). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Başaran, P., Kılıç, B., Soyyiğit, H., & Şengün, H. (2004). Public Perceptions of GMOs in Food in Turkey: A Pilot Survey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 2(3-4), 25-28.
- Bauer, M. W.(2002). Controversial Medical and Agri-food Biotechnology: A Cultivation Analysis. *Public Understanding of Science*, 11(2), 93-111.
- Bleicher, R. & Lindgren J.(2005). Success in Science Learning and Preservice Science Teaching Self-Efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 16(3), 205-225.
- Bryce, T.(2004). *Tough Acts to Follow: The Challenges to Science Teachers Presented by Biotechnological Progress*. *International Journal of Science Education*, 26(6), 717-733.
- Cambridge Dictionary (2011). <http://dictionary.cambridge.org/>, 1.03.2011 tarihinde alınmıştır.
- Cantrell, P., Young S., & Moore A.(2003). Factors Affecting Science Teaching Efficacy of Preservice Elementary Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14(3), 177-192.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (third edition). New Jersey: Pearson Education Ltd.
- Crne-Hladnik, H., Peklaj, C., Košmelj, K., Hladnik, A., & Javornik, B. (2009). Assessment of Slovene Secondary School Students' Attitudes to Biotechnology in Terms of Usefulness, Moral Acceptability and Risk Perception. *Public Understanding of Science*, 18(6), 747–758.

- Cross, R. T. & Price, R. F.(1996). Science Teachers' Social Conscience And the Role of Controversial Issues in the Teaching of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 319-333.
- Darçın, E.S., & Türkmen, L. (2006). A Study of Prospective Turkish Science Teachers' Knowledge at The Popular Biotechnological Issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(2), 1-13.
- Dawson V.(2001). Addressing Controversial Issues in Secondary School Science. *Australian Science Teachers' Journal*, 47(4), 38-45.
- Dawson, V. (2007). An Exploration of High School (12–17 Year Old) Students' Understandings of, and Attitudes Towards Biotechnology Processes. *Research in Science Education*, 3(1)7, 59–73.
- Dawson, V., & Schibeci, R. (2003). Western Australian School Students' Understanding of Biotechnology. *International Journal of Science Education*, 25(1), 57-69.
- Day S. P & Bryce, T.G.K. (2011). Does the Discussion of Socio-Scientific Issues Require a Paradigm Shift in Science Teachers' Thinking?. *International Journal of Science Education*, 33(12), 1675-1702.
- Demirci, A. (2008). Perceptions and Attitudes of Geography Teachers to Biotechnology: A Study Focusing on Genetically Modified (GM) Foods. *African Journal of Biotechnology*, 7(23), 4321-4327.
- Drottz-Sjöberg, B-M. (1991). Adolescents Attitudes to Nuclear Power and Radioactive Wastes. *Journal of Applied Social Psychology*, 21(24), 2007-2036.
- Erbaş, H. (2009). The Perceptions on GMOs and GM Food with Some Selected Social Indicators in an “Irrelevant State”, Turkey, *8th IAS-STIS Conference on 'Critical Issues in Science and Technology Studies*, Austria.
- Erdoğan, M., Özel, M., Uşak, M., & Prokop, P. (2009). Development and Validation of an Instrument to Measure University Students' Biotechnology Attitude. *Journal of Science & Technology Education*, 18(3), 255–264.
- Eurobarometer (1996) *Modern Biotechnology, Privacy on Computer networks, and the common European currency*. Eurobarometer 46.1.
- Eurobarometer (1999)*Modern biotechnology, Quality of Life and Consumers*, Eurobarometer 52.1.
- Eurobarometer (2002). *Europeans and Biotechnology in 2002*, Eurobarometer 58.0.

- Eurobarometer, (2005). *Europeans and Biotechnology in 2005 Patterns and Trends*, Eurobarometer 64.3.
- Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S. ve Combs, B.(1978). "How Safe is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits," *Policy Sciences*, 8(1), 127-152.
- Gayford, C.(2002). Controversial Environmental Issues: A Case Study For The Professional Development Of Science Teachers. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1191–1200.
- Hill, R., Stanisstreet, M., Boyes, E., & O’Sullivan, H. (1999). Genetically Engineered Foodstuffs: School Students' View. *International Journal of Environmental Studies*, 56(6), 785-799.
- Kahveci D. ve Özçelik B.(2008). Attitudes of Turkish Consumers Towards Genetically Modified Foods. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 2(2), 53-57.
- Kennelly J., Taylor N., & Serow P.(2008). Engagement Self-Efficacy and Intention to Teach Environmental Education in Two Pre-Service Primary Teachers, Inaugural Post-Graduate Research Conference. Armidale, Avustralia.
- Klop, T. & Severiens S.E. (2007). An Exploration of Attitudes Towards Modern Biotechnology; A Study Among Dutch Secondary School Students. *International Journal of Science Education*, 29(5), 663-679.
- Klop, T. Attitudes of Secondary School Students Towards Modern Biotechnology, 2008 , http://publishing.eur.nl/ir/repub/asset/13857/pdf_thesis_tklop2.pdf#page=27,1 Haziran 2011’ de indirilmiştir.
- Klop, T., & Severiens, S. E.(2008). Students With A View; Explaining Attitudes Towards Modern Biotechnology. In M. Hammann, M. Reiss, C. Boulter & S. D. Tunnicliffe (Eds.), *Biology in Context; Learning and teaching for the twenty-first century*, 101-112.
- Kolsto, S. O.(2006). Patterns in Students’ Argumentation Confronted with a Risk-focused Socio-scientific Issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- Lee H., Abd-El-Khalick F., & Choi K.(2006). Korean Science Teachers' Perceptions of the Introduction of Socio-scientific Issues into the Science Curricuium, *Canadian Journal of Science*, 6(2), 97-118.

- Löfstedt, E. R., Fischhoff, B., & Fischhoff, I.R.(2002). Precautionary Principles: General Definitions and Specific Applications to Genetically Modified Organisms. *Journal of Policy Analysis and Management*, 21(3), 381-407.
- Lumpe, A.T., Haney, J.J., & Czerniak, C.M.(1998). Science Teacher Beliefs and Intentions to Implement Science-technology-society (STS) in the Classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 1-24.
- Massarani, L., & Moreira, I. C. (2005). Attitudes Towards Genetics: A Case Study Among Brazilian High School Students, *Public Understanding of Science*, 14, 201–212.
- McGinnis, J.R. & Simmons, P.(1999). Teachers' Perspectives of Teaching Science-Technology-Society in Local Cultures: A Sociocultural Analysis, 179-211.
- Özden, M., Uşak, M., Prokop, P., Türkoğlu, A., & Bahar, M. (2008). Student Teachers' Knowledge Of And Attitudes Toward Chemical Hormone Usage in Biotechnology. *African Journal of Biotechnology*, 7(21), 3892-3899.
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., & Prokop, P. (2009). High School Students' Knowledge and Attitudes Regarding Biotechnology Applications. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 321-328.
- Palmer, D. H.(2006). Sources of Self-efficacy in a Science Methods Course for Primary Teacher Education Students. *Research in Science Education*, 36, 337-353.
- Pardo, R., Midden, C., & Miller, J.D. (2002). Attitudes Toward Biotechnology In The European Union. *Journal of Biotechnology*, 98, 9–24.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M. and Diran ,C.(2007). 'Slovakian Students' Knowledge of and Attitudes Toward Biotechnology'. *International Journal of Science Education*, 29(7), 895- 907.
- Ramey-Gassert, L., Shroyer, M. G., & Staver J. R.(1996). A Qualitative Study of Factors Influencing Science Teaching Self-Efficacy of Elementary Level Teachers. *Science Education*, 80(3), 283-315.
- Ratcliffe, M. & Grace, M.(2003). Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues.Maidenhead: Open University Press.
- Reiss, M. J.(1999). Teaching Ethics in Science. *Studies in Science Education*, 34, 115-140.
- Riggs, I. M., & Enochs, L. G.(1990). Toward the Development Of An Elementary Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.

- Sadler, T. D.(2003). Informal Reasoning Regarding SSI: The Influence Of Morality and Content Knowledge. Unpublished Doctoral Dissertation, University of South Florida, Florida.
- Sadler, T. D.(2004). Informal Reasoning Regarding SSI: A Critical Review Of Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536.
- Shaow, A. (2002). ‘It Just Goes Against The Grain.’ Public Understandings of Genetically Modified (GM) Food in The UK. *Public Understanding of Science*, 11, 273-291.
- Sjöberg, L.(1995). Explaining Risk Perception: An Empirical and Quantitative Evaluation Of Cultural Theory. Rhizikon: Risk Research Reports, No. 22. Center for Risk Research, Stockholm, Sweden.
- Sjöberg, L.(2005). Gene Technology in The Eyes of The Public and Experts, 2004:7, SSE/EFI Working Paper Series in Business Administration.
- Sjöberg, L. (2008). Genetically Modified Food in The Eyes Of The Public And Experts. *Risk Management*, 10, 168-193.
- Slovic, P. (1996). Perception Of Risk From Radiation. *Radiation Protection Dosimetry*, 68 (3-4), 165-180.
- Solomon, J.(1989) Discussing Nuclear Power. *Physics Education*, 24, 344-347.
- Sparks, P., & Shepherd, R. (1994). Public Perceptions Of The Potential Hazards Associated With Food Production And Food Consumption: An Empirical Study. *Risk Analysis*, 14(5), 799-806.
- TDK Sözlüğü, 2011. <http://www.tdk.gov.tr/TR/Genel/Ana.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6-AA849816B2EF4376734BED947CDE>, 1 Mayıs 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Wikipedia, 2011, http://tr.wikipedia.org/wiki/Geneti%C4%9Fi_de%C4%9Fi%C5%9Ftirilmi-%C5%9Forganizmalar, 1.05.2011 tarihinde alınmıştır.
- Zeidler, D. L.(2003). The Role Of Moral Reasoning And Discourse On Socioscientific Issues in Science Education, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Zint, M.(2002). Comparing Three Attitude-Behavior Theories for Predicting Science Teachers’ Intentions. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 819-844.