

Kışoğlu, M. & Keleş, Ö. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (4), 2123-2147.

Geliş Tarihi: 30/05/2018

Kabul Tarihi: 26/12/2018

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR (GDO) İLE İLGİLİ ALGILARININ BELİRLENMESİ*

Mustafa KIŞOĞLU**
Özgül KELEŞ***

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ile ilgili algılarının metaforlar aracılığıyla belirlenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nın 1., 2., 3. ve 4. sınıfında öğrenim görmekte olan toplam 150 (111 kız, 39 erkek) öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının GDO'ya ilişkin dokuz ayrı kategoride 110 metafor ürettikleri belirlenmiştir. Katılımcıların ürettikleri metaforların nedenlerinin dört farklı kategoride toplandığı görülmüştür. Bulgular sınıf düzeyi yükseldikçe GDO'lu ürün kullanmaya yönelik olumsuz görüşlerin azaldığını göstermiştir. Ayrıca araştırmaya katılan kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla GDO'lu ürünlere yönelik daha olumsuz bir görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO), Metafor, Algı, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı

DETERMINATION OF THE PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' PERCEPTIONS ABOUT GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS (GMOs)

ABSTRACT

This study aims to determine pre-service science teachers' perceptions of Genetically Modified Organisms (GMOs) through metaphors. The study group consists of totally 150 (111 females, 39 males) 1st, 2nd, 3rd and 4th year pre-service teachers attending the Science Department of the Education Faculty at Aksaray University. In the study, phenomenological design, which is one of the qualitative research methods, was used. At the end of the study, it was determined that the pre-service teachers produced 110 metaphors about GMOs in nine different categories. The reasons stated by the participants for producing their metaphors were grouped into four categories. Findings showed that with increasing grade level, negative opinions about the use of GDOs decrease. It was also found that female students have a more negative view of products including GMOs than the male students.

Key Words: Genetically Modified Organisms (GMOs), Metaphor, Perception, Pre-service Science Teachers

* Bu çalışmanın özeti 18-20 Mayıs 2017 tarihleri arasında Alanya Alaattin Keykubat Üniversitesinde düzenlenen II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, mkisoglu@hotmail.com

*** Prof. Dr., Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, ozgulkeles@gmail.com

1.GİRİŞ

Geçtiğimiz on yıllar, genetik ve moleküler biyoloji alanındaki anlayışın hızla gelişmesi, yeni laboratuvar teknikleri ve ekipmanlarının kullanılmasıyla birlikte genetik mühendisliği, rekombinant DNA teknolojisi, gen klonlaması gibi pek çok alanda biyoteknolojik uygulamaların ilerleme kaydettiği bir dönem olmuştur. Bu uygulama ve araştırmalar sonucunda biyoteknoloji, bilim ve teknolojinin en hızlı gelişen, en heyecan uyandırıcı ve en fazla ilerlemeyi teşvik eden alanı haline gelmiştir (Şorgo ve Ambrožič-Dolinšek, 2010). Biyoteknoloji, “tek veya çok hücreli canlıların, organ doku veya hücreleri kullanılarak ekonomik değeri olan ürünlerin üretilmesidir.” (Scott, 1998’den Akt. Gül, 2014, s.66). “Bir canlı türüne başka canlı türünden gen aktarılması ya da mevcut genetik yapıya müdahale edilmesi yoluyla yeni genetik özellikler kazandırılmasını sağlayan biyoteknolojik tekniklere gen teknolojisi, bu teknoloji kullanılarak yeni özellikler kazandırılmış organizmalara da, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) denir.” (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2000’den Akt. Gürbüzöğlü Yalmancı, 2016, s.89). Günümüzde GDO’lar sağlık (kırmızı biyoteknoloji), tarım (yeşil biyoteknoloji), endüstri (beyaz biyoteknoloji) ve deniz ürünleri (mavi biyoteknoloji) gibi farklı alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Çetiner, 2010).

Kullanım alanları artan GDO’lar, toplumda GDO’ların yararları ve zararlarıyla ilgili tartışmaların da ortaya çıkmasına neden olmuştur (Gürbüzöğlü Yalmancı, 2016). Tarım alanında daha verimli, hastalıklara karşı daha dirençli, olumsuz çevre koşullarına daha dayanıklı ürünlerin yetiştirilmesi, hayvancılık alanında et ve süt verimi yüksek hayvanların elde edilmesi, insanlarda gen terapisi yöntemiyle hastalıkların tedavi edilmesi GDO’ların faydaları arasında yer alırken, genetik çeşitliliğin kaybedilmesi ile biyoçeşitliliğin azalması, genetiği değiştirilen bitkilerin GDO ekimi yapılmamış arazideki bitkilere bulaşması, faydalı böceklerin yok olması, böcek türlerinin toksinlere dirençliliğinin artmasıyla daha fazla tarım ilacının kullanılması, antibiyotiklere karşı direncin artması, besinlerle insanlara geçen DNA’ların gelecek nesillere aktarılma endişesi gibi etkiler ise GDO’ların oluşturabileceği riskler arasında değerlendirilmektedir (Koçak, Türker, Kılıç ve Hasde, 2010).

Günümüzde çeşitli alanlarda kullanılan GDO’ların yararları ve oluşturacağı riskler hakkındaki farklı düşünceler toplumda genetiği değiştirilmiş ürünleri tartışmalı hale getirmiştir (Aerni, 2002; Falk, Chassy, Harlander, Hoban, McGloughlin ve Akhlaghi, 2002). Bu nedenle biyoteknolojinin bilimsel ve teknik özelliklerinin öğrencilere aktararak öğrencilerin biyoteknolojinin sunduğu fırsatlar ve oluşturduğu riskleri mantıklı bir şekilde düşünmelerinde ve gelecekte bununla ilgili karar vericiler olarak yetişmelerinde okula büyük görevler düşmektedir (Yüce, 2011). Çünkü öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olması biyoteknoloji ve biyoteknolojik ürünlerle ilgili bilinçli kararlar verebilmelerinin temelini oluşturur (Dawson ve Schibeci, 2003). Bu nedenle, özellikle fen müfredatlarının görevi öğrencileri genetik mühendisliği ile ilgili temel bilgilere sahip bireyler olarak yetiştirmektir (Prokop, Lešková, Kubiátko ve Diran, 2007).

Ülkemizde fen bilimleri dersi öğretim programı 2017 yılında güncellenmiş, 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren ise ilkököl (3., 4. ve 5. sınıf) ve ortaokullarda (5., 6., 7. ve 8. sınıf) uygulanmaya başlanmıştır. Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konusuna 8. sınıf “Canlılar ve Yaşam” konu alanı içerisinde

“DNA ve Genetik Kod” ünitesinde yer verilmektedir (MEB, 2018). Fen bilimleri dersi müfredatı içerisinde yer alan biyoteknoloji konusuyla öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar şu şekildedir:

8.2.5.1. Genetik mühendisliği ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.

8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.

8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur (MEB, 2018, s.49).

Öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili gelişmelere ilişkin bilgilere sahip bireyler olarak yetişmelerinde ilköğretimden yükseköğretime farklı seviyelerde görev yapan fen eğitimcilerine önemli görevler düşmektedir (Gürkan, 2013). Ancak yapılan çalışmalar fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO kavramının anlamını bilmekle birlikte GDO’lu ürünlerin üretimi, kullanımı, ülkemizdeki durumu, etkileri gibi konularda yanlış bilgi sahibi olduklarını (Çankaya ve Filik İşçen, 2015), tarımsal biyoteknoloji, çevre ve biyoteknoloji, biyoteknoloji ile besin üretimi konularında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını (Darçın ve Türkmen, 2006), biyoteknolojiyi tam ve doğru olarak tanımlamakta zorluk çektiklerini (Yüce, 2011), GDO’lu besinler hakkında genel olarak bilgili, risk algıları yüksek ve olumsuz tutumlara sahip olduklarını (Sönmez ve Kılınç, 2012), genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş canlılar ve gıdalar, klonlama ve insan genom projesi ile ilgili konularda bilgi eksiklikleri olduğunu (Gürkan ve Kahraman, 2018) göstermektedir. Konuyla ilgili olarak fen bilgisi öğretmenleriyle yapılan çalışmalarda da fen bilgisi öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinlerin faydaları hakkında çekingen oldukları (Mohapatra, Priyadarshini ve Biswas, 2010), biyoteknoloji bilgilerinin eksik ve hatalı olduğu (Leslie ve Schibeci, 2003) belirlenmiştir. Gürkan (2013) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmenlerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliğiyle ilgili olarak en çok eksik oldukları konuların genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş canlılar ve gıdalar, klonlama ve insan genom projesi ile ilgili sorular olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada fen bilgisi öğretmeni adaylarının GDO kavramına yönelik algıları metaforlar aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. “Kavram olarak metafor, bir bireyin yüksek düzeyde soyut, karmaşık veya kuramsal bir olguyu anlamada ve açıklamada işe koşabileceği güçlü bir zihinsel araç olarak değerlendirilmektedir” (Saban, Koçbeker ve Saban, 2006, s.463). Genellikle benzer bir alandan yeni ve bilinmeyen bir alana bilgi transferini içeren metaforlar (Tsoukas, 1991), bilinen bir şeyin veya olayın daha kompleks bir şeyin veya durumun özelliklerinin açıklanmasında kullanılan kavramsal araçlardır (Oxford, Tomlinson, Barcelos, Harrington, Lavine, Saleh ve Longhini, 1998). Metaforlar bu anlamda, insanların hayatı, çevrelerini, çevrelerindeki olayları ve nesnelere nasıl gördüklerini; farklı benzetmeler yaparak açıklamaya çalışmada kullandıkları bir araç olarak düşünülebilir (Cerit, 2008). Bu nedenle metaforlar bireylerin herhangi bir kavramla ilgili algılarını ortaya çıkarmak için kullanılabilir en etkili yapılar olarak değerlendirilmektedir (Yalçın ve Erginer, 2012). Eğitimle ilgili alan yazın incelendiğinde son yıllarda öğrencilerin belirli konulara yönelik algılarının belirlenmesinde metaforların kullanıldığı çalışmaların artış gösterdiği görülmektedir. Örneğin Duban ve Arısoy (2017) sekizinci sınıfa devam eden öğrencilerin Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavına ilişkin algılarını metaforlar aracılığıyla belirlemeye çalışmış ve çalışma sonunda öğrencilerin TEOG sınavını iyi bir eğitim ve

iyi bir gelecek sağlama adına önemli bir aşama olarak algıladıkları sonucuna varılmıştır.

GDO ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde bireylerin GDO'ya yönelik tutum ve algılarının genellikle görüşme ve anket tekniği kullanılarak belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Örneğin Bredahl (1999) çalışmasında tüketicilerin genetiği değiştirilmiş besin üretimine yönelik tutumlarını görüşme tekniği ile belirlerken, Magnusson ve Hursti (2002) ile Saher, Lindeman ve Hursti (2006) bireylerin genetiği değiştirilmiş besin üretimine yönelik tutumlarını anket tekniğini kullanarak incelemiştir. Tüketicilerin, genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik tutumlarına etkisi olabilecek, besin üretimine yönelik gen teknolojisi uygulamalarındaki fayda ve risk algılarının incelendiği (Chen ve Li, 2007), genetiği değiştirilmiş gıdaların kabulündeki cinsiyet farklılıklarının araştırıldığı (Moerbeek ve Casimir, 2005) ve genetiği değiştirilmiş gıdalara yönelik algı ve tutumlarının belirlenmeye çalışıldığı (Subrahmanyam ve Cheng, 2000) araştırmalar da anket tekniğinin kullanıldığı çalışmalara örnek olarak verilebilir. Bununla birlikte literatürde bireylerin GDO'larla ilgili algılarının metaforlarla belirlenmesine yönelik çalışmalar ise oldukça sınırlıdır. Gürbüzöğlü Yalmanlı (2016) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algıları metaforlar ve çizimler aracılığıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin GDO kavramına yönelik oluşturdukları metaforların yedi kavramsal kategoride (insan sağlığına etki etmesi, yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma, değişime uğrama, zararının sonradan anlaşılması, etkisinin belli olmaması, yayılma alanının geniş olması, yararlı ve zararlı yönleri olma) toplandığı belirlenmiştir. Bununla birlikte en fazla metaforun “insan sağlığına zararlı olma”, en az metaforun ise “yararlı ve zararlı olma” kategorisi altında toplandığı bulunmuştur. Ayrıca çalışma sonuçlarına göre sekiz öğrenci tarafından üretilen “uyuşturucu” metaforu en çok üretilen metafor olmuştur. Metaforlar ve çizimler sonucunda elde edilen öğrenci algılarına dayalı olarak çalışmada öğrencilerin GDO'ya yönelik olumsuz bir tutum içinde oldukları ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan bazı yanlış kavramlara sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Uzunkol (2012) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği programında okuyan 182 sınıf öğretmeni adayının GDO'ya ilişkin algıları metaforlar aracılığıyla analiz edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının GDO'ya ilişkin 124 metafor geliştirdikleri tespit edilmiştir. Geliştirilen metaforlar; “sağlığa zararlı etkisi bakımından”, “farklı görüntüye sahip olması bakımından”, “yararlı görünüp zararlı etkilere sahip olması bakımından”, “asıl özelliğini kaybetmesi bakımından” ve “insanlığa yararları bakımından” olmak üzere beş ayrı kategori altında incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili genel olarak olumsuz algılara sahip olduğu belirlenmiştir.

Konuyla ilgili olarak yapılan bir diğer çalışmada ise üç farklı branştan (biyoloji, fen bilgisi ve sınıf) 133 öğretmen adayının Genetiği Değiştirilmiş Gıda'lara (GDG) dair algıları metaforlar yoluyla incelenmiştir (Akçay, 2017). Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının dört farklı kategoride (tehdit, faydasızlık, avantaj ve ihtiyaç) 75 metafor ürettikleri, yüzdelerle sınıflandırılmasına göre ise en fazla metaforun tehdit kategorisinde toplandığı belirlenmiştir. Bununla birlikte çalışmada öğretmen adaylarının çoğunluğunun GDG'ye karşı olumlu bir algısının olmadığı ifade edilmiştir. Ayrıca

çalışma sonunda öğretmen adaylarının cinsiyet ve bölüm değişkenine göre GDG'ye dair metaforik algılarında bir farklılık olmadığı belirtilmiştir (Akçay, 2017).

Ertaş Karaaslan (2017) tarafından fen alanlarında (biyoloji, fizik, kimya ve fen bilgisi) öğrenim gören 189 öğretmen adayının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin metaforlarının ve görsel imajlarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışma sonunda öğretmen adaylarının 150 geçerli metafor ürettikleri tespit edilip 39 tanesi geçersiz sayılmıştır. Metaforların benzer ve ortak özelliklerine göre 6 kategoride (görünüş veya yapısal olarak değişime uğrama, yararlı gibi görünüp zararlı etkilerinin olması, zararlı etkilerinin olması, zararlı etkilerinin sonradan ortaya çıkması, hem yararlı hem de zararlı etkilerinin olması ve yararlı etkilerinin olması) toplandığı, en çok metaforun görünüş veya yapısal olarak değişime uğrama, en az metaforun ise yararlı etkilerinin olması kategorisinde yer aldığı belirtilmiştir. GDO'lara ilişkin çizimler açısından yapılan değerlendirme sonucunda ise çizimlerin 5 kategori (görünüş veya yapısal olarak değişime uğrama, yararlı gibi görünüp zararlı etkilerinin olması, zararlı etkilerinin olması, hem yararlı hem de zararlı etkilerinin olması ve yararlı etkilerinin olması) altında toplandığı, en çok çizimin görünüş veya yapısal olarak değişime uğrama kategorisinde, en az çizimin ise yararlı etkilerinin olması kategorisinde yer aldığı ifade edilmiştir. Ayrıca çalışma sonunda öğretmen adaylarının büyük bir kısmının GDO kavramına ilişkin olumsuz algılara ve bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada aşağıdaki araştırma sorularının yanıtları aranmıştır;

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO kavramına yönelik algıları nasıldır?
2. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO kavramına yönelik algılarının nedenleri nelerdir?
3. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO'lu ürünler kullanmaya yönelik yaklaşımları nasıldır?
4. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO'lu ürünler kullanmaya yönelik yaklaşımları sınıf düzeyi ve cinsiyete göre nasıl değişmektedir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde önemli bir konu alanı haline gelen GDO hakkında, geleceğin yetişkinleri olacak olan öğrencilerin bilgilendirilmesi ve bu konu hakkında bilinçlendirilmesinde, fen bilgisi öğretmenlerinin rolü büyüktür. Bu nedenle hizmet öncesi eğitim dönemindeki fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO hakkındaki algılarının belirlenmesi bu anlamda oldukça önemlidir. Çünkü sosyobilimsel bir konu olan GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterliliğin en önemli yordayıcıları konuyla ilgili alan bilgisi ve risk algılarıdır (Kılınç ve diğ., 2012). Ancak literatürde, ülkemizdeki fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar, genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi biyoteknolojiyi ilgilendiren konularla ilgili algılarını metaforlar aracılığıyla belirlemeye dönük olarak yapılan sınırlı sayıda çalışmanın, fen bilgisi öğretmen adaylarının yanı sıra diğer branşlardaki öğretmen adaylarını da kapsadığı (Akçay, 2017; Ertaş Karaaslan, 2017), yalnızca fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik algılarının metaforlar yoluyla incelenerek cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından

değerlendirildiği bir çalışmanın yer almadığı görülmüştür. Bu nedenle fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO ile ilgili algılarının metaforlar aracılığıyla belirlenerek cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından değerlendirilmesinin oldukça önemli olduğu ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. YÖNTEM

1.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Fenomenolojik yaklaşımın temelini bireysel tecrübeler oluşturmaktadır. Bu yaklaşımda araştırmacı bireyin algılamaları ve olaylara yükledikleri anlamları incelemektedir (Baş ve Akturan, 2013). Fenomenoloji, birkaç kişinin bir fenomen ya da kavramla ilgili yaşamış deneyimlerinin ortak anlamını tanımlar. Fenomenolojinin temel amacı, bir fenomenle ilgili bireysel deneyimleri evrensel nitelikteki bir açıklamaya indirgemektir (Creswell, 2013). Araştırmada, nitel araştırma deseninin seçilmesinin nedeni, GDO kavramına yönelik öğrencilerin zihninde oluşturduğu anlam ve anlama üzerine odaklanılarak incelenmesidir.

1.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Aksaray Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 42 birinci sınıf öğrencisi (37 kız; 5 erkek); 39 ikinci sınıf öğrencisi (31 kız; 8 erkek); 36 üçüncü sınıf öğrencisi (20 kız; 16 erkek) ve 33 dördüncü sınıf öğrencisi (23 kız; 10 erkek) olmak üzere toplam 150 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada amaçlı örneklem yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır.

1.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarını ortaya çıkartmak için her bir öğretmen adayından “Genetiği değiştirilmiş organizmalar gibidir, çünkü.....” cümlesini tamamlamaları istenmiştir (Uzunkol, 2012; Gürbüzöğlü Yalmanlı, 2016). Cümlede yer alan “gibidir” ifadesi öğretmen adaylarının ürettikleri metaforu, “çünkü” ifadesi ise öğretmen adaylarının ürettikleri metaforları niçin ürettiklerini görmek amacıyla yazılmıştır. Öğrenciler tarafından doldurulan cümlenin yer aldığı formlardaki metaforlar ve metaforların üretilme nedenleri araştırmacıların temel veri kaynaklarını oluşturmuştur. Öğrencilere bu formları doldurmaları için 20 dakika süre verilmiştir.

1.4. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde NVIVO 11 programı kullanılmıştır. “Çünkü NVIVO araştırmacının kodları özel temalar altında toplamasına, çok sayıda örneklem verisini karşılaştırmasına, yapılan işlemlerin gerektiğinde hızlıca tekrarlanmasına veya düzeltilmesine, elde edilen sonuçlara istenildiği zaman ulaşılmasına, kodlar ve araştırmacının notları arasında ilişki kurmasına ve elde edilen verilerin model, matris, grafik veya rapor halinde özetlenmesine imkân veren bir programdır” (Cassell ve diğ., 2005'ten Akt. Celep ve Bacanak, 2013, s.60).

Bu çalışmada verileri anlamlandırma ve bunlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak veriler NVIVO programına aynen aktarılmıştır. Daha sonra araştırmaya katılan öğretmen adaylarının geliştirdikleri metaforların belirlenmesi, sınıflandırılması ve ortak kategorilerin oluşturulması ve yorumlanması süreçleriyle veriler analiz edilmiştir. Ortak kod ve kategorilerin oluşturulmasında fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki araştırmacı tarafından kodlamalar ayrı ayrı yapılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik hesabı için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Kodlayıcılar arası uyum yüzdesi = $100 \times \text{Benzer kodlama} / \text{Benzer kodlama} + \text{Farklı kodlama}$ formülü kullanılmıştır. Bu formüle göre iki araştırmacının da aynı kodladıkları metafor sayısı (96), farklı kodladıkları metafor sayısı (14), toplam metafor sayısına (110) bölünerek kodlayıcılar arası uyum %87 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman'a (1994) göre bu değer çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için yeterlidir.

3. BULGULAR

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları genetiği değiştirilmiş organizmalara ilişkin dokuz ayrı kategoride toplam 110 metafor geliştirmişlerdir. Geliştirilen metaforlar; "GDO çevre ilişkisi; GDO sağlık ilişkisi; GDO ve çizgi film kahramanları; Teknoloji; Değişim; Süreklilik; Yenilik, Canlılar ve Diğer (hiçbir kategoriye ilişkilendirilemeyen metaforlar)" olmak üzere dokuz ayrı kategori altında incelenmiştir. Katılımcıların belirtilen kategorilere yönelik ürettikleri metaforlar tablolar halinde gösterilmiştir. Metaforların yanında, parantez içerisinde metaforun kullanılma sıklığı gösterilmiştir. İlgili metaforlara yönelik öğretmen adaylarının örnek cümlelerine yer verilmiştir. Katılımcıların oluşturdukları kategorilere ilişkin kodlarından oluşan modeller NVIVO 11 programında çizilerek şekillerle gösterilmiştir. Katılımcılar, katılımcı kelimesinin baş harfi olan "K" harfi kullanılarak kodlanmışlardır.

3.1. Birinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik algıları nasıldır? Sorusuna ait bulgular Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Katılımcıların "GDO çevre ilişkisi" Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Metafor	Kullanılma sıklığı (f)	%
GDO çevre ilişkisi	Asit yağmuru (1), atık su (1), bataklık (1), kirliliği su (1), küresel ısınma (2), nükleer santral (2), ozon tabakası (1), radyasyon (2)	11	10

Öğretmen adayları GDO çevre ilişkisi kategorisine yönelik olarak toplamda n=8 metafor geliştirmişlerdir (Tablo 1). Bu metaforların kullanılma sıklığı ise 11'dir. Bunların içerisinde en fazla frekans değerine sahip olan metaforlar arasında "küresel ısınma, radyasyon ve nükleer santral" yer almaktadır. Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

"K1: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) küresel ısınma gibidir; çünkü GDO zararlıdır. Bu zararı insanlar iletir. Küresel

ısınma da insanlığı etkiler ve yine küresel ısınma insanlara bağlıdır. Ve küresel ısınmanın ilerlemesi ve gerilemesi insanlara bağlıdır.

K2: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) küresel ısınma gibidir; çünkü insan hayatına olumsuz etkileri vardır. İnsan neslinin zarar görmesine neden olur. Doğaya evrene olumsuz yanları vardır. Küresel ısınma nasıl dünyamızı ısıtıp buzulları eritiyorsa GDO da evrendeki canlıların örneğin bitkilerin hayvanların genetiği oynanarak anormal bitki, hayvan canlılar yetişmesine neden olur. O canlıları yiyen insan da anormal bir şekilde büyüyor.

K3: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) radyasyon gibidir; çünkü radyasyon günlük hayatta birçok kolaylık sağlarken örneğin; cep telefonu, röntgen cihazları vs. insan sağlığı için oldukça zararlıdır. GDO da yiyeceklerimizi görüntü ve kalite yönünden yükseltirken sebze ve meyveler için zararlıdır.

K4: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) nükleer santraller gibidir; çünkü bazılarında göre yararlı bazılarında göre zararlı.”

GDO sağlık ilişkisi kategorisi altında üretilen metaforlar Tablo 2. 'de sunulmuştur.

Tablo 2.

Katılımcıların “GDO sağlık ilişkisi” Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Metafor	Kullanılma sıklığı (f)	%
GDO sağlık ilişkisi	Antibiyotik (1), apandis (1), aşı (1), at serumu (1), çürük madde (1), defolu kıyafet (1), grip (1), hastalık (3), hastalık yapan bakteri (2), hastalıklara çare (1), hastane (1) , ilaç (5), kanser (4), kanser hücresi (1), obezite (1), öldüren virüs (6), pankreas (1), sigara (1), tümör (1), zehir (4)	38	34.54

Öğretmen adayları GDO sağlık ilişkisi kategorisine yönelik olarak toplamda n=20 metafor geliştirmişlerdir (Tablo 2). Bu metaforların kullanılma sıklığı 38'dir. Bunların içerisinde en fazla frekans değerine sahip olan metaforlar arasında “öldüren virüs, ilaç, kanser, zehir” yer almaktadır. Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“K35: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ilaç gibidir; çünkü çok fazla tüketildiğinde zararlı olabiliyor.

K14: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) kanser gibidir; çünkü GDO maddeye girdiği zaman o maddenin genlerini değiştirir. Tekrar üremesini yok eder. Kanser de vücuda girdiği zaman insanı yavaş yavaş öldürüyor. GDO da ürünlere girdiği zaman ürünün tekrar yetişmesi ölüyor.

K39: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) öldüren virüsler gibidir; çünkü çok çabuk çoğalarak zararlara neden olurlar.

Girdikleri ortamda hareketli olarak çoğalırlar. Hastalıklara neden olurlar. Hatta ölümcül bile olabilirler.

K11: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) çok zararlı bir zehir gibidir; çünkü insan ve başka canlıların sağlığına zarar verir.”

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO kavramına yönelik oluşturdukları kategoriler arasında dikkat çeken kategorilerden birisi de GDO ve Çizgi film kahramanları kategorisidir (Tablo 3).

Tablo 3.

Katılımcıların “GDO ve Çizgi film kahramanları” Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Metafor	Kullanılma	
		sıklığı (f)	%
GDO ve Çizgi film kahramanları	Canavar (1), Garfield (1), organik büyü (1), sihirli zararlı şırınga (1), şirinler (1), temel reis (1)	6	5.45

Öğretmen adayları GDO ve çizgi film kahramanları kategorisine yönelik olarak toplamda n=6 metafor geliştirmişlerdir. Bu metaforların kullanılma sıklığı 6’dır (Tablo 3). Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“K12: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) şirinler gibidir; çünkü boyları kısa renkleri farklıdır.

K14: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Garfield gibidir; çünkü kedilere göre şişman ve rengi farklıdır.

K22: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) temel reis gibidir; çünkü organizmanın görüntüsünün değişmesidir.”

Tablo 4’te katılımcıların “Değişim” kategorisinde oluşturdukları metaforlar gösterilmektedir.

Tablo 4.

Katılımcıların “Değişim” Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Alt Kategori	Metaforlar	Kullanılma sıklığı (f)	%
Değişim	Gen değişikliği	Gen değişikliği (12), mutasyon (1)	27	24.54
	Organik	Elma (1), karpuz (1), limon görünümlü domates (1), mısır (2), portakallı karpuz (1), meyve (1)		
	Yapay	Araba (1), aslını kaybetmiş (1), dopingli sporcu (1), modifiye araba (1), makyaj (1), mürekkebi bitmiş kalem (1), boyalı araba (1)		

Öğretmen adayları “Değişim” kategorisine yönelik olarak gen değişikliği, organik ve yapay alt kategorilerini (n=15) geliştirmişlerdir. Değişim kategorisi altında ortaya çıkan metaforların kullanım sıklığı 27’dir (Tablo 4). Bu alt kategoriler altında ortaya çıkan metaforlar Şekil 4’te belirtilmiştir. Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“K14: GDO maddeye girdiği zaman o maddenin genlerini değiştirir.

K22: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) limonun içinden domates çıkması gibidir; çünkü limona domatesin genini aktarırlar erken olgunlaşsın diye.

K3: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) mürekkebi bitmiş kalem gibidir; çünkü kalemin mürekkebi bitti mi bir işe yaramaz.

K42: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) modifiye edilmiş araba gibidir; çünkü yarışlarda ne kadar hıza ihtiyaç varsa günümüzde de yetişmeyen ürünleri yetiştirme çabası vardır.”

Katılımcıların “Canlılar” kategorisinde oluşturdukları metaforlar Tablo 5’te gösterilmektedir.

Tablo 5.
Katılımcıların “Canlılar” Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Alt kategori	Metaforlar	Kullanılma sıklığı (f)	%
Canlılar	Bitki	Yapay çiçekler (1), ökse otu (1), ağaç (1), bezelye (1), çiçek (1), bitki (1)	30	27.27
	Hayvan	Fare (1), katır (1), bukalemun (2), uçan balık (1), böcek (1), hayvan (1), hayvanat bahçesi (1)		
	İnsan	Ev sahibi (1), öğrenme çağındaki çocuk (1), haber muhabiri (1), insan (11)		
	Mantarlar	Mantarlar (2)		

Öğretmen adayları canlılar kategorisi altında bitki, hayvan, insan ve mantarlar alt kategorilerini (n=18) geliştirmişlerdir. Bu metaforların kullanım sıklığı 30’dur (Tablo 5). Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“K23: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ökse otu gibidir; çünkü parazit yaşar ve canlıdan faydalanır.

K25: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) fare gibidir; çünkü tüm deneyler onların üzerinde yapılır gibi.

K112: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) haber muhabiri gibidir; çünkü lafta her şey çok düzgün te düze anlatılır. Ayrıntı farklı yorum ve düşünceleri ortaya çıkarır. Yani her insanın yorumu kültürü ve geleneğine göre değişir.

K52: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) mantarlar gibidir; çünkü mantarlar hem bitki hem hayvan gibi özellik gösterir. GDO'da da meyveye hayvan geni enjekte edilmektedir. Bu yüzden mantarlar gibidir. Görünüş olarak bitki ama hayvan geni içeriyor.

K3: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) insan gibidir; çünkü hem bize yararı vardır hem de zararı vardır. GDO'yu iyi amaçla kullanırsak birçok hastalığa çare olur. İnsana da iyi davranırsak karşılığını alırız. GDO'yu kötü kullanırsak birçok insanın sağlığını yaşamını tehlikeye atar. Yine insan da aynı insana kötü davranırsak ne yapacağımızı bilemeyiz.”

Katılımcıların “Teknoloji, Süreklilik ve Yenilik” kategorilerinde oluşturdukları metaforlar Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 6.
Katılımcıların “Teknoloji, Süreklilik ve Yenilik” Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Metafor	Kullanılma sıklığı (f)	%
Teknoloji	akıllı telefon (1), bilgisayar (1), robot (1), saat (1), telefon (1)	5	4.54
Süreklilik	Bozuk oyuncak (1), tükenmez kalem (1), ucu bitmiş kalem (1)	3	2.72
Yenilik	Yeni bayramlar, yeni bir yaşam (2)	3	2.72

Öğretmen adayları teknoloji kategorisine yönelik n=5, süreklilik kategorisinde n=3 ve yenilik kategorisinde n=2 metafor geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri metaforların kullanım sıklığı 11’dir (Tablo 6). Yenilik kategorisi içerisinde yeni bir yaşam kodunun en fazla tekrar edildiği görülmektedir. Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“K63: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) akıllı telefonlar gibidir; çünkü güzel görünür. Aslında insana zarar verir. Tıpkı akıllı telefonların insanlar arasındaki diyalogu yok eder.

K60: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) robot gibidir; çünkü robotların nasıl olmasını kendi isteğimizle yaparız.

K74: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) yeni bir yaşam gibidir; çünkü GDO çok farklı imkânlar sunar. Avantajları dezavantajları vardır. Farklı bir yaşantı ortaya koyar.

K66: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) bozuk oyuncak gibidir; çünkü dışarıdan güzel ama işe yaramayan bir oyuncak.”

Tablo 7’de hiçbir kategoriyle ilişkilendirilemeyen diğer metaforlar gösterilmektedir.

Tablo 7.
Katılımcıların “Diğer” Kategorisinde Ürettikleri Metaforlar

Kategori adı	Metafor	Kullanılma sıklığı (f)	%
Diğer	Aşk, balon (3), çamaşır suyu, ekmek (2), fabrikadan çıkan ürünler, fastfood, gaz, geometrik şekil (2), hava, ırk, içi boş kutu, jelibon, kışın taşan baraj, kumar, logo taşları, mağaza vitrini, mitoz bölünme, mürekkep fiçisi, odun, oyun hamuru, palyaço, para (2), plastik mermi, poşet, protein, rüya, sakız, su (2), sürpriz yumurta, sürekli bina dikilen şehir, şekersiz çikolata, tatsız yemek, uzay	39	35.45

Öğretmen adayları diğer kategorisine yönelik 33 metafor geliştirmişlerdir. Bu metaforların kullanım sıklığı 39’dur (Tablo 7). Diğer kategorisi içerisinde kullanım sıklığı en fazla olan kodlar balon, su, geometrik şekil, para ve ekmek kavramlarıdır. Bu kategoride hiçbir kategoriyle ilişkilendirilemeyen metaforlar toplanmıştır. Bu kategorilere ilişkin model Şekil 7’de gösterilmiştir. Bu kategoriyle ilgili katılımcıların doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“K66: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) poşet gibidir; çünkü poşeti kullanmak başlarda daha kolay ve güzel gelir ama onu doğaya attığımızda doğayı mahveder. GDO’da böyledir. Başlarda güzel, yararlı gibi gelir. Daha sonra insanların sağlığını bozar kansere sebep olur. GDO her zaman zararlı olmaz. Ama yiyeceklerin genetiği değiştirilmemeli, organik olmalıdır.

K72: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) logo taşlarına gibidir; çünkü genetiği değiştirilmiş organizmaların şekilleri ve boyutları değişir ve değişirken rastgele değişir. Bu yüzden yamuk yamuk olurlar.

K132: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) uzay gibidir; çünkü daha bilinmeyen birçok tarafı vardır. Uzayın sırları henüz tam olarak çözülmüştür. Hala bilinmeyen tarafları var. GDO da öyledir. GD onun da henüz zararlı yönleri tam olarak bilinmiyor. Belki de yıllar sonra ortaya çıkacak zararları. Bilinmeyen yönleri açıklanacak.”

3.2. İkinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

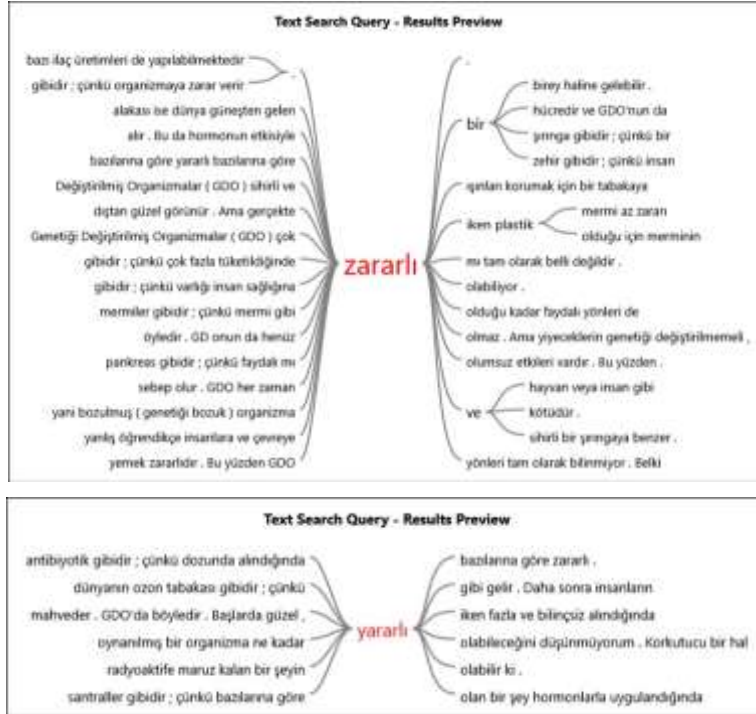
İkinci araştırma sorusuna ait veriler incelendiğinde katılımcıların ürettikleri metaforların nedenlerinin “Yarattığı riskler, GDO imajı, İhtiyaç duyulma sebepleri ve sağladığı fırsatlar” olmak üzere dört kategori altında toplandığı görülmektedir. Tablo 8’de bu kategorilere ilişkin öğrenci görüşlerine ait kodlar gösterilmektedir.

Tablo 8.

Katılımcıların GDO'ya Yönelik Oluşturdıkları Metaforların Nedenlerine Yönelik Görüşleri Doğrultusunda Oluşturdıkları Kategori ve Kodlar

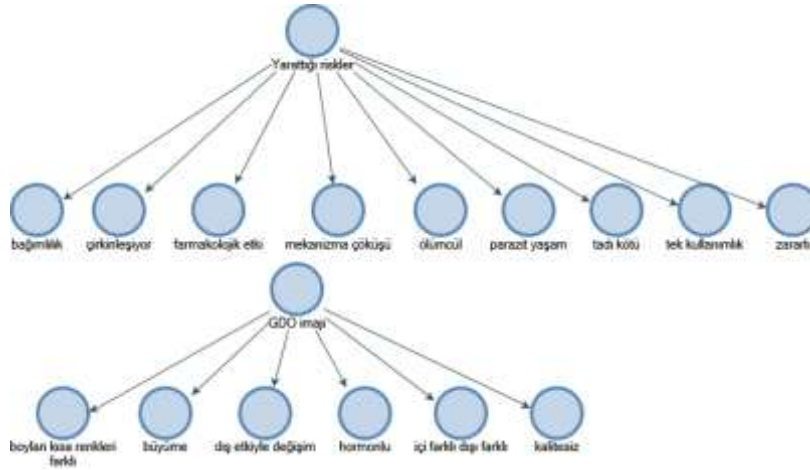
Kategori adı	Kodlar	Kullanılma sıklığı (f)	%
Yarattığı riskler	Bağımlılık (1), çirkinleşiyor (1), farmakolojik etki (1), mekanizma çöküşü (2), ölümcül (4), parazit yaşam (1), tadı kötü (6), tek kullanımlık (1), zararlı (60), kanser (1)	78	50
GDO imajı	Boyları kısa renkleri farklı (4), büyüme (2), dış etkiyle değişim (5), hormonlu (5), içi farklı dışı farklı (15), kalitesiz (2)	33	21.15
İhtiyaç duyulma sebepleri	Besin ihtiyacını karşılama (1), her mevsim olmalı (1), hızlı ürün yetiştirme çabası (1), kullanımı artıyor (1), sınır tanımayan ilerleyiş (1), standart aynı (1), üretim miktarındaki düşüş (1), yararlı (16), yeni madde oluşumu (1)	24	15.38
Sağladığı fırsatlar	Büyük (4), çok güzel (14), farklı imkânlar sunma (1), iştah açıcı (1), sihirli dokunuş (1)	21	13.47
Toplam		156	100

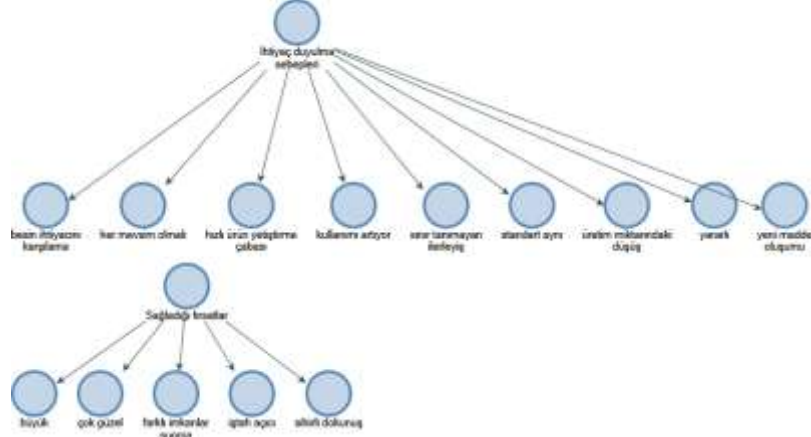
Öğretmen adayları GDO'ya yönelik ürettikleri metaforların nedenleri ile ilgili; yarattığı riskler, GDO imajı, ihtiyaç duyulma sebepleri ve sağladığı fırsatlar kategorilerinde olmak üzere toplam 30 kod geliştirmişlerdir. Bu kodların kullanılma sıklığı 156'dır (Tablo 8). Katılımcıların GDO'ya yönelik algılarının nedenlerini "Yarattığı riskler" ve "GDO imajı" kategorilerinde yoğunlaştırmış olmaları dikkat çekicidir (%71.15). Yarattığı riskler kategorisinde en fazla "zararlı" (n=60) kodu; GDO imajı kategorisinde en fazla "içi farklı dışı farklı" (n=15) kodu; İhtiyaç duyulma sebepleri kategorisinde en fazla "yararlı" (n=16) kodu ve sağladığı fırsatlar kategorisinde en fazla "çok güzel" (n=14) kodu yer almaktadır. Bu kategoriyle ilgili katılımcıların zararlı ve yararlı kodlarına ilişkin kurdukları cümlelere ilişkin ifadeler Şekil 8'de gösterilmektedir.



Şekil 8. Zararlı ve Yararlı Kodlarına İlişkin İfadelere Ait Sonuçlar

Katılımcıların GDO'ya yönelik ürettikleri metaforların nedenlerine ilişkin oluşturdukları kategoriler Şekil 9'da gösterilmektedir.





Şekil 9. Katılımcıların GDO'ya Yönelik Ürettikleri Metaforların Nedenlerine İlişkin Oluşturdukları Kategoriler

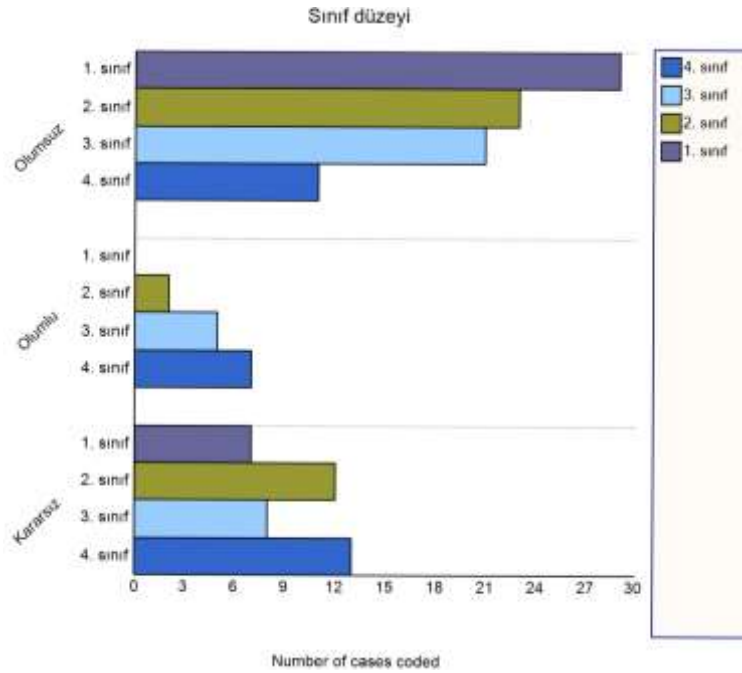
3.3. Üçüncü ve Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ürettikleri metaforlara göre GDO'lu ürünleri kullanmaya yönelik yaklaşımları incelenmiştir. Bu yaklaşımlar olumlu, olumsuz ve kararsız kategorilerinde toplanmıştır. Katılımcıların GDO'lu ürünler kullanmaya yönelik yaklaşımlarının frekans ve yüzde değerleri ile bu yaklaşımların sınıf ve cinsiyet değişkenine göre değişimleri Tablo 9 ve 10'da sunulmuştur.

Tablo 9.
GDO'lu Ürünlere Yönelik Yaklaşımın Sınıf Değişkenine Göre Değişimi

Sınıf Düzeyi	Olumlu %	Olumsuz %	Kararsız %
1. sınıf	0	41	30,42
2. sınıf	6,6	22,84	17,48
3. sınıf	24,96	22,71	21,01
4. sınıf	68,38	13,45	31,09

Sınıf düzeyinde Tablo 9'da görüldüğü gibi 1. Sınıftaki katılımcıların %41'i GDO'lu ürünlere yönelik olumsuz görüşe sahipken 4. Sınıftaki öğrencilerin %13,45'nin olumsuz; %68,38'inin ise olumlu görüş belirttiği dikkat çekmektedir. 1. Sınıftaki öğretmen adaylarının hiç olumlu görüş belirtmemesi de önemli bulgulardan birisidir. Bu veri sınıf düzeyi yükseldikçe GDO'lu ürün kullanmaya yönelik olumsuz görüşlerin azaldığı görülmektedir. Grafik 1'de GDO'lu ürünlere yönelik yaklaşım ve sınıf düzeyi ilişkisi gösterilmektedir.



Grafik.1. GDO'lu Ürünler Yönelik Yaklaşım ve Sınıf Düzeyi İlişkisi

Tablo 10'da ise cinsiyet değişkenine göre katılımcıların GDO'lu ürünlere yönelik yaklaşımları belirtilmiştir.

Tablo 10

GDO'lu Ürünler Yönelik Yaklaşımın Cinsiyet Değişkenine Göre Değişimi

Cinsiyet	Olumlu %	Olumsuz %	Kararsız %
Kız	7,90	86,30	5,80
Erkek	11,11	72,22	16,67

Cinsiyet değişkenine göre araştırmaya katılan kızların %86,30'u; erkek öğrencilerin %72,22'si olumsuz görüş bildirmiştir. Bu bulgular araştırmaya katılan kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla GDO'lu ürünlere yönelik daha olumsuz bir görüşe sahip olduklarını göstermektedir. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre GDO'lu ürünlere yönelik yaklaşımının daha olumlu olduğu görülmüştür.

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki algılarının metaforlar aracılığıyla analiz edilmesini amaçlayan çalışmanın sonunda elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara ait yorumlar şu şekildedir:

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları genetiği değiştirilmiş organizmalara ilişkin toplam 110 metafor geliştirmişlerdir. Geliştirilen metaforlar; "GDO çevre ilişkisi (n=8); GDO sağlık ilişkisi (n=20); GDO ve çizgi film kahramanları (n=6); Değişim (n=15); Teknoloji (n=5); Süreklilik (n=3); Yenilik (n=2), Canlılar (n=18) ve Diğer

(Hiçbir kategoriyle ilişkilendirilemeyen metaforlar) (n=33)” olmak üzere dokuz ayrı kategori altında incelenmiştir. Öğretmen adaylarının GDO kavramına ilişkin metaforları incelendiğinde, hiçbir kategoriyle ilişkilendirilemeyen diğer kategorisi dışında, en çok geliştirilen metaforların “GDO sağlık ilişkisi” kategorisinde olduğu görülmektedir. Bu kategori altında en fazla frekans değerine sahip olan metaforlar öldüren virüs, ilaç, kanser ve zehir metaforlarıdır. En fazla frekansa sahip olan bu metaforların ortak özellikleri sağlık açısından zararlı olmalarıdır. Bu kategoride geliştirilen diğer metaforların büyük çoğunluğu da sağlığa zararlı olan kavramlardır. Buradan hareketle öğretmen adaylarının GDO’ları sağlığa zararlı olarak algıladıkları değerlendirilebilir. Bu bulgu Uzunkol (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırma bulgularıyla örtüşmektedir. Nitekim Uzunkol (2012)’un sınıf öğretmeni adaylarının GDO’ya ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analiz edildiği çalışma sonunda sınıf öğretmeni adaylarının %36’sının genetiği değiştirilmiş organizmaları sağlığa zararlı etkisi olan bir uygulama olarak algıladıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan Finlandiyalı öğrencilerle (N=3261), genetiği değiştirilmiş besinlere ve organik gıdaya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada da, GDO’ya yönelik düşünce biçimlerinin sağlık inançları tarafından etkilendiği tespit edilmiştir (Saher ve diğ., 2006).

Yapılan değerlendirme sonucunda öğretmen adaylarının ürettikleri metaforların nedenlerinin “Yarattığı riskler, GDO imajı, ihtiyaç duyulma sebepleri ve sağladığı fırsatlar” olmak üzere dört ayrı kategoride toplandığı belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının geliştirdikleri metaforların nedenleri konusunda belirttikleri metaforların kullanılma sıklıklarının en fazla “yarattığı riskler (f=78, %50)”, en az ise “sağladığı fırsatlar (f=21, %13,47) kategorisi altında toplandığı belirlenmiştir. Yarattığı riskler kategorisinde en fazla “zararlı” (n=60) kodu, sağladığı fırsatlar kategorisinde ise en fazla “çok güzel” (n=14) kodu yer almaktadır. Bu bulgudan hareketle öğretmen adaylarının GDO’ları zararları açısından riskli uygulamalar olarak algıladıkları söylenebilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının geliştirdikleri metaforların nedenlerine ilişkin algıları, ürettikleri metaforları (sağlığa zararlı olan metaforlar) destekler niteliktedir. Uzunkol (2012) tarafından yapılan çalışmada da sınıf öğretmeni adayları GDO’ları en çok “yararlı görünüp zararlı etkiye sahip olan” bir uygulama olarak, en az “insanlığa yarar sağlayan bir uygulama” olarak gördükleri belirlenmiştir. Bredahl (1999)’ın genetiği değiştirilmiş besinlerin üretimine yönelik tüketicilerin tutumlarını belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, Danimarka, Almanya, Birleşik Krallık ve İtalya’daki toplam 400 tüketici ile görüşmeler yapılmış, yapılan görüşmeler sonucunda, dört ülkede de, genetik modifikasyon uygulamalarının doğal olmamaları ve güvenilirliğinin düşük olduğu yönünde ilişkilendirmeler yapıldığı gözlenmiştir. Araştırmaya katılan tüketicilerin hem ahlaki düşünceler hem de bireysel ve toplumsal değerlerle çatıştığı algılanan bir dizi başka sonuçlar ifade ettikleri de tespit edilmiştir. Magnusson ve Hursti (2002) ise İsveçli tüketicilerin genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada katılımcıların çoğunun GDO’lu gıdaları yemeye ilişkin ahlaki ve etik şüphelere sahip olduklarını dile getirmişlerdir. Tüketicilerin çoğunun genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik olumsuz tutuma sahip olduğu belirlenen çalışmada, iyi bir tat ve düşük fiyattan ziyade çevre için daha iyi olmak veya sağlıklı olmak gibi somut faydaların, genetiği değiştirilmiş (GM) gıdalar satın alma isteğini artırdığı belirtilmiştir.

Elde edilen bulgular fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO’ları sağlığa zarar veren riskli uygulamalar olarak algıladıklarını göstermektedir. Buradan hareketle fen bilgisi

öğretmen adaylarının GDO'lara ilişkin tutumlarının olumsuz olduğu söylenebilir. Elde edilen bu bulgu sağlık açısından GDO'lara yönelik tutumların olumsuz olduğunu gösteren araştırma bulgularıyla da örtüşmektedir (Magnusson ve Hursti, 2002; Prokop ve diğ., 2007; Demirci, 2008; Yılmaz, Üner ve Ercan, 2015). Subrahmanyam ve Cheng (2000) Singapur sakinlerinin genetiği değiştirilmiş (GM) gıdalar konusunda algı ve tutumlarını incelediği çalışmada, araştırmaya katılanların yarısından bir fazlasının (n = 417) GM gıdalarından endişe duyduklarını ifade ettiklerini belirtmişlerdir.

Bulguların analizi neticesinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO'lu ürünleri kullanmaya yönelik yaklaşımlarının sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Birinci sınıftaki katılımcıların %41'i GDO'lu ürünlere yönelik olumsuz görüşe sahipken dördüncü sınıftaki öğrencilerin %13,45'nin olumsuz; %68,38'inin ise olumlu görüş belirttiği dikkat çekmektedir. Birinci sınıftaki öğretmen adaylarının hiç olumlu görüş belirtmemesi de önemli bulgulardan birisidir. Bu veri sınıf düzeyi yükseldikçe GDO'lu ürün kullanmaya yönelik olumsuz görüşlerin azaldığını göstermektedir. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasında üniversitede alınan derslerin ve öğretmen adaylarının yaşlarının etkili olabileceği düşünülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar almış oldukları dersler (genel biyoloji, genetik, genel kimya, çevre eğitimi, biyoteknoloji, biyolojide özel konular, kimyada özel konular vb.) öğretmen adaylarının GDO'lu ürünlere yönelik algılarını olumlu yönde etkilemiş olabilir. Bununla birlikte artan yaş seviyesinin de, fakültedeki dersler kapsamında alınan bilgiler ve uygulamalarla birlikte, GDO'lu ürünler yönelik algıları etkilediği düşünülmektedir. Nitekim Özel, Erdoğan, Uşak ve Prokop (2009) tarafından lise öğrencileriyle yapılan çalışmanın sonucunda lise öğrencilerinin yaşlarının arttıkça biyoteknolojik uygulamalarla ilgili bilgi düzeylerinin ve biyoteknolojik uygulamalara yönelik tutumlarının arttığı ifade edilmiştir. Bir diğer çalışmada ise yüksek lisans eğitimine sahip olan bireylerin, genetiği değiştirilmiş besinlerin sağlık ve etik konuları hakkında en az endişe duyan bireyler oldukları, eğer onlara genetiği değiştirilmiş besinlerin tüketiciye yararları gösterilirse, genetiği değiştirilmiş gıdaları satın alma ihtimallerinin olduğu belirtilmiştir (Subrahmanyam ve Cheng, 2000). Hallman, Hebden, Aquino, Cuite ve Lang (2003) ise çalışmalarında düşük eğitim düzeyine sahip insanların GDO'lu gıdalar için onay verme olasılıklarının düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Fen bilgisi öğretmeni adaylarının GDO'lu ürünleri kullanmaya yönelik yaklaşımlarının cinsiyet analizi sonuçlarına göre araştırmaya katılan kız öğrencilerin %86,30'u GDO'lu ürünlere yönelik olumsuz görüş bildirirken; erkek öğrencilerin %11,11'i olumlu görüş bildirmiştir. Bu bulgular araştırmaya katılan kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla GDO'lu ürünlere yönelik daha olumsuz bir görüşe sahip olduklarını göstermektedir. Bu sonucun ortaya çıkmasında cinsiyet değişkeni açısından kadınların erkeklere göre çevre ve çevre sorunları hakkında daha duyarlı olmalarının ve annelik güdüsüne sahip olmalarının etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim konuyla ilgili yapılan çalışmalar kadınların erkeklere oranla çevreye karşı daha duyarlı olduklarını göstermektedir (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003; Şenyurt, Bayık Temel ve Özkahraman, 2011). Bununla birlikte Moerbeek ve Casimir (2005), kadınların biyoteknoloji konusunda erkeklere oranla daha çekimser ve dikkatli bir tutum sergilemelerini cinsiyet paradoksu hipotezi ile açıklamaktadır. Moerbeek ve Casimir (2005), 1973 yılından beri Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde yapılan anket sonuçlarının, Avrupa'da genetiği değiştirilmiş (GM) besinlerin kabulü konusunda

cinsiyete göre farklılıklar bulunduğunu gösterdiğini, anket sonuçlarına göre kadınların genetiği değiştirilmiş besinleri kabul etme eğilimlerinin daha duşuk olduğunu belirtmiştir. Kadınların genel yaşamda evlerine yiyecek alma işlerini planlayan kişiler olduğunu, bu nedenle özellikle çocukları için yiyecek satın alırken yiyecek yeniliğine karşı direnç gösterdiklerini ve isteksiz olduklarını belirten Moerbeek ve Casimir (2005), buna cinsiyet paradoksu adını vermişlerdir.

5.ÖNERİLER

Araştırma bulguları ışığında aşağıdaki önerilerin dikkate alınmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir:

1. öğretmen adaylarının GDO ile ilgili yeterli bilgiye ve daha gerçekçi algılara sahip olabilmeleri için evre eğitimi programlarında biyoteknoloji ile ilgili konulara daha fazla ağırlık verilmelidir (Uzunkol, 2012).

2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitiminde biyoteknoloji ve GDO uygulamaları ile ilgili seçmeli dersler açılmalı ve bu derslerin sayısı artırılmalıdır.

3. öğretmen adaylarının biyoteknoloji ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmeleri sağlanmalıdır.

4. öğretmen adaylarında konuyla ilgili merak uyandırmak ve GDO ile ilgili araştırma yapma isteklerini artırmak amacıyla derslerde farklı yöntem ve teknikleri uygulayarak (video gösterimleri, örnek olaylar v.b.) konuyla ilgili bilgiler verilmelidir.

5. öğretmen adaylarının bilgi birikimlerinin GDO gibi sosyobilimsel konulardaki algı ve tutumlarını etkilemesinden hareketle adayların akademik bilgilerinin artırıcı bilim kampları gibi okul dışı öğrenme etkinliklerine yer verilmelidir (Sönmez ve Kılınç, 2012).

KAYNAKÇA

- Aerni, P. (2002). Stakeholder attitudes toward the risks and benefits of agricultural biotechnology in developing countries: A comparison between Mexico and the Philippines. *Risk Analysis*, 22(6), 1123-1137.
- Akçay, S. (2017). Öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili algıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 365-382, 05.12.2018 tarihinde <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/396499> alınmıştır.
- Baş, T. ve Akturan, U. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri. Nvivo ile nitel veri analizi, örneklem, analiz, yorum* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Bredahl, L. (1999). Consumers' cognitions with regard to genetically modified foods. Results of a qualitative study in four countries. *Appetite*, 33, 343-360.
- Celep, A. ve Bacanak, A. (2013). Yüksek lisans yapan öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri ve kazandırılması hakkındaki görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 56-78.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Chen, M.-F. ve Li, H.-L. (2007). The consumer's attitude toward genetically modified foods in Taiwan. *Food Quality and Preference*, 18, 662-674.
- Creswell, J.W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (Çev. Ed: M. Bütün ve S.B. Metin). Gözden Geçirilmiş 2. Baskı, Ankara: Siyasal Yayıncılık.
- Çabuk, B. ve Karacaoğlu, Ö.C. (2003). Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 189-198.
- Çankaya, C. ve Filik İşçen, C. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) dair bilgi düzeylerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, 32, 537-554.
- Çetiner, S. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) nedir? Sorular ve yanıtlar-I. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*. 10(38), 1-10.
- Darçın, E.S. ve Türkmen, L. (2006). A Study of prospective Turkish Science Teachers' knowledge at the popular biotechnological issues. *Asia-Pacific on Science Learning and Teaching*. 7(2). 25.02.2017 tarihinde http://www.ied.edu.hk/apfslt/v7_issue2/turkmen/index.htm alınmıştır.
- Dawson, V. ve Schibeci, R. (2003). Western Australian school students' understanding of biotechnology. *International Journal of Science Education*, 25(1), 57-69.
- 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.

- Duban, N. ve Arısoy, H. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sınavına ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla incelenmesi. *Kalem Uluslar arası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 67-98.
- Ertaş Karaaslan, Z. (2017). *Fen alanları öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin metaforları ve görsel imajları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Falk, M.C., Chassy, B.M., Harlander, S.K., Hoban, T.J., McGloughlin, M.N ve Akhlaghi, A.R. (2002). Food biotechnology: Benefits and concerns. *The Journal of Nutrition*, 132(6), 1384-1390.
- Gül, Ü.D. (2014). Sağlık alanında biyoteknolojik uygulamalar: Kırmızı biyoteknoloji. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 66-70.
- Gürbüzöğlü Yalman, S. (2016). Lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algılarının belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 89-111.
- Gürkan, G. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürkan, G. ve Kahraman, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeyleri. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 25-39.
- Hallman, W. K., Hebden, W. C., Aquino, H.L., Cuite, C.L. ve Lang, J.T. (2003). Public Perceptions of Genetically Modified Foods: A National Study of American Knowledge and Opinion. (Publication number RR- 1003-004). New Brunswick, New Jersey; Food Policy Institute, Cook College, Rutgers - The State University of New Jersey.
- Kılınç, A., Soysal, D., İşeri, B., Tanık, N., Seymen, H., Sönmez, A., Eroğlu, B., Kartal, T., Demiral, Ü., Yıldırım, K., Polat, D., Demirci Güler, M.P., Afacan, Ö. ve Görgülü, Ö. (2012). Öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konunun öğretimi ile ilgili öz yeterlilikleri ve seçecekleri öğretim metotları. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, s. 635.
- Koçak, N., Türker, T., Kılıç, S. ve Hasde, M. (2010). Tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 52(3), 198-204.
- Leslie G. ve Schibeci, R. (2003). What do science teachers think biotechnology is? Does it matter? *Australian Science Teachers' Journal*. 49(3), 16-21.
- Magnusson, M.K. ve Hursti, U.-K.K. (2002). Consumer attitudes towards genetically modified foods. *Appetite*, 39, 9-24.
- Miles, M.B. ve Huberman, A.M. (1994). *An Expanded Source Book: Qualitative Data Analysis* (Second Edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB] (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). 21.11.2018 tarihinde [file:///C:/Users/MustafaKisoglu/Downloads/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERE T%C4%B0M%20PROGRAMI2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/MustafaKisoglu/Downloads/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERE T%C4%B0M%20PROGRAMI2018%20(1).pdf) adresinden alınmıştır.
- Moerbeek, H. ve Casimir, G. (2005). Gender differences in consumers' acceptance of genetically modified foods. *International Journal of Consumer Studies*, 29(4), 308-318.
- Mohapatra, A.K., Priyadarshini, D. ve Biswas A. (2010). Genetically modified food: Knowledge and attitude of teachers and students. *Journal of Science Education and Technology*. 19, 489-497.
- Oxford, R.L., Tomlinson, S., Barcelos, A., Harrington, C., Lavine, R.Z., Saleh, A. ve Longhini, A. (1998). Clashing metaphors about classroom teachers: Toward a systematic typology for the language teaching field. *System*, 26, 3-50.
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M. ve Prokop, P. (2009). High school students' knowledge and attitudes regarding biotechnology applications. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 321-328.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiato, M. ve Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29(07), 895-907.
- Saban, A., Koçbeker, B.N. ve Saban, A. (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(2), 461-522.
- Saher, M., Lindeman, M. ve Hursti, U.-K.K. (2006). Attitudes towards genetically modified and organic foods. *Appetite*, 46, 324-331.
- Šorgo, A. ve Ambrožič-Dolinšek, J. (2010). Knowledge of, attitudes toward, and acceptance of genetically modified organisms among prospective teachers of biology, home economics, and grade school in Slovenia. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 38(3), 141-150.
- 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, 09.10.2017 tarihinde http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/13/EFMED_FBE2_17.pdf alınmıştır.
- Subrahmanyam, S. ve Cheng, S. P. (2000). Perceptions and Attitudes of Singaporeans towards Genetically Modified Food. *The Journal of Consumer Affairs*, 34 (2), 269-290.
- Şenyurt, A., Bayık Temel, A. ve Özkahraman, Ş. (2011). Üniversite öğrencilerinin çevresel konulara duyarlılıklarının incelenmesi. *S.D.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 8-15.

- Tsoukas, H. (1991). The missing link: Atransformational view of metaphors in organizational science. *The Academy of Management Review*, 16(3), 566-585.
- Uzunkol, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 94-101.
- Yalçın, M. ve Erginer, A. (2012). İlköğretim okullarında okul müdürüne ilişkin metaforik algılar. *Öğretmen Eğitimi ve Eğitimcileri Dergisi*, 1(2), 229-256.
- Yılmaz, B., Üner, A.K. ve Ercan, A. (2015). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili tutumları. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi*, 14(2), 64-71.
- Yüce, Z. (2011). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgileri, ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımları: Tutum, görüş ve değer yargıları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Over the past decades, biotechnological applications such as genetic engineering, recombinant DNA technology, and gene cloning have progressed in many disciplines with the change of understanding in the fields of genetics and molecular biology and with the development of new laboratory techniques and equipments. As a result of these applications and research, biotechnology has become the fastest growing, most exciting and most progressive field of science and technology (Šorgo and Ambrožič-Dolinšek, 2010). In educating students as individuals who have knowledge about biotechnology-related developments, science educators working at every level of schooling ranging from primary education to tertiary education should play an important role (Gürkan, 2013). The current study aimed to determine the pre-service science teachers' perceptions of GDOs through metaphors.

2. Method

The current study employed the phenomenological design, one of the qualitative research methods. The basis of the phenomenological design is laid by personal experiences. In this design, the researcher investigates an individual's perceptions and meanings assigned to events (Baş and Akturan, 2013). The study group of the current research is comprised of a total of 150 pre-service teachers attending the Department of Science Teaching at Aksaray University. Of the participating students, 42 are first-year students (37 females; 5 males); 39 are second-year students (31 females; 8 males); 36 are third-year students (20 females; 16 males) and 33 are fourth-year students (23 females; 10 males). The participating pre-service teachers were asked to complete this sentence "Genetically Modified Organisms are like, because" to elicit their perceptions of GDOs (Uzunkol, 2012; Gürbüzoğlu Yalmançı, 2016). In the analysis of the collected data, NVIVO 11 program was used. The content analysis method was used to make sense of the data and to reveal the relationships between the data. In the formation of common codes and categories, two researchers specialized in the field of science separately constructed their codes. Inter-coder agreement was calculated by using the formula proposed by Miles and Huberman (1994). Inter-coder agreement was found to be 87%.

3. Findings, Discussion and Results

The first question of the research is "What are the participating pre-service teachers' perceptions of GDOs?" As regards this question, the pre-service teachers produced a total of 110 metaphors about GDOs in nine different categories. These categories are GDO environment relationship, GDO health relationship, GDO and cartoon characters; technology, change, continuity; novelty, living things and others (metaphors that cannot be associated with any of these categories). Among these categories, after the category of "others", most commonly used category is the category of "GDO health relationship" in terms of both the number of metaphors produced and frequency of use. The second research question is related to reasons of the pre-service teachers for producing their metaphors. When the data related to this question were examined, it was found that these reasons can be grouped into four categories that are risks created by GDOs, GDO

image, reasons for needing GDOs and benefits offered by GDOs. As regards this research question, the pre-service teachers developed a total of 30 metaphors. The reasons for the participants' perceptions of GDO are mostly in the categories of "Risks created by GDOs and GDO image" (71.15%). When the findings related to the pre-service teachers' opinions about the use of GDOs were analyzed, it was found that while 41% of the first-year students have negative opinions about the use of GDOs, only 13.45% of the fourth-year students have negative opinions yet 68.38% of them have positive opinions. One of the important findings of the study is that none of the first-year students expressed positive opinions. This shows that with increasing grade level, the students' negative opinions about the use of GDOs decrease. When the findings were analyzed in relation to the gender variable, it was found that 86.30% of the female students and 72.22% of the male students expressed negative opinions.

When the pre-service teachers' metaphors about the concept of GDO were examined, it was found that after the category of "others", the highest number of metaphors was created in the category of "GDO health relationship". Under this category the metaphors having the highest frequencies are virus, medicine, cancer and poison. The common feature of the metaphors having the highest frequencies is their becoming harmful for health. Majority of the other metaphors developed in this category refer to concepts harmful to health. Thus, it can be argued that the pre-service teachers perceive GDOs as harmful to health. As a result of the analyses, it was determined that the reasons stated by the pre-service teachers for creating their metaphors are grouped under four categories that are risks created by GDOs, GDO image, reasons for needing GDOs and benefits offered by GDOs. The highest number of reasons stated by the pre-service teachers for creating their metaphors is in the category of "risks created by GDOs" ($f=78$, 50%) and the smallest number of them is in the category of "benefits offered by GDOs" ($f=21$, 13.47%). In the category of "risks created by GDOs", the highest frequency belongs to "harmful" code ($n=60$) and in the category of "benefits offered by GDOs" the highest frequency belongs to "very nice" code ($n=14$). Seen from this perspective, it can be argued that the pre-service teachers view GDOs as risky applications in terms of their harms. As a result of the analysis of the data, it was concluded that the participating pre-service teachers' attitudes towards using products including GDOs vary depending on the grade level. With increasing grade level, negative opinions about the use of GDOs decrease. This might have been affected from the courses taken at university and the age of the pre-service teachers. The courses taken by the pre-service science teachers throughout their undergraduate education (general biology, genetic, general chemistry, environmental education, biotechnology, special issues in biology, special issues in chemistry etc.) might have positively affected the pre-service teachers' opinions about GDOs. In addition to this age seems to be a factor affecting perceptions of GDOs. The female students were found to have more negative opinions about GDOs than the male students. This might be because women are more sensitive towards environment and environmental issues and have maternal instinct.