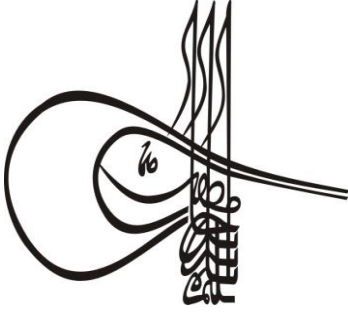




Turkish Studies

Educational Sciences

Volume 13/19, Summer 2018, p. 513-532

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.14066>

ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ Received/Geliş: Eylül 2018

✓ Accepted/Kabul: Eylül 2018

✍ Referees/Hakemler: Dr. Öğr. Üyesi Hasan BAKIRCI – Dr. Öğr. Üyesi Tezcan KARTAL

This article was checked by iThenticate.

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GDO'LU BESİNLERLE İLGİLİ RİSK ALGILARININ İNCELENMESİ*

Ümit DEMİRAL** - Hande TÜRKMENÖĞLU***

ÖZET

Bu çalışmanın amacı GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konuda fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algılarını bazı faktörler açısından incelemektir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda 1., 2., 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 255 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak Kişisel Bilgiler Ölçeği ve GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği kullanılmıştır. Toplanan nicel verilerin analizinde ortalama ($\bar{X}$), frekans (f), standart sapma (SD), yüzde (%) değerleri ve Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. Bulgularda, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algılarının ortalamanın üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Değişkenler açısından incelendiğinde, kız öğretmen adayların erkek öğretmen adaylara göre risk algılarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Son sınıfta öğrenim gören öğretmen adayların diğer sınıflarda öğrenim gören öğretmen adaylarına göre risk algıları anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, akademik not ortalaması, karakter özelliği, ebeveyn eğitim durumu ve yerleşim yeri açısından kız ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Öğretmen adayların risk algılarının olumsuz olmasında kitle iletişim araçlarının bir etkisi olabilir. Ayrıca cinsiyet farkına dayalı toplumsal roller ve gündelik aktivite nedeniyle kız öğretmen adayların risk algılarının erkeklere göre daha yüksek olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Son sınıf öğretmen adayların risk algılarının diğer sınıflara göre düşük seviyeli olmasında lisans döneminde almış oldukları derslerin etkisi olabilir.

* Bu çalışma birinci yazarın danışmanlığında ikinci yazarın tezinden üretilmiştir.

** Dr. Öğretim Üyesi, Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, El-mek: udemiraltr@gmail.com

*** Yüksek Lisans Öğrencisi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, El-mek: hf1scuderia@gmail.com

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak lisans fen bilgisi öğretmen yetiştirme programına ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, Fen Bilgisi öğretmen adayları, Sosyobilimsel konular, GDO'lu besinler, Risk algıları

EXAMINING THE RISK PERCEPTIONS PRESERVICE SCIENCE TEACHERS RELATED TO GMOS

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the risk perceptions of preservice science teachers in terms of some factors in a socio-scientific context like food with GMOs. In this study, one of the quantitative research methods, the survey model was used. The sample of the research consists of a total of 255; 1st, 2nd, 3rd and 4th grade preservice science teachers in Ahi Evran University, Science Education Department. The Personal Information Scale and the Risk Perception Scale for Foods with GMOs were used as data collection tools in the study. During the analysis of the data obtained from the scales; frequency (f), percent (%), mean ($\bar{X}$) and standard deviation (SD) values were used as descriptive statistics and Kruskal Wallis and Mann-Whitney U tests were used for explanatory statistical techniques. In the findings, it was determined that preservice science teachers' risk perceptions for GMOs were above the medium level. When examined in terms of variables, it was found that the risk perceptions of female preservice teachers were significantly higher than those of male preservice teachers. It was found that preservice teachers who are studying in the last grade have significantly higher risk perceptions than preservice teachers who are studying in other classes. On the other hand, no significant difference was found between female and male preservice teachers in terms of academic grade point average, character trait, parental education status and settlement place. The fact that preservice science teachers' risk perceptions are above the average is thought to be the impact of mass media. It is also thought that because of the social roles and daily activities based on the gender difference, the risk perceptions of female preservice teachers are higher than that of the males. The lessons that the senior preservice teachers have taken during the undergraduate period may have an impact for the senior preservice teachers' low level of risk perceptions compared to other classes. Based on the results of the research, suggestions have been made to the undergraduate science teacher education program and researchers.

STRUCTURED ABSTRACT

1. Introduction

Risk perception is defined as the adoption of sensory perceptions or information related to risks and threats by individuals and their evaluation in the mind (Renn, 2003). In short, it is the ability of an individual to distinguish a certain amount of risk. Experts often hold the risk equal to the average loss expectation per unit of time. In contrast,

non-experts perceive the risks as a complex, multidimensional phenomenon that plays second-fiddle even the subjective loss expectation, which has a decisive influence on the perceived risk when it comes to risky situations (Renn, 2003). Risk perception is a question of belief about risk, and so it is similar to many other attitudes investigated by social psychologists (Kılınç et al., 2013). Developments in science and technology, on the one hand, increase the quality of life and comfort by enriching people's daily life, and on the other hand, they pose many risks in the society. For example, electronic devices develop communication networks on the one hand while they cause electromagnetic pollution on the other hand. In the past it has been seen that risks are realistic and objective, but nowadays they are perceptible, subjective and finally inevitable (Beck, 1992). For this reason, problems that are present in different types of risk today can create tension among population and a big impact on society (Ratcliffe and Grace, 2003). Citizens from all walks of life should be aware of the various risks associated with socio-scientific issues such as environmental (air pollution), biomedical (human gene cloning), socio-economic (genetically modified products) and health risks (bird flu) and make appropriate decisions on the risks (Frewer, 1999, Ratcliffe and Grace, 2003). In this context, a science literate person should be able to understand the scientific content of the Socio scientific issues (SSI) they are facing and ultimately make appropriate decisions under the relevant risk and uncertainty conditions.

The aim of this study is to investigate the risk perceptions of preservice science teachers in terms of some factors in a socio-scientific context like food with GMOs. For this general aim, the following sub-problems will be sought:

- 1- What are preservice science teachers' risk perceptions regarding GMOs?
- 2- Are there any significant differences on the preservice science teachers' risk perception scores for GMOs according to
 - a) Gender,
 - b) Class level,
 - c) Academic grade point average (GPA),
 - d) Character trait,
 - e) The level of education of parents,
 - f) The settlement where the family lives?

2. Method of the Study

In this study, one of the quantitative research methods, the survey model was used. The sample of the research consists of a total of 255; 1st, 2nd, 3rd and 4th grade preservice science teachers in Ahi Evran University, Science Education Department. The Personal Information Scale and the Risk Perception Scale for Foods with GMOs were used as data collection tools in the study. During the analysis of the data obtained from the scales; frequency (f), percent (%), mean ($\bar{X}$) and standard deviation (SD) values were used as descriptive statistics and Kruskal Wallis and Mann-Whitney U tests were used for explanatory statistical techniques.

3. Findings

The risk perception average of 255 preservice science teachers who answered the risk perception scale related to GMOs was 121,475. When preservice teachers' scores were examined, it was seen that the lowest score was 60 and the highest score was 152. This suggests that preservice teachers participating in the research are high level of risk perceptions about GMOs. When the risk perceptions according to the genders of preservice science teachers were examined; it was determined that the total risk scores of female preservice science teachers were higher than the scores of male preservice science teachers. Differences in scores between groups were statistically in favour of female preservice teachers ($U = 4012.50, p < .05$). Considering the mean ranks, it was understood that female preservice teachers have higher risk perceptions than male preservice teachers. This finding indicates that gender has an impact on risk perceptions. When the Kruskal Wallis test analysis results from different class levels of preservice science teachers' scores on the risk perception scale were examined, the scores of preservice science teachers who answered the test differed significantly according to their class level [$X^2 (2) = .739, p > .05$]. This finding indicates that the grade level of education has different impacts on the risk perceptions of preservice science teachers. Considering the mean ranks, it was seen that the students in the second grade have the highest risk perception after the application, followed by the third and first classes. It is preservice science teachers who are studying in the last grade with the lowest level of risk perception on GMOs. When the differences between the groups were examined according to the Mann-Whitney U test result, there were significant differences between the first and fourth grade ($U = 1025.00; p < .05$), 2nd and 4th grade ($U = 848.00; p < .05$) and 3rd and 4th grade ($U = 862.00; p < .05$). Considering the mean ranks, it was understood that preservice teachers in the 4th grade have lower risk perceptions than preservice teachers who are studying in other classes. This finding indicates that the class level has an impact on risk perceptions. When the Kruskal Wallis test analysis results from different levels of preservice science teachers' scores on the risk perception scale were examined, the scores of preservice science teachers who answered the test did not differ significantly according to their academic achievement [$X^2 (2) = .739, p > .05$]. When the Kruskal Wallis test analysis results from different levels of preservice science teachers' scores on the risk perception scale were examined, the scores of preservice science teachers who answered the test did not differ significantly according to the character traits [$X^2 (9) = 11,283, p > .05$]. When the Kruskal Wallis test analysis results from different parental education statuses of preservice science teachers' scores on the risk perception scale were examined, the scores of preservice science teachers who answered the test were compared with the scores of their fathers [$X^2 (3) = 1,311, p > .05$] and mothers [$X^2 (3) = 2,697, p > .05$] and did not differ significantly according to the education levels. When the Kruskal Wallis test analysis results of preservice science teachers' scores on the risk perception scale were examined according to their family's settlement, the scores of preservice science teachers who answered the test did not differ significantly from place to place [$X^2 (3) = .569, p > .05$].

4. Results

The fact that preservice science teachers' risk perceptions are above the average is thought to be the impact of mass media. It is also thought that because of the social roles and daily activities based on the gender difference, the risk perceptions of female preservice teachers are higher than that of the males. The lessons that the senior preservice teachers have taken during the undergraduate period may have an impact for the senior preservice teachers' low level of risk perceptions compared to other classes.

5. Implications

It is suggested to reduce preservice science teacher's negative risk perceptions towards this subject by giving together the advantages and disadvantages of GMOs in the courses such as Biology 3 and Applications of Science in Technology in the current teacher training undergraduate program. In addition, it is suggested that the gender factor should be taken into account in these courses and the educational environment provided should be arranged accordingly.

In order to reveal the possible factors that affect the risk perceptions, it is suggested that other current socio-scientific issues should be used as context in new studies. In addition, regression and correlation studies using psychometric factors such as content knowledge and attitude are recommended. Finally, it is recommended that participants should be observed for a long time in a real class environment and the collected data should be analyzed in depth by different analysis methods.

Keywords: Science education, Preservice science teachers, Socioscientific issues, GMOs, Risk perceptions

1. Giriş

Biyoteknoloji 21. yüzyılda insanların günlük yaşamlarını etkileyen bilimsel ve teknolojik gelişmelerden biridir (Pardo, Midden ve Miller, 2002). Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle, biyoteknoloji alanına verilen önem artmış ve bu konuda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır (Steele ve Aubusson, 2004). Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler neticesinde toplum ve bilim arasındaki boşluk her geçen gün daha da artmaktadır (Demiral, 2014). Bu boşluğa rağmen toplum şu anda genetiği değiştirilmiş organizmalar, nanoteknoloji, gen terapisi ve nükleer enerji üretimi gibi bir dizi sosyobilimsel konuyla karşı karşıyadır (Kılınç, Boyes ve Stanisstreet, 2013). Organizmaların genetik yapılarının değiştirilmesi uygulamaları, modern biyoteknolojinin en çok ilgi çeken ve tartışılan uygulamalarının başında gelmektedir (Özdemir ve Duran, 2010). Gen ekleme ve gen çıkarma yöntemi ile organizmaların genetik yapıları değiştirilebilmektedir (Nofouzi, 2013). Bu uygulamalar neticesinde elde edilen organizmalara Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) denir.

GDO'lu besinler hem avantaj (yarar) hem de dezavantaj (risk) içerir (Marttunen ve Laurinen, 2007). Genetiği değiştirilmiş bitkilerin artlarından biri, daha iyi bir tat, artan besinler, hastalık ve zararlılara karşı direnç ve daha hızlı ürün çıktısıdır. Birleşmiş Milletlerin Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), çiftçilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerle daha az arazi üzerinde daha fazla yiyecek yetiştirebileceğini açıklamıştır. Bunun yanı sıra genetiği değiştirilmiş hayvanların genomlarına eklenmiş bazı genler sayesinde daha iyi süt, yumurta ve et üretebildiği belirtilmiştir. Bu hayvanların,

daha sağlıklı ve hastalıklara karşı daha yüksek bir dirence sahip olması beklenmektedir. GDO'ların bir diğer faydası çiftçilerin daha besleyici gıda üretebilmesidir. Bu sayede genetiği değiştirilmiş bir pirinç olan altın pirinç ile gelişmekte olan ülkelerde A vitamini eksikliği azaltılacaktır. Öte yandan GDO'lu besinlerin zararlı olduğuna yönelik bir takım tartışmalar mevcuttur. Bu tartışmalardan biri, alerjiler, antibiyotik direnci ve bilinmeyen etkiler dahil olmak üzere potansiyel sağlık riskleridir. GDO'lardan kaynaklanan diğer negatifler, bilim insanlarının genleri karıştırmak suretiyle doğayı kurcalamaları ve hiç kimsenin hayvanlara veya çevreye ne yaptığını bilmemesidir (Vaesa, 2013). Bu zıt durumlar GDO'lu besinlerin sosyobilimsel doğasını göstermektedir.

Fen eğitimi literatüründe risk, belirsizlik, alan bilgisi, toplumu ilgilendiren konular sosyobilimsel konular (SBK) olarak adlandırılmaktadır (Kılınç, Demiral ve Kartal, 2017). Sosyobilimsel konular toplumda görüş ayrılıklarının olduğu, bilimsel bilgilerin belirsizlikler içerdiği, risk ve fayda analizlerinin yapıldığı ve gerek yerel gerekse bölgesel anlamda insanların karar vermek zorunda kaldıkları, sosyal boyutları olan tartışmalı bilimsel konulardır (Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç, 2018; Ratcliffe ve Grace, 2003). Araştırmacılar, hükümetlerin bu güncel konularla ilgili yatırımlarda kamuoyunu göz önünde bulundurmaları ve halkın da bu konulara ilişkin karar alma mekanizmalarını kullanmaları gerektiğini belirtmiştir. Ancak belirsizlik ve belirsizliğe dayanan risk algıları bu karar alma mekanizmalarını önemli ölçüde etkilemektedir (Halverson, Siegel ve Freyermuth, 2010).

1.1. Literatür Taraması

1.1.1. Risk ve Risk Algıları

Risk çoğu zaman bireyin tehlike etkisini deneyimleme olasılığı olarak görülür. Risk algısı ise, bir olayın meydana gelme olasılığının, böyle bir olayın olumsuz sonuçlarıyla ne kadar ilgili olacağına dair değerlendirmeye birlikte bir tahmin içerir (Sjöberg, Moen ve Rundmo, 2004). Renn (2003)'e göre risk algısı, duysal algıların veya risklerle ve tehlikelerle ilgili bilgilerin bireyler tarafından benimsenmesi ve zihinde işlenerek değerlendirilmesidir. Risk algısı riske dair bir inancın sorgulanmasıdır ve bu nedenle sosyal psikologlar tarafından araştırılan diğer pek çok tutum olgusuna da benzemektedir (Kılınç ve diğ., 2013). Yani kısaca risk algısı, bir bireyin belirli bir risk miktarını ayırt etme yeteneğidir. İnsanların kendilerine tehlike yaratacak ve sonuçların belirsiz olduğu durum ve olaylar karşısında risk algıları olumsuz yönde değişmektedir (Rosa, 2003). Dahası risk, farklı insanlar için farklı anlamlar taşır çünkü risklerle ilgili eylemler ve düşünceler, sosyal ve kültürel bir ortam içerisinde yapılandırılır ve olayların değerlendirmeleri, neye benzediği, neyin olması gerektiği veya olmaması gerektiği ile öğrenilir (Sjöberg ve diğ., 2004). Risk algıları cinsiyet, sınıf düzeyi, ebeveyn eğitim düzeyi gibi bazı faktörlere bağlı olarak farklılık gösterir (Sam, Gürsakal ve Sam, 2010). Erkekler ve kadınlar arasındaki risk algısı farklılıkları birçok çalışmada tartışılmıştır (Aydın ve Çepni, 2012; Davidson ve Freudenburg, 1996; Flynn, Slovic ve Mertz, 1994; Freudenburg ve Davidson, 2007; Qin ve Brown, 2007). Riskle karşı karşıya kalındığında, erkekler ve kadınlar farklı risk algısına sahiptir ve kadınların çoğu sağlıkla ilgili durumlarda erkeklerden daha fazla endişe duyar (Davidson ve Freudenburg, 1996). Erkekler ve kadınların genetik mühendisliğine yönelik tutumları farklılık gösterir, ancak bu farklılıklar uygulamaya bağımlı gibidir. Tıp alanında, kadınların genetik test yaptırmaya erkeklerden daha fazla ilgi gösterdikleri görülmüştür. Genetik mühendisliğinin gıdalardaki uygulamalarına bakıldığında, kadınların genetik mühendisliği riskinin faydadan daha büyük olduğuna inanmaları erkeklerden daha olasıdır.

1.1.2. Risk Algıları ve Fen Eğitimi

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, bir yandan insanların günlük hayatını zenginleştirerek yaşam kalitesini ve rahatını artırmakta, öte yandan toplumda birçok risk oluşturmaktadır. Örneğin elektronik cihazlar bir yandan iletişim ağını geliştirirken öte yandan elektromanyetik kirliliğe neden olmaktadır. Geçmişte risklerin gerçekçi ve nesnel olduğu, ancak günümüzde algılanabilir, öznel ve

nihayet kaçınılmaz olduğu görülmektedir (Beck, 1992). Bu nedenle günümüzde farklı risk türlerinde yaşanan sorunlar halk arasında gerginlik ve toplum üzerinde büyük bir etki oluşturabilmektedir (Ratcliffe ve Grace, 2003). Toplumun her kesiminden vatandaşın çevresel (hava kirliliği), biyomedikal (insan gen klonlaması), sosyoekonomik (genetiği değiştirilmiş ürünler) ve sağlık riski (kuş gribi) gibi sosyobilimsel konularla ilgili çeşitli risklerin farkında olması ve bunlara uygun kararlar vermesi gerekmektedir (Frewer, 1999; Ratcliffe ve Grace, 2003). Bu bağlamda, Ishiyama, Tanzawa, Watanabe, Maeda, Muto, Tamakoshi, Nagai ve Yamagata (2012)'a göre fen okur-yazar bir kişi, karşı karşıya kaldığı SBK'larla ilgili bilimsel içeriği anlayabilmeli, konuyla ilgili risk ve belirsizlik koşulları altında uygun kararlar verebilmelidir. Demiral ve Türkmenoğlu (2018) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin yetersiz bilgiye ve belirsizliğe dayalı risk algısının karar verme sürecinde doğru karar alma mekanizmasını olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Bu olumsuz durumun ortadan kaldırılması için birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'nin ulusal fen öğretim programında inisiyatif alma ve girişimcilik yetkinlikleri kapsamında öğrencilerin, düşüncelerini eyleme dönüştürebilme becerisine sahip vatandaşlar olarak yetişmesi amacıyla risk alabilen, yaratıcı, yenilikçi öğrencilerin yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Dahası fen öğretim programının özel amaçları arasında sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek olduğu açıkça belirtilmiştir (MEB, 2018).

Literatür taraması sonucunda cinsiyet, sınıf seviyesi, alan bilgisi gibi faktörlerin risk algılarını etkilediği görülmektedir. Özellikle kız öğretmen adayların risk algılarının erkeklere göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Prokop, Lešková, Kubiato ve Diran, 2007). GDO'lu besinler fen öğretim programında yer alan sosyobilimsel konulardan biridir. Bu konuların öğretimini yürütecek olan öğretmen adaylarının risk algılarının belirlenmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarının risk algılarının ne düzeyde olduğunun belirlenmesi ve risk algılarının bazı değişkenler açısından farklılık oluşturup oluşturumamasının açığa çıkartılması oldukça önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konuda fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algılarını bazı faktörler açısından incelemektir. Bu genel amaç altında aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

- 1- Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili risk algıları nasıldır?
- 2- Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algıları puanları;
 - a) Cinsiyetine,
 - b) Sınıf düzeyine,
 - c) Akademik başarısına,
 - d) Karakter özelliğine,
 - e) Ebeveynlerin eğitim düzeylerine,
 - f) Ailenin yaşadığı yerleşim yerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel araştırma yöntemi içerisinde yer alan tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinde, geçmişte ya da hâlen var olan bir durum olduğu gibi betimlenmeye çalışılır (Karasar, 2007). Betimsel alan taraması çalışmalarında var olan bir durumu açığa çıkarmak amacıyla yürütülür (Çepni, 2010). Alan taraması çalışmalarında,

popülasyonun bir örneklemini incelenerek popülasyonun eğilimleri, tutumları veya fikirleri niceliksel veya sayısal olarak tanımlanır (Creswell ve Creswell, 2017). Mevcut çalışmada da Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO’lu besinler hakkındaki risk algıları incelenmiş ve bazı bağımsız değişkenler açısından betimlenmiştir.

2.2. Evre ve Örneklem

Araştırmada örnekleme yöntemi olarak uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın evreni İç Anadolu Bölgesi’ndeki Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. Örneklemi ise Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı’nda öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıftan toplam 255 öğretmen adayı oluşturur. Bu örneklemin seçilmesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında sosyobilimsel konulardan biri olan GDO’lu besinleri sınıflarında anlatacak olmaları ve daha önceki öğrenim kademelerinde bu konuyla ilgili alan bilgisi derslerini almaları etkili olmuştur. Aşağıdaki Tablo 1’de öğretmen adayların cinsiyete göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının cinsiyet ve bölümlere göre dağılımı

		Sınıf Düzeyi				Toplam
		1.sınıf	2.sınıf	3.sınıf	4.sınıf	
Cinsiyet	Kız	N 61	56	59	29	205
		% 29,8	%27,3	%28,8	%14,1	%100
	Erkek	N 19	11	10	10	50
		%38,0	%22,0	%20,0	%20,0	%100
Toplam		N 80	67	69	39	255
		% 31,4	%26,3	%27,1	15,3	%100

2.3. Veri Toplama Araçları

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının GDO’lu besinler konusundaki risk algılarını ve belirleyebilmek ve risk algıları üzerinde etkili olabileceği düşünülen bazı bağımsız değişkenlerle olan ilişkiyi ortaya koymak için bu çalışmada veri toplama araçları olarak; araştırmacılar tarafından geliştirilen Kişisel Bilgiler Ölçeği ve Sönmez ve Kılınç (2012) tarafından geliştirilen GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği (GBRAÖ) kullanılmıştır.

2.3.1. Kişisel Bilgi Ölçeği (KBÖ)

Cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik not ortalaması, karakter özellikleri, babanın eğitim düzeyi, annenin eğitim düzeyi ve ailenin yaşadığı yerleşim yeri gibi bazı genel kişisel bilgiler bu bölümde toplanmıştır. Bu tür ölçek eğitim araştırmalarında, soyut konuların ve araştırma probleminin nicel yaklaşım yoluyla açıklığa kavuşturulmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Kişisel bilgilerinin bilinmesi, yapılacak yorumların doğruluğunu artırma adına önemlidir (Morse, 1998). Bu bağlamda kişisel bilgi ölçeği kullanılarak katılımcıların kendileri ve içinde yetiştikleri sosyal çevreleri hakkında bilgi toplanmıştır.

2.3.2. GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği (GBRAÖ)

Araştırmada GDO’lu besinlere yönelik kullanılan risk testi olarak Sönmez ve Kılınç (2012) tarafından geliştirilen GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği (GBRAÖ) kullanılmıştır. Taslak ölçekte 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. Ana uygulama yapmadan önce ölçeğin pilot çalışması yapılmıştır. Pilot uygulama için ana uygulama yapılacak olan üniversiteye benzer özelliklere sahip iki devlet üniversitesi seçilmiştir. Ölçek 26 maddelik haliyle bu iki devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören toplam 261 öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapılan pilot çalışmada GBRA

ölçeğinin Cronbach alpha (α) değeri 0,924 olarak hesaplanmıştır. Bu değer $0.60 \leq \alpha \leq 0.80$ olması ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2010). GBRAÖ cevaplayanların toplam puan sıralamasına göre % 27'lik alt grup ve %27' lik üst gruplarının madde ortalamaları için t-testi analiz sonuçları incelendiğinde, öğretmen adayları risk puan ortalamalarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. [$t_{26}=25,800$, $p<.05$]. Ölçek maddeleri GDO ile ilgili risk algıları düşük seviyeli öğretmen adayları ile yüksek seviyeli öğretmen adaylarını birbirinden ayırt eder özelliktedir. Yapılan pilot çalışmada, testte yer alan tüm maddeler için madde-toplam korelasyonların .201 ile .749 arasında değiştiği ve t-değerlerinin anlamlı ($p<.05$) olduğu görülmektedir. $0.20 \leq r \leq .29$ için zorunlu görülmesi durumunda veya düzeltildikten sonra teste alınabilecek bir madde olarak sınıflandırılmıştır (Büyüköztürk, 2009; Kalaycı, 2010). Araştırmacılar, ölçekte yer alan maddelerin risk algılarını açığa çıkarmak için önemli maddeler olduğuna karar vermiş ve madde toplam test korelasyonları .30'un altında olan bazı maddeleri de ana uygulama için ölçeğe dahil etmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

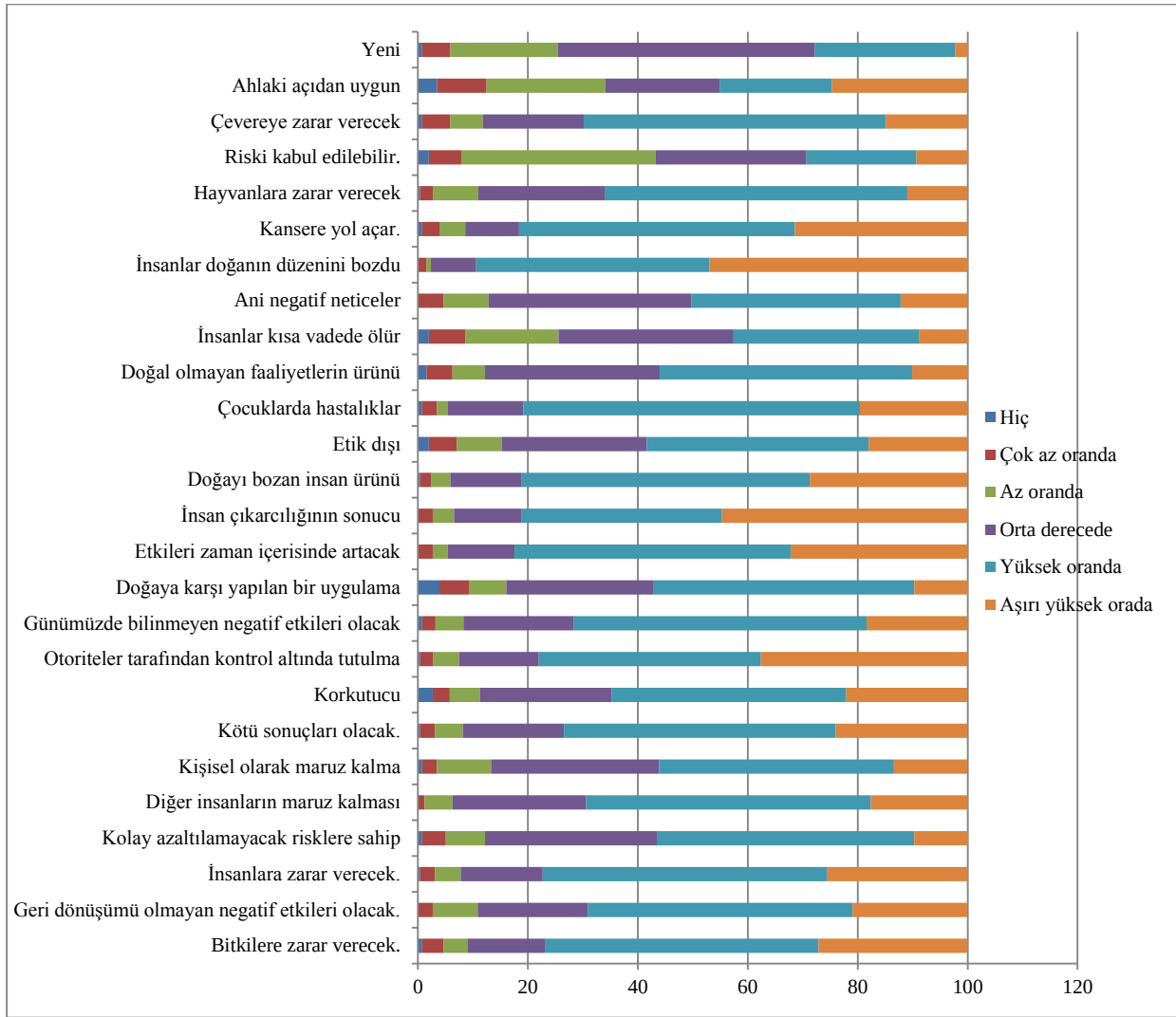
Verilerin analiz aşamasında SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. İlk aşamada, normallik testi uygulanarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bunun için Skewness ve Kurtosis ile Kolmogorov-Smirnov normalite testi yapılmıştır. Yapılan normallik testinde Skewness (-1,174), Kurtosis (2,440) değerlerinin -1,5 ile +1,5 değerinden yüksek ve Kolmogorov-Smirnov normallik testi analiz sonuçları $<.05$ olduğu için verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiş ve veri analizinde non-parametrik testler kullanılmıştır (Kalaycı, 2010). İkinci aşamada, KBÖ ve GBRAÖ'den elde edilen veriler; frekans (f), yüzde (%), ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (SD) değerleri ile Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılarak betimlenmiş ve anlamlılık düzeyinin belirlenmesi için gruplar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Hesaplanan akademik başarı değerlerinin yorumlanmasında kullanılan seviyelerin belirlenmesi için;

$\bar{X}-1SD$ (Düşük seviyeli) < K (Orta seviyeli) < $\bar{X}+1SD$ (Yüksek seviyeli) formülü kullanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarının tespit edilmesi amacıyla GBRAÖ uygulanmış ve sonuçlar betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğretmen adayların GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarının cevaplara göre yüzde dağılımları aşağıdaki Grafik 1'de verilmiştir.



Grafik 1. Öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarının cevaplara göre yüzde dağılımları

Grafik 1'e genel olarak bakıldığında, ölçeğin 1., 2., 4. ve 9. maddeleri dışındaki diğer bütün maddeler için öğretmen adaylarının GDO'lu besinler ile ilgili olumsuz risk algısına sahip olduğu görülmektedir. GDO'lu besinlerin insan sağlığına etkilerine yönelik maddelere ilişkin öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, %81'i kansere yol açacağına; %81'i gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalık yapacağına; %77'si insanların ciddi zarar göreceğine; %56'sı bireysel ve %69'u diğer insanların olumsuz durumlara maruz kalacağına; %43'ü insanların kısa vadede ölmesine neden olacağına yönelik yüksek ve aşırı yüksek oranda risk algısına sahiptir. GDO'lu besinlerin çevreye olan etkilerine yönelik öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, %90'ı insanın GDO ile doğal dengeyi bozduğuna, %70'i bu besinlerin çevre açısından zararlı olduğuna; %77'si bitkilere ve %66'sı hayvanlara ve zarar vereceğine yönelik olumsuz görüşlere sahiptir. GDO'lu besinlerin belirsizlik durumuna ilişkin öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, %82'si bu besinlerin olumsuz etkilerinin zaman içerisinde açığa çıkacağına; %73'ü aşırı derecede kötü sonuçlara sebep olacağına; %69'u bu sonuçların geri dönüşü olmayan etkiler oluşturacağına yönelik yüksek ve aşırı

yüksek risk algısına sahiptir. GDO'lu besinleri etik açıdan değerlendiren öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, %58'i gen değişikliğinin etik dışı olduğunu, %78'i kontrol altına alınamayacağını ve %13'ü gen değişikliğinin ahlaki kurallara uygun olmadığını düşünmektedir.

Öğretmen adayların GBRAÖ testinden aldıkları puanlara ilişkin istatistik sonuçları aşağıda Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının GBRAÖ testine ilişkin betimsel analiz sonuçları

	N	Min.	Max.	Ort.	SS
Risk	255	60	152	121,475	14,635

Tablo 2 incelendiğinde, ölçeği cevaplayan 255 öğretmen adayın risk algısı ortalaması 121,475 çıkmıştır. Adayların puanları incelendiğinde en düşük 60 ve en yüksek 152 puan alındığı görülmektedir.

3.2. Cinsiyet-Risk Algısı İlişkisine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adayların risk algılarının cinsiyet ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Risk algılarının cinsiyete göre Mann-Whitney U testi sonucu

Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	U	p
Kız	205	133,43	27352,50	4012,50	.017
Erkek	50	105,75	5287,50		

Tablo 2'de fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre risk algıları incelendiğinde; kız öğretmen adayların toplam risk puanlarının erkek öğretmen adaylarının puanlarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası puan farkları ise istatistiksel olarak kız öğretmen adayları lehine oluşmuştur ($U=4012,50$; $p<.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, kız öğretmen adaylarının, erkek öğretmen adaylarına göre risk algılarının daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Bu bulgu, cinsiyetin risk algıları üzerinde etkili olduğunu gösterir.

3.3. Sınıf Düzeyi-Risk Algısı İlişkisine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algılarının sınıf düzeyi ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Risk algılarının sınıf düzeyine göre Kruskal Wallis testi sonucu

Sınıf	N	Sıra Ort.	df	X ²	p	Anlamlı Fark
1	80	131,51	3	12,563	.006	4-1, 4-2, 4-3
2	67	139,31				
3	69	134,36				
4	39	90,13				

Sınıf düzeyleri farklı öğretmen adaylarının, risk algısı ölçeğinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Analiz sonuçları, testi cevaplayan öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların, sınıf düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermiştir [$X^2(3)=12,56$, $p<.05$]. Bu bulgu, öğrenim görülen sınıf düzeyinin öğretmen adaylarının risk algıları üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, uygulama sonrasında en yüksek risk algısına 2. sınıfta öğrenim görenlerin sahip olduğu, bunu 3. ve 1. sınıfların izlediği görülmüştür. GDO'lu besinler konusunda risk algısı en düşük seviyeli olan son sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. Grupların ikili kombinasyonları üzerinden Mann Withney-U testi uygulayarak farkın kaynağı incelenmiştir. Gruplar arası puan farkları Mann-

Whitney U testi sonucuna göre incelendiğinde, 1. sınıf ile 4. sınıf ($U=1025,00$; $p<.05$), 2. sınıf ile 4. sınıf ($U=848,00$; $p<.05$) ve 3. sınıf ile 4. sınıf ($U=862,00$; $p<.05$) arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, 4. sınıftaki öğretmen adayların, diğer sınıflarda öğrenim gören öğretmen adaylarına göre risk algılarının daha düşük olduğu anlaşılmıştır. Bu bulgu, sınıf düzeyinin risk algıları üzerinde etkili olduğunu gösterir.

3.4. Akademik Başarı-Risk Algısı İlişkisine Yönelik Bulgular

Öğretmen adayların akademik başarılarının karşılaştırılabilmesi için akademik not ortalamaları düşük, orta ve yüksek olarak gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmanın yapılabilmesi için $\bar{X}-1SD$ (düşük) $< K$ (orta) $< \bar{X}+1SD$ (yüksek) formülü kullanılmıştır. Öğretmen adayların akademik not ortalama betimsel istatistik değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının akademik not ortalamasının betimsel istatistik değerleri

N	Ortalama	St. Sapma	Ranj	En küçük	En büyük
255	2,4907	,406	2,30	1,20	3,50

Buna göre akademik başarıları düşük seviyeli öğretmen adayları 1,20 ile 2,08 aralığında, orta seviyeli öğretmen adayları 2,09 ile 2,89 aralığında, yüksek seviyeli öğretmen adayları 2,90 ile 3,50 aralığında yer almaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adayların risk algılarının akademik başarı ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Risk algılarının akademik başarılarına göre Kruskal Wallis testi sonucu

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	df	X ²	p	Anlamlı Fark
Düşük	39	114,06	2	,739	.691	-
Orta	170	124,77				
Yüksek	36	124,33				

Akademik başarıları farklı düzeydeki öğretmen adaylarının, risk algısı ölçeğinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Analiz sonuçları, testi cevaplayan öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların, akademik başarılarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermiştir [$X^2 (2) = ,739$, $p>.05$]. Bu bulgu, akademik başarının öğretmen adaylarının risk algıları üzerinde etkili olmadığını göstermiştir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, uygulama sonrasında en yüksek risk algısına akademik başarıları orta seviyeli öğretmen adaylarının sahip olduğu, akademik başarıları yüksek seviyeli öğretmen adaylarının orta seviyeli gruba oldukça yakın risk algısına sahip olduğu görülmüştür. Akademik başarıları düşük seviyeli grubun risk algısı diğer iki gruba göre düşük olsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir.

3.5. Karakter Özelliği-Risk Algısı İlişkisine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adayların risk algılarının karakter özellikleri ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Risk algılarının karakter özelliklerine göre Kruskal Wallis testi sonucu

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	df	X ²	p	Anlamlı Fark
Araştırmacı	12	162,75	9	11,283	.257	-
Girişken	19	123,11				
Risk alabilen	16	131,94				
Sorumluluk üstlenebilen	60	127,69				
Kendine güvenen	39	118,59				
Yeni fikirlere açık	23	122,91				
İnsancıl	34	130,37				
Düşünmeye önem veren	34	122,15				
Yaratıcı	7	83,64				
Sorgulayıcı	11	177,50				

Karakter özellikleri birbirinden farklı öğretmen adaylarının, risk algısı ölçeğinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Analiz sonuçları, testi cevaplayan öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların, karakter özelliklerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermiştir [$X^2 (9) = 11,283$, $p > .05$]. Bu bulgu, verilen karakter özelliklerin öğretmen adaylarının risk algıları üzerinde etkili olmadığını göstermiştir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, uygulama sonrasında en yüksek risk algısına sorgulayıcı karakterdeki öğretmen adayların sahip olduğu ve bunu araştırmacı özellikteki öğretmen adaylarının takip ettiği görülmüştür. Girişken, risk alabilen, sorumluluk üstlenebilen, kendine güvenen, yeni fikirlere açık, insancıl, düşünmeye önem veren özellikteki öğretmen adaylarının sıra ortalamaları birbirine oldukça yakındır. GDO’lu besinler konusunda risk algısı en düşük seviyeli olan yaratıcı karakter özelliğine sahip öğretmen adaylarıdır.

3.6. Ebeveyn Eğitim Düzeyi-Risk Algısı İlişkisine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adayların risk algılarının babanın eğitim düzeyi ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Risk algılarının babanın eğitim düzeyine göre Kruskal Wallis testi sonucu

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	df	X ²	p	Anlamlı Fark
İlkokul mezunu veya ilkokul terk	100	121,55	3	1,311	,727	-
Ortaokul mezunu	51	130,81				
Lise mezunu	67	131,96				
Yükseköğretim mezunu	37	134,39				

Babaların eğitim durumları birbirinden farklı öğretmen adaylarının, risk algısı ölçeğinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. Analiz sonuçları, testi cevaplayan öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların, babaların eğitim düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği belirlenmiştir [$X^2 (3) = 1,311$, $p > .05$]. Bu bulgu, babanın eğitim düzeyinin öğretmen adaylarının risk algıları üzerinde etkili olmadığını göstermiştir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, uygulama sonrasında babanın eğitim düzeyi arttıkça öğretmen adayların risk algılarının da arttığı görülmüştür.

Fen bilgisi öğretmen adayların risk algılarının annenin eğitim düzeyi ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Risk algılarının annenin eğitim düzeyine göre Kruskal Wallis testi sonucu

Akademik Düzey	N	Sıra Ort.	df	X ²	p	Anlamlı Fark
İlkokul mezunu veya ilkokul terk	156	126,06	3	2,697	,441	-
Ortaokul mezunu	50	125,69				
Lise mezunu	41	140,59				
Yükseköğretim mezunu	7	95,79				

Annelerin eğitim durumları birbirinden farklı öğretmen adaylarının, risk algısı ölçeğinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Analiz sonuçları, testi cevaplayan öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların, annelerin eğitim düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği belirlenmiştir [$X^2 (3) = 2,697, p > .05$]. Bu bulgu, annenin eğitim düzeyinin öğretmen adaylarının risk algıları üzerinde etkili olmadığını göstermiştir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alınarak annenin eğitim düzeyi incelendiğinde en yüksek risk algısı lise mezunu annenin çocukları olan öğretmen adaylarıdır, en düşük risk algısına sahip olanlar ise yükseköğretim mezunu annenin çocukları olan öğretmen adaylarıdır.

3.7. Ailenin Yaşadığı Yerleşim Yeri-Risk Algısı İlişkisine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adayların risk algılarının ailelerinin yaşadığı yerleşim yeri ile ilişkisini ortaya koymak için yapılan istatistiki işlemler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Risk algılarının ailenin yerleşim yerine göre Kruskal Wallis testi sonucu

Ailenin yerleşim yeri	N	Sıra Ort.	df	X ²	p	Anlamlı Fark
Şehir merkezi	135	128,14	3	,569	,903	-
İlçe merkezi	72	124,08				
Kasaba	8	140,94				
Köy	40	132,01				

Öğretmen adaylarının ailelerinin yerleşim yerlerine göre, risk algısı ölçeğinden aldıkları puanların Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir. Analiz sonuçları, testi cevaplayan öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların, yerleşim yerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermiştir [$X^2 (3) = ,569, p > .05$]. Bu bulgu, ailenin yaşadığı yerleşim yerinin öğretmen adaylarının risk algıları üzerinde etkili olmadığını göstermiştir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, uygulama sonrasında en yüksek risk algısına, ailesi kasabada yaşayan öğretmen adayların sahip olduğu, bunu ailesi köyde yaşayan öğretmen adaylarının takip ettiği görülmüştür. Ailesi şehir merkezi ve ilçe merkezinde yaşayan öğretmen adaylarının sıra ortalamaları birbirine oldukça yakındır ve bu öğretmen adaylarının risk algıları düşük seviyededir.

4. Sonuçlar

4.1. Öğretmen Adaylarının Risk Algıları

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO’lu besinlere yönelik olumsuz risk algılarına sahip olduğu görülmektedir (Bak Grafik 1). Araştırma bulguları incelendiğinde, öğretmen adayları, özellikle GDO’lu ürünlerin sağlık, doğal denge, gelecekteki belirsizlik açısından bu besinleri oldukça riskli görmüştür. Öğretmen adaylarının risk algılarının yüksek çıkmasında özellikle ulusal medyada GDO’lu ürünlerin kansere yol açtığı, gelecek nesiller için tehlike oluşturduğuna yönelik haberlerin fazla sayıda olması böyle bir farklılığı ortaya çıkarmış olabilir. Ishiyama ve diğ. (2012) tarafından

yapılan çalışmada, 4000 kişiye GDO'lu besinlerin üretilmesi amacıyla yapılan genom çalışmalarının artıları ve eksileri hakkında sorular sorulmuştur. Genom çalışmaları ile ilgili bilimsel okuryazarlık düzeylerine ve bu konuya yönelik tutumlara bakılmıştır. Çalışma sonucunda ankete katılanların yarısının genom çalışmalarını desteklediği tespit edilmiştir. Araştırmada katılımcıların yarısının olumlu tutuma sahip olma nedenlerinin sağlık açısından olduğu düşünülmüştür. Bulgular incelendiğinde bitkilerde ve tıpta genom araştırmalarına yönelik tutumlar karşılaştırıldığında katılımcılar, tıpla ilgili genom araştırmalarına bitkilere oranla daha olumlu tutumlar sergilemiştir. Oysa araştırmacıların belirttiği gibi Japon kamuoyunun üçte ikisi tıpta genom araştırmaların yapılmasını ve halkın yarısı mahsullerde genom araştırmaların teşvik edilmesini desteklemiştir. Araştırmada ayrıca, insanların, ilaç sektöründeki genom çalışmalarının faydaları hakkında daha bilinçli oldukları gözlemlenmiştir.

4.2. Cinsiyet ve Risk algıları

GDO'lu besinlere yönelik risk algıları cinsiyet özelliklerine göre incelendiğinde kız öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre riskleri anlamlı derecede daha yüksektir. Bu durumun muhtemel nedenleri olarak cinsiyet farkına dayalı toplumsal roller ve gündelik aktivite, yani kadınların çocukların beslenmesinden, onların temizlik ve bakımından sorumlu olmaları nedeniyle çevreleriyle daha fazla ilgili olmaları söylenebilir. Bu sonuçlar kız öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre risk algılarının, özellikle çocuk sağlığı söz konusu olduğunda, daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Araştırma sonuçlarına benzer olarak Ishiyama ve diğ. (2012) yaptıkları çalışmada araştırmaya katılan erkeklerin hem sayı hem de yüzde cinsinden kadınlara göre genom çalışmalarına yönelik daha fazla olumlu tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum erkeklerin genom çalışmalarına yönelik risk algılarının kadınlara göre daha düşük olduğunu göstermiştir. Benzer bir sonuç Qin ve Brown (2007) tarafından yapılan çalışmadan elde edilmiştir. 205 kişi üzerinde somon balığı seçimi konusunda yapılan bu durum çalışmasında, kadınların erkeklere göre genetiği değiştirilmiş somonları daha az tercih ettikleri tespit edilmiştir. Kız / erkek arasındaki fark incelendiğinde, kadınların GDO'lu somon balıklarının insan sağlığını daha olumsuz etkileyeceği düşüncesinde oldukları belirtilmiştir. Freudenburg ve Davidson (2007) kız ve erkeğin geleneksel yapıya sahip toplumlardaki rollerine dikkat çekerek erkeklerin ekonomik kaygılara odaklanmasının ve kadınların (özellikle annelerin) aile güvenliği / sağlığı konusuna odaklanmaları nedeniyle kadınların sağlık için riskli konularda daha fazla endişe duyduklarına dikkat çekmiştir. Flynn, Slovic ve Mertz (1994) yaptıkları çalışmada erkeklerin çevre konusundaki risk algısının daha düşük olmasının nedeni olarak güç, statü ve güven gibi sosyopolitik faktörlerin, insanların risk algıları üzerinde güçlü belirleyiciler olduğunu belirtmiştir.

4.3. Sınıf düzeyi ve Risk algıları

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre GDO'lu besinler konusundaki risk algıları değişmektedir. Araştırmaya katılan sınıflar arasında GDO'lu besinlere yönelik risk algı seviyesi en düşük olan son sınıf öğretmen adaylarıdır. Literatürde genom okuryazarlığı genetik çalışmalar hakkında temel düzeyde bazı bilimsel kavramları, olguları anlama ve açıklama ve biyoteknoloji alanında yapılan teknolojik gelişimleri izleyip yaşamda kullanabilme olduğu göz önüne alındığında son sınıf öğretmen adaylarının genom okuryazarlık düzeylerinin diğer sınıflara göre daha yüksek olacağı söylenebilir. Çünkü son sınıf öğretmen adaylarının bu konuyla ilgili teorik bilgileri Biyolojide Özel Konular dersinde aldıkları varsayılabilir. Jallinoja ve Aro (2000) tarafından Finlandiya'da 1216 kişi üzerinde yapılan araştırmada genetik çalışmalara yönelik halkın tutumu ile bilgi düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada biyoteknoloji hakkında bilgi ile biyoteknolojiye yönelik tutumlar arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırmaya katılanlar arasında farklı sonuçlar elde edilse de genel olarak biyoteknolojiyle ilgili bilgi düzeyleri yüksek olanların bu alana yönelik tutumlarının da olumlu olduğu tespit edilmiştir. Ishiyama ve diğ. (2012), Japonların yetersiz genom okuryazarlığının, yenilikçi teknolojilere yönelik olumsuz tutumlara neden

olabileceğine dikkat çekmiştir. Araştırmacılar diğer olası bir neden olarak, konuya yönelik bilgisizlik olduğunu belirtmiştir.

4.4. Akademik Başarı ve Risk Algıları

Öğretmen adaylarının akademik başarılarına göre risk algıları değişmemektedir. Akademik başarı puanı orta ve yüksek olan öğrencilerin, GDO'lu besinlere yönelik risk puan ortalamaları akademik başarısı düşük olan öğrencilere göre yüksek bulunmuştur. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olmamasına karşın, orta seviyeli ve başarılı öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik daha olumsuz tutuma sahip oldukları söylenebilir. Bu durum öğretmen adayların akademik başarıları yüksek olsa da henüz daha GDO'lu besinler konusuyla ilgili lisans derslerini almamalarından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü sınıf düzeyi ile risk algıları arasındaki ilişki incelendiğinde, GDO'lu besinler konusunu almış olan öğretmen adaylarının risk algılarının düşük çıktığı tespit edilmişti. Oysa akademik başarısı yüksek olan öğretmen adaylarından henüz daha GDO konusunu almamış öğretmen adayları mevcuttur. Bu durum, genel fen konu alanı bilgisinden ziyade konu merkezli alan bilgisinin risk algılarını etkileyebileceği sonucunu açığa çıkarmaktadır.

4.5. Karakter Özelliği ve Risk Algısı

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algıları üzerinde karakter özelliklerinin etkili bir faktör olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, anketi cevaplayan 255 öğretmen adayının yaklaşık %24'ünün sorumluluk alma özelliğine sahip olduğu görülmüştür. Karakter özellikleri arasında yaratıcı özelliğe sahip olduğunu düşünen öğretmen adayları sadece %2 kadardır. Bunun yanı sıra risk alabilme özelliğine sahip olduğunu düşünen öğretmen adayları yaklaşık %6 civarındadır. Bulgularda, günlük yaşamda risk alabilme özelliğine sahip olduğunu düşünen öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunda risk algıları ortalamalarının diğerlerine göre biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan da görüldüğü üzere, sağlık, risk, belirsizlik gibi faktörleri içeren sosyobilimsel konulara yönelik risk algılarının oluşmasında günlük yaşamdaki sıradan olayları etkileyen karakter özelliklerinin anlamlı etkisinin olmadığı söylenebilir.

4.6. Ebeveyn Eğitim Düzeyi ve Risk Algıları

Anne ve babanın eğitim durumuna göre risk algıları değişmemektedir ($p>.05$). Öte yandan bulgular betimsel olarak incelendiğinde, babanın eğitim düzeyi arttıkça risk algısının arttığı ancak annesi yükseköğretim mezunu olan öğretmen adaylarının GDO konusunda en düşük riske sahip oldukları görülmektedir. Navruz ve Akpınar (2018) yaptıkları çalışmada babanın eğitim düzeyinin öğrencilerin çevresel tutumlarını ve düşüncelerini anlamlı yönde etkilediği görülmüştür. Oysa annenin eğitim düzeyi onların çevresel tutumlarını etkilememiştir. Benzer bir bulgu Aydın ve Çepni (2012) çalışmasında görülmektedir. Çevreye yönelik tutumlarda annenin eğitim düzeyi değişkeni açısından incelendiğinde, anlamlı farklılık bulunmazken babanın eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık göstermiştir. Araştırmacılar eğitim düzeyi yüksek bir aile ortamının; çocuğun çevreye karşı olumlu tutum geliştirmesini destekleyeceğini belirtmiştir.

4.7. Yerleşim Yeri ve Risk Algıları

Araştırmaya katılan öğretmen adayların ailesinin yaklaşık olarak %53'ü şehir merkezinde yaşarken, %47'si kırsal kesimde yaşamaktadır. Elde edilen bulgulara göre ailenin yaşadığı yerleşim yerinin öğretmen adayların risk algıları üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisi yoktur ($p>.05$). Bulgulara betimsel açıdan bakıldığında, özellikle kasaba gibi kırsal bir yerleşim yerinde yetişen öğretmen adaylarının risk algılarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Türk toplumunun genelinde GDO'lu besinlerin insan sağlığına zararlı olduğuna yönelik bir algı mevcuttur. Bu algının oluşmasındaki etkili araçlardan birisinin medya olduğu düşünülmektedir. Kent ve kırsal kesimde

televizyon, radyo, internet birçok aile tarafından kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra ülkenin teknoloji ağı düşünüldüğünde pek çok kesime internet ağı ulaşmıştır. Yani bu kitle iletişim araçlarına erişim noktasında şehir ya da kırsal kesimdeki vatandaşlar arasında önemli bir farkın olmadığı düşünülmektedir. GDO konusundaki olumlu ya da olumsuz görüşlerin yer aldığı yazılı ve görsel kaynaklara her kesimden vatandaş ulaşabilmektedir. Buradan da görüldüğü gibi vatandaşlar arasında bilgi kaynağına erişimde önemli bir farkın olmaması böyle bir sonucun ortaya çıkmasına neden olabilir. Buna ek olarak, standart bir fen öğretimi programının mevcut olması öğretmen adayları arasındaki risk algılarının benzer olmasına neden olabileceği söylenebilir. Türkiye'nin her bölgesinde öğrenciler benzer ulusal fen öğretim programı ile öğrenim görmektedir. Dolayısıyla ister şehirde olsun ister kırsal kesimde olsun öğrenciler GDO konusunda benzer eğitim alma fırsatına sahiptir. Çalışmanın sonuçları ile Kanbak (2015) çalışmasının sonuçları benzerlik göstermektedir. Araştırmacı ailelerin yaşadıkları yer ya da öğrencilerin büyüdüğü yerleşim yerlerinin sahip oldukları çevre tutumları üzerinde etkili olduğunu düşünmektedir. Araştırmacıya göre büyük yerleşim yerlerinde yetişmiş üniversite öğrencilerinin bu konuya dikkatleri daha fazla çekilmektedir. Ancak araştırmada katılımcıların ailelerinin yerleşim yerleri arasında çevresel tutum açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Benzer şekilde Ercengiz, Keçeci Kurt ve Polat (2014) öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada öğretmen adayların ailelerinin yaşadıkları yer ile çevre duyarlılıkları arasında anlamlı bir fark tespit etmemiştir.

5. Öneriler

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algılarının incelenmesinin yanı sıra cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik not ortalaması, karakter özelliği, ebeveyn eğitim durumu ve yerleşim yeri gibi faktörlerin risk algılarına göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algılarının yüksek seviyeli olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet faktörü açısından incelendiğinde, kız öğretmen adayların erkeklere göre risk algılarının daha yüksek seviyeli olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir sonuçta ise, son sınıf öğretmen adaylarının 1., 2. ve 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre risk algılarının daha düşük seviyeli olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algılarının yüksek seviyeli olması bu konunun öğrenilmesinde ve öğretilmesinde onları sınırlayıcı bir etki oluşturabilir. Bunun için güncel öğretmen yetiştirme lisans programında yer alan Biyoloji 3 ve Bilimin Teknolojideki Uygulamaları gibi derslerde GDO'lu besinlerin avantaj ve dezavantajları birlikte verilerek öğretmen adayların bu konuya yönelik olumsuz tutumlarının azaltılması önerilmektedir. Buna ek olarak bu derslerde cinsiyet faktörünün göz önüne alınması ve verilen eğitim ortamının buna göre düzenlenmesi önerilmektedir.

Risk algılarını etkileyen muhtemel faktörlerin açığa çıkarılabilmesi için yeni çalışmalarda diğer güncel sosyobilimsel konuların da bağlam olarak kullanılması önerilmektedir. Ayrıca alan bilgisi ve tutum gibi psikometrik faktörlerin kullanıldığı regresyon ve korelasyon çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Son olarak bir sonraki çalışmalarda katılımcıların gerçek sınıf ortamında uzun süreli gözlenmesi ve toplanan verilerin farklı analiz yöntemleriyle derinlemesine analiz edilip incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aydın, F. ve Çepni, O. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi (Karabük ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 189-207.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S. ve Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.

- Beck, U. (1992). *Risk society: Towards a new modernity* (Vol. 17). Sage.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (9. baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. Routledge.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Genişletilmiş 5. Baskı, Üçyol Kültür Merkezi, Trabzon.
- Davidson, D. J., & Freudenburg, W. R. (1996). Gender and environmental risk concerns: A review and analysis of available research. *Environment and Behavior*, 28(3), 302–39.
- Demiral, Ü. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Demiral, Ü. ve Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309-340.
- Ercengiz, M., Keçeci Kurt, S. ve Polat, S. (2014). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik duyarlılıklarının incelenmesi (Ağrı ili örneği). *EKEV Akademi Dergisi*, 18, 119-132.
- Flynn, J., Slovic, P., & Mertz, C. K. (1994). Gender, race, and perception of environmental health risks. *Risk analysis*, 14(6), 1101-1108.
- Freudenburg, W. R., & Davidson, D. J. (2007). Nuclear families and nuclear risks: The effects of gender, geography, and progeny on attitudes toward a nuclear waste facility. *Rural Sociology*, 72(2), 215-243.
- Frewer, L. (1999). Risk perception, social trust, and public participation in strategic decision making: Implications for emerging technologies. *Ambio*, 569-574.
- Halverson, K. L., Siegel, M. A., & Freyermuth, S. K. (2010). Non-science majors' critical evaluation of web sites in a biotechnology course. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 612–623.
- Ishiyama, I., Tanzawa, T., Watanabe, M., Maeda, T., Muto, K., Tamakoshi, A., Nagai, A., & Yamagata, Z. (2012). Public attitudes to the promotion of genomic crop studies in Japan: Correlations between genomic literacy, trust, and favorable attitude. *Public Understanding of Science*, 21(4), 495–512.
- Jallinoja, P., & Aro, A. R. (2000) Does knowledge make a difference? The association between knowledge about genes and attitudes toward gene tests. *Journal of Health Communication*, 5(1), 29–39.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara, Asil Yayın Dağıtım.
- Kanbak, A. (2015). Üniversite öğrencilerinin çevresel tutum ve davranışları: Farklı değişkenler açısından Kocaeli üniversitesi örneği. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30, 77-90.

- Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2013). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 252-266.
- Kılınç, A., Demiral, U., & Kartal, T. (2017). Resistance to dialogic discourse in SSI teaching: The effects of an argumentation-based workshop, teaching practicum, and induction on a preservice science teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(6), 764-789.
- Marttunen, M., & Laurinen, L. (2007). Collaborative learning through chat discussions and argument diagrams in secondary school. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(1), 109-126.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Yayınevi.
- Navruz, C. ve Akpınar, E. (2018). Kırsal kesimde ortaokul öğrencilerinin çevresel tutumlarının ebeveyn eğitim düzeyine göre incelenmesi (Erzincan Çayırılı örneği). *Social Sciences Studies Journal*, 4(20), 2475-2482.
- Nofouzi, F. (2013). Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) nedir ve nasıl yapılmaktadır? *Güncel Gastroenteroloji*, 17(4), 1-7.
- Özdemir, O. ve Duran, M. (2010). Biyoteknolojik uygulamalara ve genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin tüketici davranışları. *Akademik Gıda*, 8(5), 20-28.
- Pardo, R., Midden, C., & Miller, J. D. (2002). Attitudes toward biotechnology in the European Union. *Journal of Biotechnology*, 98(1), 9-24.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiato, M., & Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29(7), 895-907.
- Qin, W., & Brown, L. J. (2007). Public reactions to information about genetically engineered foods: effects of information formats and male/female differences. *Public Understanding of Science*, 16(4), 471-488.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. McGraw-Hill Education (UK).
- Renn, O. (2003). Social amplification of risk in participation: Two case studies. In N. Pidgeon, R. E. Kasperson, & P. Slovic (Eds.), *The Social Amplification of Risk* (pp. 374-401). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosa, E. A. (2003). The logical structure of the social amplification of risk framework (SARF): Metatheoretical foundation and policy implications. In N. K. Pidgeon, R. E. and Slovic, P (Ed.), *The social amplification of risk*. (pp. 47-79). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sam, N., Gürsakal, S. ve Sam, R. (2010). Üniversite öğrencilerinin çevresel risk algısı ve çevresel tutumlarının belirlenmesi. *Akademik Bakış Dergisi*, 20, 1-13.
- Sjöberg, L., Moen, B. E., & Rundmo, T. (2004). Explaining risk perception. *An Evaluation of the Psychometric Paradigm in Risk Perception Research*, 10(2), 665-612.
- Sönmez, A. ve Kılınç, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 49-76.

-
- Steele, F., & Aubusson, P. (2004). The challenge in teaching biotechnology. *Research in Science Education*, 34(4), 365-387.
- Vaesa, J. (2013). *Genetically modified organisms: Pros and cons of GMO food*. 28.08.2018. <https://www.decodedscience.org/gmo-food-pro-and-con/23179>