

Lise Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Algılarının Belirlenmesi

Determining the Perceptions of High Scholl Students Against Genetically Modified Organisms

Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI¹

Başvuru Tarihi:17.04.2015

Yayına Kabul Tarihi: 30.12.2015

Özet: Bu araştırmanın temel amacı, “Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO)” kavramına yönelik olarak, öğrencilerin bu konudaki algılarının ve yanlış kavramların belirlenmesidir. Araştırmada olgu bilim ve sanat temelli araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Kars Fen Lisesi’nde öğrenim gören, 121 kız, 82 erkek, toplam 203 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, nitel veri toplama araçlarıyla (çizim ve metafor) elde edilmiştir. Verilerin analizi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Yapılan çizimler ve üretilen metaforlar sonunda öğrencilerin GDO kavramına yönelik ortak algıları, GDO’nun değişime uğraması, insan sağlığına etki etmesi ve yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olması kavramsal kategorileri içerisinde ele alınmıştır. Bu kavramsal kategoriler ve belirlenen diğer kategoriler incelendiğinde öğrencilerin GDO’ya yönelik olumsuz görüş içinde oldukları söylenebilir. Ayrıca çalışma sonunda öğretmen adaylarında GDO’ya yönelik bazı yanlış kavramaların olduğu tespit edilmiştir.

Abstract: The main purpose of this study is to determine the perceptions of students against ‘genetically modified organisms’ (GMO) by using metaphor and art-based research method. Phenomenology-based and art-based research methods were used in this study. The study group consists of a total of 203 students (121 females, 82 males) from Kars Science High School. The data were obtained by using qualitative data collection tools (figure and metaphor). Content analysis method was used for data analysis. Drawings and metaphors were evaluated to identify the common perception of students towards GMO, and were discussed within “Undergoing change”, “Effect on human health”, and “Having harmful effects while seeming beneficial” conceptual categories. It is assumed that students have negative views of GMOs. Moreover, it is observed that candidate teachers, too, had certain misunderstandings of GMOs.

Keywords: *GMO, biotechnology, drawings, metaphorical thinking, art-based research method*

Anahtar sözcükler: *GDO, biyoteknoloji, çizimler, metaforik düşünce, sanat temelli araştırma yöntemi*

Giriş

Teknoloji ile beraber biyoloji, kimya ve fizik gibi fen alanlarının da gelişmesiyle biyoteknoloji bilim alanında birçok yenilik olmaktadır. Birçok ülkede biyoteknoloji uygulamaları ve sonuçları tartışılmış, bu tartışmalar hem temel bilimler hem de sosyal bilimler alanında çalışan araştırmacıların ilgisini çekmiştir (Simonneaux, Albe, Ducamp ve Simonneaux, 2005). Biyoteknoloji özel bir kullanıma yönelik, ürün veya işlemleri dönüştürmek veya meydana getirmek için biyolojik sistem veya canlı organizmaları ve türevlerini kullanan teknolojik uygulamalardır. 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). Son yıllarda GDO’ların ve genetiği değiştirilmiş ürünlerin (GDÜ) dünyada kullanım alanı artmıştır. Bu alanların, sağlıkla ilgili (kırmızı biyoteknoloji), tarımla ilgili (yeşil biyoteknoloji), endüstri (beyaz biyoteknoloji) ve deniz ürünleri (mavi biyoteknoloji) ile ilgili alanlar olduğu görülmektedir (Çetiner, 2010). GDO’ların birçok alanda kullanılmaya başlanması sonuç itibarıyla GDO’ların zarar veya yararlarının da tartışılmasını doğurmuştur.

¹ Kafkas Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, OFMAE Biyoloji Eğitimi ABD., s.g.yalmanci@gmail.com

GDO'ların, dünya nüfusunun büyümesiyle gerekli olan gıda ve ilaçların üretilmesinin sağlanabileceği, hastalıklara ve böceklere dirençli, herbisitlere dayanıklı bitkisel ürünlerin üretilmesi, daha lezzetli, daha güvenli, daha verimli, daha besleyici, uzun ömürlü bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi, besinlerin aşılama amacıyla kullanılması gibi yararları olacağı düşünülmektedir (Mercenier, Wiedermann ve Breiteneder, 2001; Kıyak, 2004; Kulaç, Ağirdil ve Yakın, 2006; Uzogara, 2000). Buna karşı, besin kalitesinde değişiklik oluşturması, alerjik reaksiyonları doğurması ve bunların toksik etkilerini göstermesi, genetiği değiştirilmiş (GD) gıdaların etiketlenmesi ile ilgili kaygılar olması, çevre üzerinde doğrudan ya da dolaylı oluşturacağı olumsuz etkilerin ekosistemi etkilemesi, genetik çeşitliliğin tehdit edilmesi gibi de potansiyel risklerinin olduğu düşünülmektedir (Çelik ve Balık, 2007; Tüysüzoğlu ve Gülsaçan, 2004).

GDO'ların kullanım alanları arttıkça, GDO'larla ilgili birçok farklı görüş de oluşmuştur. Bu farklı görüşlerin ortaya çıkarılması toplumun GDO'lara yönelik olumlu ve olumsuz tutumlarının neler olduğunu gözler önüne serecek ve insanların bu organizmalara karşı daha duyarlı olmalarına sebep olup kişilerde merak duygusunu uyandıracaktır. Böylece insanlar daha çok araştırarak ve daha çok bilgi sahibi olmaları sağlanacaktır. Böylelikle GDO'larla ilgili daha bilinçli bir toplum yapısına dünya kavuşabilecek, bu teknolojiyi insanların ve çevrenin yararına kullanma düşüncesinin kişilerde hakim olduğu görülebilecektir. Bilinçli bir toplum bilinçli öğrencilerin var olmasıyla oluşacaktır.

Dolayısıyla hayatımızın içine girmiş GDO kavramıyla ilgili gelecekte toplumsal sorunlara daha aktif bir şekilde katılacak olan öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılması bu açıdan önemlidir. GDO artık sadece fenle ilgili bir kavram olmaktan çıkarak, giderek insanlarla ve sosyal bilimlerle ilgili bir kavram haline gelmiştir (Flores ve Tobin, 2002). Dolayısıyla artık GDO'lar gündelik hayatımızda yer etmeye başlamıştır.

Bu bakımdan Türkiye'de öğretim programlarında bu kavram, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği başlığı altında yer almaktadır. 2008-2009 öğretim programında 11. sınıflarda (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2008), son programda da 10. sınıfta (MEB, 2013) GDO kavramını görmekteyiz. Ülkemizde yaklaşık 15 yıldır ortaöğretim biyoloji müfredatında biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konusu yer almasına karşın, bu konuların anlaşılmasında öğrenciler tarafından problemler olduğu görülmektedir (Semenderoğlu ve Aydın, 2014).

Öğrencilerin bu konuları anlamasında, bu kavramlarla ilgili temel konuların kavratılması önemlidir. Lise düzeyinde biyoteknolojik uygulamaların tarihsel gelişimi de ele alınmalıdır. Bu düzeyde öğrenciler biyoteknolojide kullanılan ana yöntemi bilmeli ve bu tekniğin uygulamalarını yargılayabilmelidirler. Dolayısıyla bu uygulamanın etik ve sosyal yönleri fen dersleri ile bütünleştirilmelidir (Harms, 2002). Bu nedenle biyoteknoloji alanında en öne çıkan uygulamalar içerisinde ele alabileceğimiz GDO'lar konusu da lise öğrencileri tarafından tam anlamıyla anlaşılması gereken bir konudur. Bu konu hakkında öğrencilerin algılarının ortaya çıkarılması da bu konunun anlamlı bir şekilde öğrenciler tarafından kavramsallaştırılmasına yardım edecektir. Bu özellik açısından bu araştırma önem içermektedir.

Öğrencilerin bu kavrama yönelik algıları onların ön bilgileridir. Buradaki eksik ve yanlış kavramaların ortaya çıkarılması da yeni öğrenilecek bilginin anlaşılması açısından bir o kadar önemlidir. Bu nedenle bir bilgi ne kadar doğru ve tam olarak anlaşılırsa, sosyal hayatta uygulama ve kullanma alanlarında da bu bilgiyi değerlendirme o kadar kolay olur. Yapılan bu çalışmada da öğrencilerin GDO kavramına yönelik algıları metaforlar ve sanat temelli yöntem içerisinde yer alan çizimler kullanılarak ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve bu algılamalar doğrultusunda yanlış kavramalara yer verilmiştir.

Alanyazındaki çalışmalar genellikle GDO'lar ile ilgili katılımcıların bilgi düzeylerinin ve tutumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucu katılımcıların GDO'larla ilgili bir takım bilgi eksikliğine sahip olduğu ve GDO'lara yönelik genellikle olumsuz bir tavır sergiledikleri bulunmuştur (Demir ve Düzleyen, 2012; Durukan, Erdal, Aykut, Mihçioğur ve Akın, 2012; Kahveci ve Özçelik, 2008; Koçak,

Türker, Kılıç ve Hasde, 2010; Mehmetoğlu, 2007; Morris ve Adley, 2000; Özdemir, 2009; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010; Prokop, Lešková, Kubiato ve Diran, 2007; Shaow, 2002; Uzunkol, 2012). GDO ile ilgili çalışmalarda metafor kullanılmasına rağmen, literatür taramasında çizim çalışmasına rastlanmamıştır. Bu nedenle, çalışmada çizimlerden elde edilen öğrenci algılarının ve bununla beraber öğrenci algılarından elde edilen yanlış kavramaların belirlenmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmayla GDO kavramına yönelik olarak, metafor ve sanat temelli araştırma yöntemleri kullanılarak, öğrencilerin bu konudaki algılarının ve yanlış kavramaların belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin GDO'ları nasıl ifade ettiğini, nasıl anlamlandırdıklarını ve imgesel olarak nasıl nitelendirdiklerini belirlemek araştırmanın temel çıkış noktasını oluşturmaktadır. Öğrencilerin algıları ortaya çıkarılmaya çalışılırken birçok noktada da GDO'ya yönelik olarak öğrencilerin yanlış kavramalara sahip oldukları görülmüştür. Bu doğrultuda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

i. Öğrencilerin, GDO kavramına yönelik algıları nedir?

ii. Öğrencilerin çizim ve ürettikleri metaforlara göre GDO kavramına yönelik sahip olduğu yanlış kavramalar nelerdir?

Yöntem

Çalışmanın deseni

Araştırmada öğrencilerin GDO kavramına yönelik algılarını ortaya çıkarmak için, nitel araştırma yöntemleri içinde kullanılan olgu bilim deseni kullanılmıştır. Olgu bilim deseni farkında olduğumuz ama tam anlamını kavrayamadığımız olguları araştırmayı amaçlar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada bu desen içinde yer alan metaforlar kullanılmıştır. Kavramlar genel olarak çağrıştırdığı başka bir kavramla insan zihninde yer bulur. Bu şekilde kavramlar metaforik yapılarla ifade edilmiş olur. Metafor, bir kavramın ya da olgunun çeşitli benzetmeler kullanılarak ifade edilmesidir (Senemoğlu, 2005). Metaforun esası, bir noktayı başka bir noktadan anlamak ve tecrübe etmektir (Lakoff ve Johnson, 2003). Dolayısı ile metafor bir algı aracıdır (Arnett, 1999) ve temel bir düşünce mekanizması oluşturur (Martinez, Souleda ve Huber, 2001). Cerit (2008), araştırmacılar tarafından kullanılan her metaforun, farklı algılamaları ortaya koyduğunu söylemiştir.

Ayrıca sanatsal sürecin sistematik bir kullanımı olan (McNiff, 2007) sanat temelli araştırma deseni de öğrencilerin çizimleriyle, GDO kavramına yönelik algılarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu desende, öğrencilerin çeşitli durumlar içindeki algıları, izlenimleri, sanatsal anlatımlarla ortaya çıkarılır (Eisner, 2002). Veri toplama, analiz etme, yorumlama ve temsil dahil olmak üzere sosyal araştırmanın tüm aşamaları boyunca kullanılır. Temsil formları içerisinde kısa anlatılar, romanlar, kolajlar, çizimler, şiirler, deneysel yazı formları, tiyatro performansları, resimler, belgeseller yer alır (Leavy, 2009). Çizimler yaratıcı becerilerin gelişmesini sağlayabilir (Coates ve Coates, 2006). Çizimler doğrudan çocukların dünyayı nasıl gördüklerini gösteren zengin görsel örneklerdir (Punch, 2002). Düşüncelerini sözcüklerle açıklamada zorlanan çocuklar için, alternatif bir açıklama aracı olarak kullanılabilirler (Rennie ve Jarvis, 1995). Çizimler öğretmenlerin öğrencilerin bakış açısını öğrenmesi için güçlü araçlardır (Haney, Russell, Gulek ve Fierros, 1998). Bu nedenle çalışmada öğrencilerin GDO kavramıyla ilgili farklı algılarını ortaya çıkarmada bu iki yöntemin kullanılması uygun bulunmuştur. Öğrencilerin ürettikleri çizimlerden elde edilen yorumlar, metaforlardan yola çıkarak oluşturulan kategorilerle desteklenmeye çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2013-2014 öğretim yılında Kars Fen Lisesi'nde lise bir, iki, üç ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören 14-16 yaş aralığında toplam 203 öğrenci oluşturmuştur. Bu öğrencilerden 142'sinin çizimleri, 119'unun da ürettiği metaforlar analize dahil edilmiştir. Çizimleri gerçekleştiren 142

öğrencinin 80’i kız, 62’si erkek; metafor üreten 119 öğrencinin 70’i kız, 49’u erkektir. Öğrencilerin, sınıf düzeylerine göre dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Türkiye’de fen liseleri, fen ve matematik alanlarında yetenekleri yüksek olan öğrencileri sınavla seçen, onları araştırmaya yönelten, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip edebileceği bir çalışma ortamı hazırlayan okullardır (MEB, 2014). Bu nedenle fen alanında bu denli yetkin olan, fen lisesi öğrencilerinde GDO kavramı ile ilgili algıların ve buna bağlı olarak yanlış kavramaların tespit edilmesiyle toplumda diğer bireylerdeki bu kavrama yönelik temel yanlışlıkların belirlenebileceği düşünülmüş ve bu okuldaki öğrenciler çalışma grubuna dahil edilmiştir. Ayrıca GDO kavramı ortaöğretim programlarında geçmektedir. Dolayısıyla çalışma grubunu lise öğrencileri oluşturmuştur. Öğrenciler gönüllü olarak seçilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Sınıf seviyesi	Kız öğrenci sayısı	Erkek öğrenci sayısı
Birinci sınıf	39	21
İkinci sınıf	37	24
Üçüncü sınıf	24	19
Dördüncü sınıf	21	18
Toplam	121	82

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama araçları olarak öncelikle öğrenci çizimleri ve bu çizimlerden elde edilen yorumları desteklemek amacıyla öğrencilerin algılarının inceleneceği metaforlar kullanılmıştır. Çalışmanın pilot uygulaması Kafkas Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 30 öğretmen adayına uygulanmıştır. Sonuçta öğrencilere çizim için bir ders saati (40 dakika), metafor üretmesi için de bir ders saati verilmesi uygun bulunmuştur.

Öncelikle, öğrencilere çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir. GDO kavramıyla ilgili düşüncelerini çizim olarak bir kağıda yansıtmaları gerektiği söylenmiş ve çizimlerini kağıdın altına birkaç cümleyle açıklamaları istenmiştir.

Ayrıca, öğrencilere metafor hakkında bilgi verilmiş ve özellikle tek bir metafor üzerinde yoğunlaşarak “Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) gibidir; çünkü” ifadesinin yazılı olduğu bir kağıt verilerek cümleyi tamamlamaları istenmiştir. Burada öğrencilerin bu kavramı neye benzettiği yani kavramı nasıl algıladığı ve bunu nasıl ifade ettiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Her iki veri toplama aracında da öğrencilerden sadece kendi düşüncelerini belirtmeleri istenmiş, herhangi bir yönlendirme yapılmamıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için uzman görüşüne başvurulmuş ve aynı zamanda katılımcıların ürettikleri çizimler ve metaforlar doğrudan raporlaştırılmıştır. Yıldırım ve Şimşek’e (2011) göre, verilerin ayrıntılı raporlaştırılması, sonuçlara nasıl ulaşıldığının açıklanması nitel bir araştırmada geçerliğin sağlanması açısından önemlidir. Dolayısıyla katılımcıların alıntalarına yer verip bunlardan sonuç çıkarıp açıklamak geçerliğin bir göstergesidir. Öğrencilerin çizim ve metaforlarından örnekler verilirken, kız öğrencilere “K”, erkek öğrencilere “E” şeklinde kodlama yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin çizimleri içerik analizine tabi tutulmuştur. Burada ortak özellikler taşıyan öğrenci çizimleri belli kavramsal kategoriler altında toplanmış daha sonra öğrencilerin çizimler için yapmış oldukları açıklamalardaki ifadeler de dikkat edilerek, ortak özelliklerine göre belli tema ve kavramsal kategoriler altında toplanmıştır. Daha sonra bu öğrenci çizimleri ve araştırmacı tarafından belirlenen kategoriler iki alan ve bir eğitim bilimlileri uzmanına gösterilmiştir. Hiç çizim yapmayan öğrenci olmamıştır. Amaç dışı 51 çizim

incelemeye alınmamıştır. Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü (Güvenirlik = görüş birliği / görüş birliği + görüş ayrılığı) ile uzmanlar arasındaki uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Uzmanlar 3 çizimi farklı kategoriler içerisinde ele almışlardır. Yapılan hesaplamada %97 uzmanlar arasında uyuma görülmüştür. Uzman görüşleri sonunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Öğrenciler tarafından oluşturulan metaforlar da beş aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada, öğrenciler tarafından üretilen metaforlar kodlanmıştır, daha sonra metaforlar ortak özelliklerine göre ele alınmış ve kategori geliştirme aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada üretilen metaforlar belli bir kavramsal kategori altında toplanmıştır. Öğrenciler bu çalışmada 65 farklı metafor üretmiştir ve bu metaforlar araştırmacı tarafından yedi farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Belirlenen bu kavramsal kategorilerin doğru temsil edilip edilmediği ve öğrenci tarafından üretilen metaforlarla ilgili olup olmadığını belirlemek amacıyla iki alan, bir eğitim bilimci uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri göz önüne alındığında herhangi bir görüş ayrılığına rastlanmamıştır. Sonra, her bir metaforu ve kategoriyi temsil eden öğrenci sayısı (f) ve yüzdesi (%) hesaplanmıştır. 203 öğrenciden 84'ü ya metafor üretmemiş ya da ürettiği metaforun GDO'ya benzetilen yönünü tam olarak açıklamamıştır. Bu nedenle analiz dışı bırakılmışlardır.

Bulgular ve Yorum

Öğrencilerin “GDO” Kavramına Yönelik Algılarına İlişkin Bulgular

Bu kısım iki aşamada oluşturulmuştur. Birinci aşamada öncelikle öğrencilerin GDO kavramına yönelik algılarını yansıtan çizimlerden elde edilen kavramsal kategoriler, bunların belirtilme sıklığı ve yüzdeleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. *GDO Kavramına Yönelik Öğrenci Çizimlerinden Elde Edilen Kavramsal Kategoriler ve Yüzdeleri*

Kavramsal Kategori	Frekans (f)	Yüzde (%)
Görünüş açısından değişime neden olması	97	%68.31
İnsan sağlığına etki etmesi	19	%13.38
Yapısal değişime uğrama	18	%12.68
Yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma	8	%5.63
Toplam	142	100

Tablo 2’ye bakıldığında öğrencilerin GDO’ya yönelik algılarını yansıtan çizimlerinden elde edilen kavramsal kategoriler dört gruba ayrılmıştır. Bu kategoriler içerisinde en fazla çizime sahip olanı “görünüş açısından değişime neden olma” (f=97, %68.31), en az çizime sahip olanı ise, “yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma” (f=8, %5.63) kategorileridir.

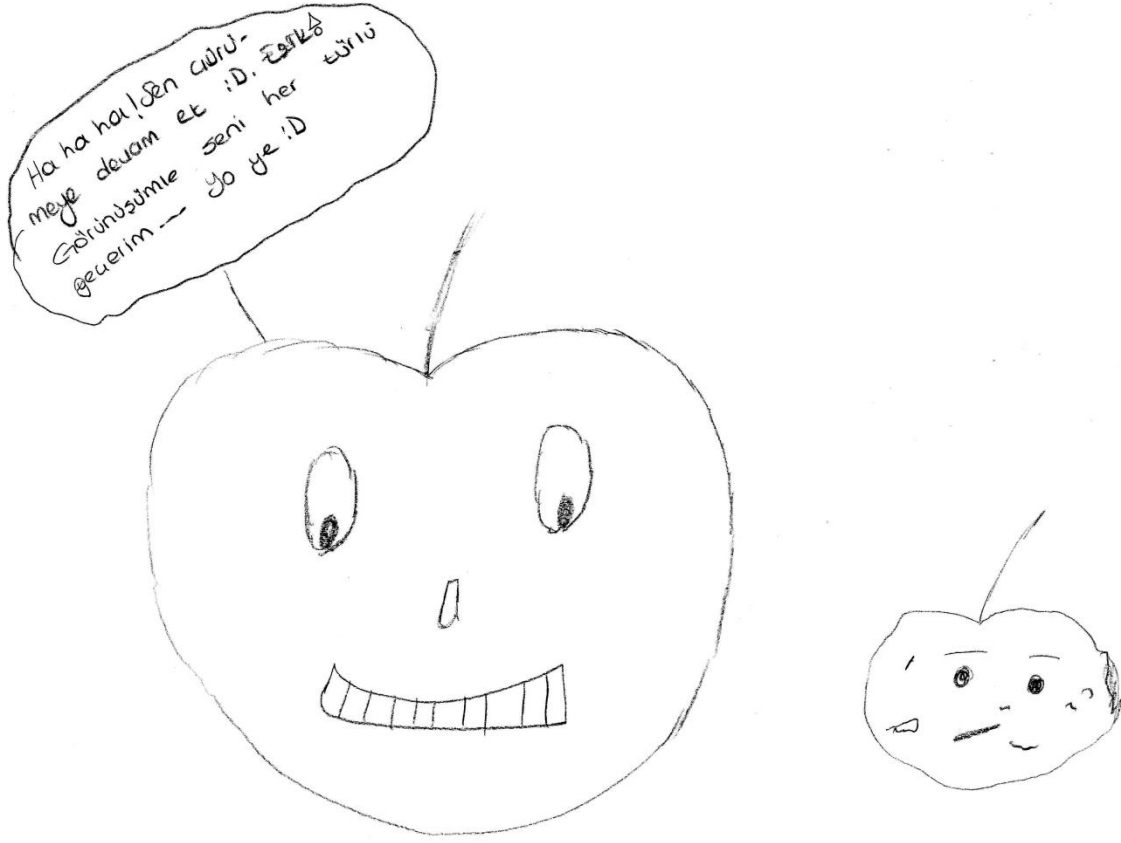
“Görünüş açısından değişime neden olması” kategorisi incelendiğinde öğrencilerin GDO’yu, canlıları olduğundan daha da büyük yapan, özellikle bitkisel ürünlerin fiziksel görünümüne, olduğundan daha düzgün veya olduğundan daha şekilsiz bir biçim veren, GDO’lu besinlerle beslenen insan ve hayvanların görünümünde olumsuz değişikliğe yol açan, görünüş olarak besinlerde aynı gövdede farklı besinlerin oluşmasına sebebiyet veren, GDO’lu besinlerin doğal yetiştirme yerlerinin değişmesine neden olan bir unsur olarak çizdiği görülmüştür. GDO’lu besinlerin ya da bu besinlerle beslenen insan ya da hayvanların dış görünüşünde şu ana kadar kanıtlanmış ya da görülmüş bir fiziksel değişim söz konusu değildir. Öğrencilerin, basın yayın araçlarıyla GDO hakkında yapılan açıklamalardan etkilenerek GDO’ya yönelik olumsuz bir tutum içinde oldukları söylenebilir. Öğrencilerin çizimlerinde GDO’lu besinleri canavara benzetmelerinin sebebi de bu olumsuz tutum olabilir.

Bu kategorideki çizimlerin çoğunda GDO'dan önce ve GDO'dan sonra şeklinde karşılaştırmalar ile birlikte dış görünüşteki değişiklikleri belirten çizimler söz konusudur. Bu kategoriyle ilgili çizimler aşağıda gösterilmiştir.



Çizim 1. K100 kodlu öğrencinin çizimi

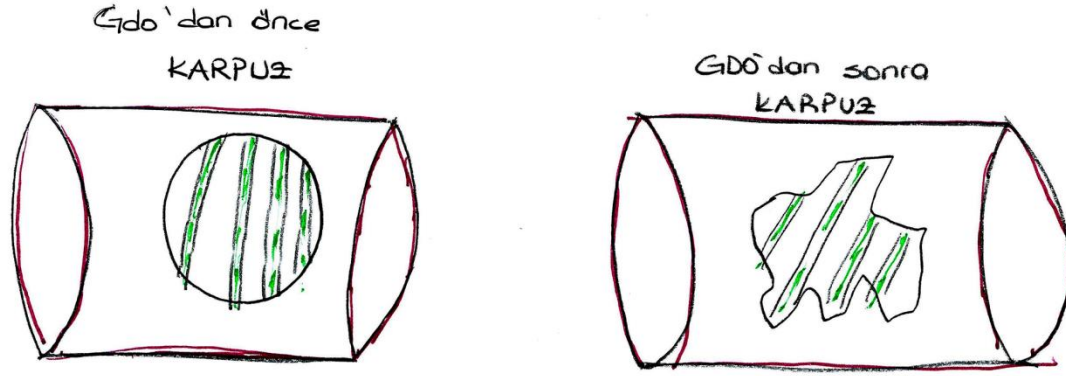
K100 kodlu öğrenci, Newton'un başına elma yerine patlıcanın düştüğünü resmetmiştir. Bu çizimlerden öğrencilerin, GDO'yu besinlerin doğal yetiştirme yerlerinde değişiklik yapan bir unsur olarak algıladıkları söylenebilir.



GDO'lu elmanın GDO'suz elma ile dalga geçmesi.

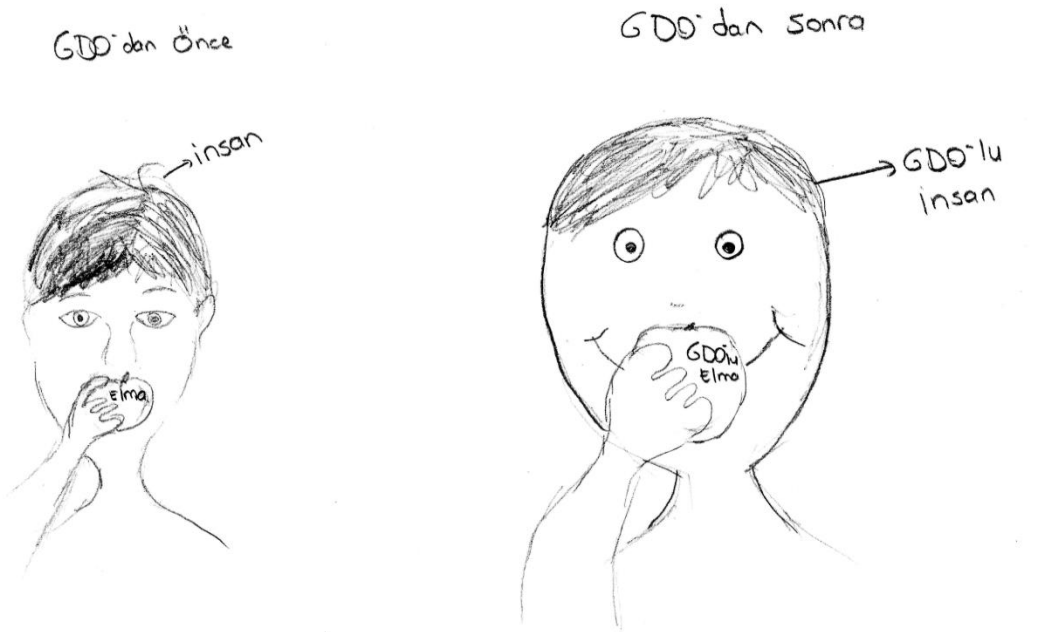
Çizim 2. E88 Kodlu öğrencinin çizimi

E88 kodlu öğrenci, organik ve GDO'lu elmayı karşılaştırarak, GDO'lu elmanın, daha küçük ve düzgün olmayan bir şekle sahip olması nedeniyle organik elmayla dalga geçmesini resmetmiştir. Bu çizimlerle öğrencilerin GDO'yu canlıları olduğundan daha büyük ve daha düzgün şekilli olmasına neden olan bir unsur olarak algıladıkları söylenebilir.



GDO'dan sonra ürünü
tanıyamazsınız
değişir.

Çizim 3. K52 Kodlu öğrencinin çizimi



GDO'ya geçiş

GDO eklene besinlerle birlikte, GDO'lu besinleri yiyen insanlarda
değişir.

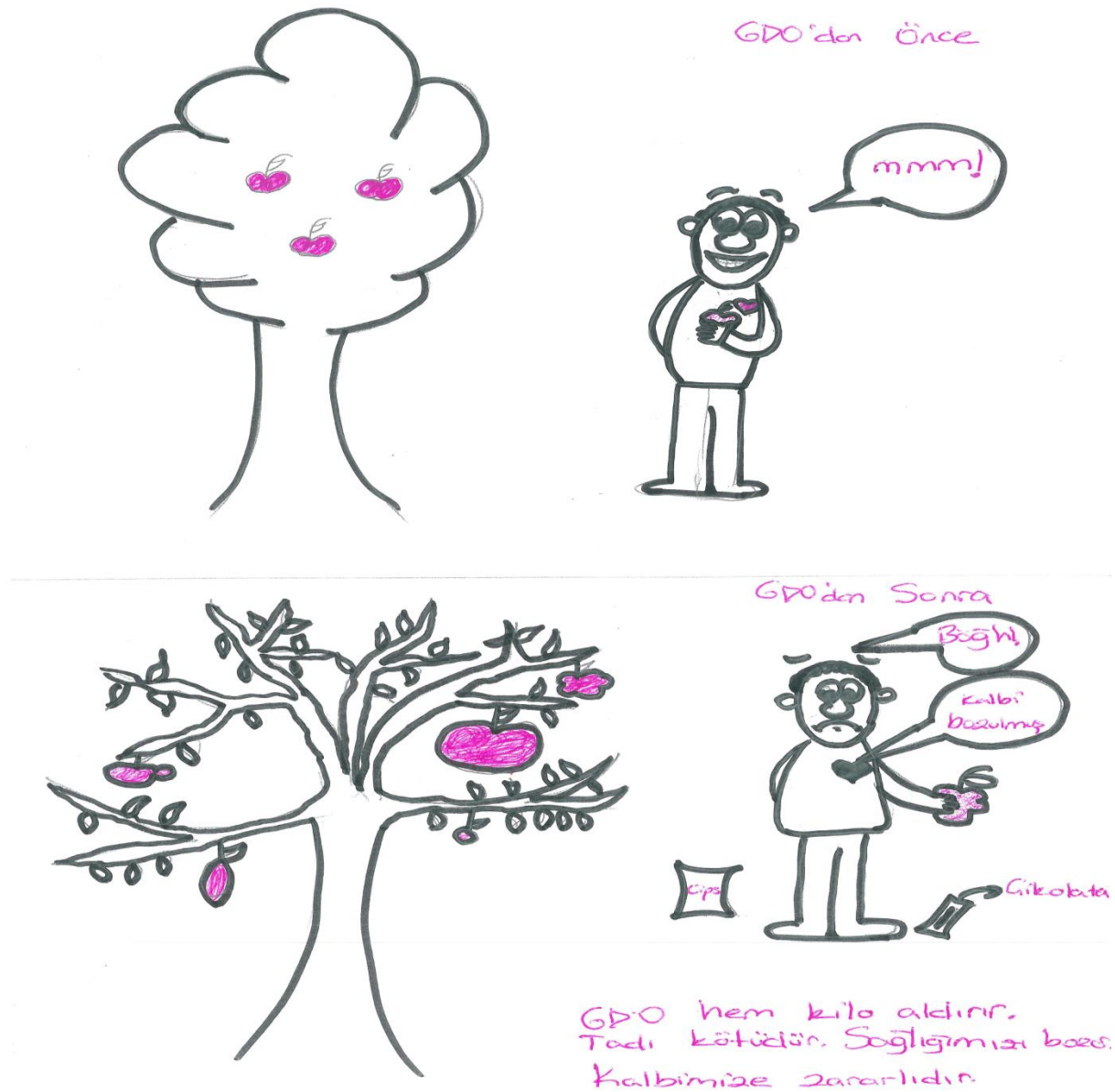
Ne Yersen
Osun

Çizim 4. E32 Kodlu öğrencinin çizimi

Bir önceki çizimlerin aksine K52 kodlu öğrenci, GDO'dan önce ve sonra karpuzu şekil ve büyüklük açısından karşılaştırıp GDO'dan sonra besinlerin tanınmaz halde şekilsiz olduğunu resmetmiştir. Öğrenci

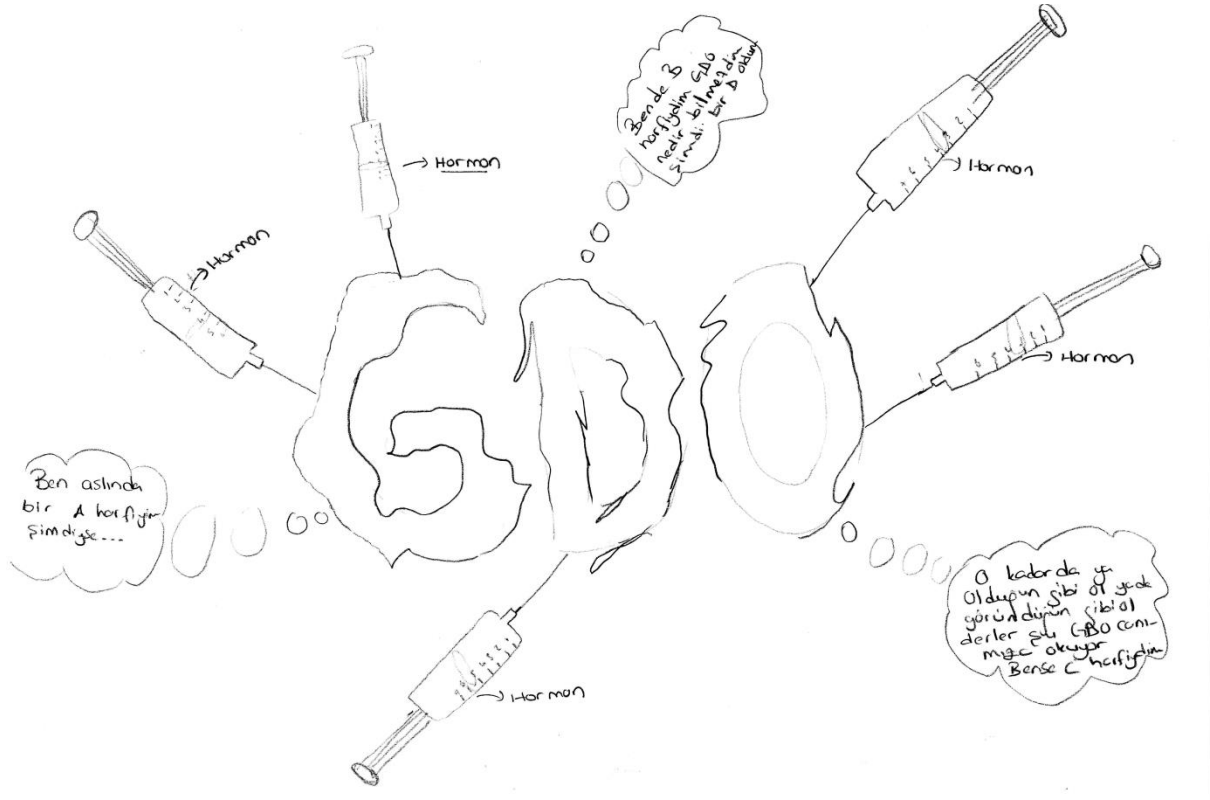
E32 GDO'lu besinlerle beslenen insanların fiziksel olarak farklı bir şekilde olduğunu resmetmiştir. Buradaki çizimlerden de öğrencilerin GDO'yu canlıların fiziksel görünümünü düzgün olmayan bir biçimde şekillendiren unsur olarak algıladıkları söylenebilir.

"İnsan sağlığına etki etmesi" kavramsal kategorisini içine alan 19 çizimin genel olarak, GDO'nun kalbe zarar vermesini, insanları şişmanlatmasını, insanların ölümüne sebep olmasını yansıtmaktadır. Bu kategoride de öğrencilerin GDO'nun insan sağlığına etkisini olumsuz olarak değerlendirdikleri söylenebilir. Bu kategoriye ait çizimler şu şekildedir.



Çizim 5. K132 Kodlu öğrencinin çizimi

K132 kodlu öğrenci, bir insanın GDO'lu elma yedikten sonra hem şişmanladığını hem de kalbinin zarara uğradığını, resmetmiştir.



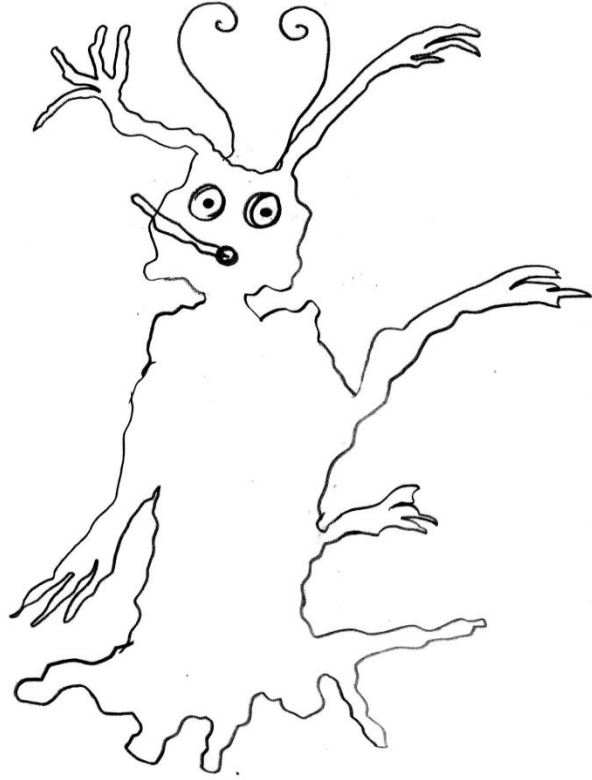
Çizim 6. E101 Kodlu öğrencinin çizimi

Öğrenciler GDO'nun yapısal değişime uğradığını da vurgulamışlardır. "Yapısal değişime uğrama" kavramsal kategorisi içerisinde ele alınan çizimlerin ortak özellikleri şu şekilde belirlenmiştir. GDO'nun dışarıdan bir etki ile yapısal değişime uğramasıdır. Bu da öğrenci çizimlerinde özellikle hormon olarak belirtilmiştir. E101 kodlu öğrenci de çeşitli harflere dışarıdan hormon verilerek GDO harflerine dönüştüğünü belirten bir çizim yapmıştır.

K12
17
12. sınıf



GDO su2



GDO lu

→ Normal ürünlerin DNA'larını alıp başka ürünlere enjekte ederek o ürünlerin genleriyle oynuyorlar ve ortaya zararlı ürünler çıkıyor. GDO dışarıdan güzel görüncede içten içe insana zarar verir ve içindeki protein bozuk olduğu dışarıdan fark edilmez. Ürünün dışı güzel kıza içten dipçeme benzer.

Çizim 7. K17 Kodlu öğrencinin çizimi

“Yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma” kategorisindeki çizimlerde öğrenciler GDO’lu ürünleri dış görünüş bakımından güzel ve iyi nitelendirmiş iç görünüş olarak da çirkin ve zararlı olarak belirtmişlerdir. K17 güzel ve çirkin bir kız çizerek GDO’nun dış görünüş olarak bu güzel kıza benzediğini ama verdiği zarar bakımından çirkin kıza benzediğini resmetmiştir.

İkinci aşamada, GDO kavramıyla ilgili öğrencilerin ürettikleri metaforlar incelenmiştir ve 119 öğrencinin 65 farklı metafor ürettiği görülmüştür. Bu metaforlar, kapsamına girdikleri kavramsal kategoriler, belirtilme sayısı (f) ve yüzde değerleri ile metafor sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin GDO Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Kavramsal Kategorileri

Kavramsal Kategori	Metafor	Metafor sayısı	f	%
İnsan sağlığına etki etmesi	Kömür, kadın, uyuşturucu, hayat, çikolata, zehir, sigara, kara kedi, ateş, alkol, radyasyon, bozulmuş yiyecek, fast-food, mürekkebi akan kalem, atom bombası, kumar, bal, kanser, baş ağrısı, yılan, mikrop, sevimli kuduz köpeği, para, kola, kilo, yanmış ekmek, hamburger, su katılmış süt, civa, kezzap	30	46	38.66
Yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma	İlaç, hayat, iki yüzlü insan, uyuşturucu, aşk, kadın, çikolata, makyaj, sevgili, yalan, cips, ucuz yiyecek, iptal olan konser, kapağı güzel kitap, pet şişe, şeker, temelsiz bina	17	39	32.78
Değişime uğrama	Para, bozulmuş yiyecek, şişirilmiş balon, dünya, büyüteç, obez birisi, öğretmen, büyüme hormonu ilacı, mutasyon, kağıdın yanması, nefret, su doldurulmuş araba deposu, yara izi, iki kafalı kaplumbağa	14	16	13.44
Zararının sonradan anlaşılması	İnsan, yalan, yeni alınmış elbise, nargile, incitici söz, kazıklanmak, defolu kıyafet	7	7	5.88
Etkisinin belli olmaması	Dark streets, life, bilmediğin şehir, karpuz	4	5	4.20
Yayıma alanının geniş olması	Kanser, kömür, su, salgın	4	4	3.36
Yararlı ve zararlı yönleri olma	Sivilce, beyin	2	2	1.68

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin GDO kavramına yönelik ürettikleri metaforlar, yedi kavramsal kategori içerisinde ele alınmıştır. En fazla metafor, “insan sağlığına zararlı olma”(f=30), en az metafor, “yararlı ve zararlı yönleri olma”(f=2) kategorisi içerisinde üretilmiştir. Sekiz öğrenci tarafından üretilen “uyuşturucu” ise en çok üretilen metafor olmuştur. Öğrenci çizimleriyle ortak olarak, “insan sağlığına zararlı olması, yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma ve değişime uğrama” kavramsal kategorileri elde edilmiştir. Üretilen en fazla metaforlar da bu üç kavramsal kategoriye aittir.

“insan sağlığına zararlı olma” kavramsal kategorisi içerisinde 46 öğrenci 30 metafor üretmiştir. En sık üretilen metaforlar “kanser”(f=3), “radyasyon”(f=3), “alkol”(f=3), “ateş”(f=3) ve “uyuşturucu”(f=3) olmuştur. Üretilen diğer metaforlar ise iki ya da bir öğrenci tarafından üretilmiştir. Bu kavramsal kategoride üretilen metaforlar genel olarak, GDO’lu ürünlerin insan ömrünü kısaltması, insanların ölümüne, kansere ve şişmanlamasına sebep olması, iç organların özellikle kalbin zarar görmesi açısından ele alınmışlardır. Öğrenci çizimlerine bakıldığında da bu kategoride öğrenciler genelde aynı kavramları resmetmişlerdir. Bu açıdan üretilen metaforlar çizimleri destekler niteliktedir. Öğrencilerin bu kavramsal kategori ile ilgili görüşleri şu şekildedir:

“GDO uyuşturucu gibidir. Çünkü nasıl ki uyuşturucuyu kullandığında ölürsün. GDO da insanları öldürür, (E1).”

“GDO ateş gibidir. Çünkü nasıl ateşe dokunduğumuzda elimiz yanarsa, GDO’lu ürün tükettiğimizde de yanarız kanser oluruz, (K4).”

“GDO hamburger gibidir. Çünkü ikisi de sağlığımıza zarar verir ve kilo almamıza neden olur, (K40).”

“GDO zehir gibidir. Çünkü vücuda zarar verir. İç organlarımızı kalbimizi bitirir, (K38).”

“Yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olma” kavramsal kategorisi içerisindeki, 19 metafor 39 öğrenci tarafından üretilmiştir. En sık üretilen metaforlar, “iki yüzlü insan”(f=7), “kadın”(f=5), “aşk”(f=5), “uyuşturucu”(f=5) metaforlarıdır. Diğer metaforlar üç, iki ya da bir öğrenci tarafından üretilmiştir. Bu kategoride üretilen metaforların ortak özelliği, GDO’lu ürünlerin içyapılarının dış görüntülerini yansıtmadığı ve zamanla zarar verdiği şeklindedir. Bu kategoriyle ilgili öğrenci çizimlerinde de benzer algılamalar söz konusudur. Öğrencilerin bu kategori ile ilgili görüşleri şu şekildedir:

“GDO aşk gibidir. Çünkü ilk başta gelir. Fakat zamanla sizde hasara neden olur ve bunu sonradan fark edersiniz. GDO da aynıdır, (K65).”

“GDO iki yüzlü insan gibidir. Çünkü ilk başta ne olduğunu belli etmez. Kendisini sana sevdendir. Yavaş yavaş gizlice bize zarar verir. GDO da işte böyledir. Sevdendir sevdendir işini bitirir, (E76).”

“GDO ilaç gibidir. Çünkü bazı ilaçların iyi olduğu sanılır, bize yararının olduğu sanılır. Örneğin zayıflama ilacı dışarıdan bakılınca zayıflamamıza yarıyor gibi görünür. Ama aslında çok zararlıdır. GDO ise besinlerin bozulmamasını sağlar bu iyi gibi görünür ancak çok zararlıdır, (K46).”

Tablo 3’e bakıldığında “değişime uğrama” kavramsal kategorisi içerisinde, 14 metafor 16 öğrenci tarafından üretilmiştir. En fazla üretilen metafor “şişirilmiş balon”(3) metaforudur. Bu kategoride üretilen metaforlar, GDO’lu ürünlerin hem yapısal değişime uğradığını hem de büyüklük yönünden farklılaştığını belirtmektedir. Yapısal olarak genelde hormonların etkisiyle değişimin gerçekleştiği belirtilirken, fiziksel olarak da GDO’lu ürünlerin doğal halinden daha büyük olduğu vurgusu yapılmıştır. Bu durumda GDO’ya yönelik buradaki metaforik algıların çizimlerden elde edilen algılarla benzer olduğu söylenebilir. Bu kategoriye ait öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“GDO şişirilmiş balon gibidir. Çünkü GDO yiyecekleri şişiriyor, balon da şişiyor büyüyor, (K97).”

“GDO büyüteç gibidir. Çünkü tıpkı büyütecin cisimleri nesnelere büyük gösterdiği gibi GDO da besinleri büyütür, (K86).”

“GDO iki kafalı kaplumbağa gibidir. Çünkü ikisinin de yapısı hormonla değişmiştir, (E87).”

“GDO kağıdın yanması gibidir. Çünkü kağıdın yanmasında kimyasal özelliği değişir, GDO’da da kimyasal özellik hormonla değişir, (E91).”

“Zararının sonradan anlaşılması” kavramsal kategorisinde yedi metafor yedi kişi tarafından üretilmiştir. Buradaki metaforlar birer öğrenci tarafından üretilmiştir. Bu metaforların ortak yönleri GDO’nun zararlı etkisinin zaman içerisinde kendini gösterdiğinin belirtilmesidir. Öğrenci çizimlerinde de bu algılamalara “insan sağlığına etki etmesi” kavramsal kategorisi içerisinde yer yer rastlanmıştır. Bu kategorideki öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“GDO yeni alınmış elbise gibidir. Çünkü yeni elbise giyildikçe bozulur tıpkı GDO’nun vücudumuza yaptığı gibi zamanla vücudu çökertir, (E102).”

“GDO yalan gibidir. Çünkü yakın zamanda ikisinin de zararlı etkileri tam olarak saptanamaz, (K103).”

“GDO incitici söz gibidir. Çünkü incitici sözü söyleyen söyledikten sonra neler olabileceğini, nasıl bir zarar verdiğini düşünmez. GDO’lu ürünleri üretenler de ilk ürettiklerinde bunun nasıl etki oluşturacağını düşünmez ama zamanla zararlarının verdiği hasarın büyük olduğu görülür, (K106).”

Tablo 2 incelendiğinde “etkisinin belli olmaması” kavramsal kategorisinde beş öğrenci tarafından dört metafor üretildiği görülür. Bu kısımda “hayat” metaforu iki öğrenci tarafından üretilmiştir. Buradaki metaforlar, GDO’nun yararlı ve zararlı etkilerinin belli olmadığı bakımından ele alınmıştır. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir:

“GDO hayat gibidir. Çünkü hayatın sonu belli değildir. GDO’nun da zararı yararı belli değildir, (E109).”

“GDO karpuz gibidir. Çünkü alındıktan sonra içinden ne çıkacağını bilemezsin. GDO’nun da zararını yararını bilemezsin, (E113).”

“Yayılma alanının geniş olması” kavramsal kategorisi içerisinde dört metafor dört öğrenci tarafından üretilmiştir. Burada öğrenciler GDO’nun ülkelerde ve insanlarda kullanımının genişlediğinden bahsetmiştir. Bu kategorideki öğrenci görüşleri şöyledir:

“GDO salgın gibidir. Çünkü insanlar arasında çabuk yayılır ve zarar verir, (K114).”

“GDO kanser gibidir. Çünkü kanserli hücre çabuk yayılır, GDO’nun da kullanımının ülkemizde yayılmasını engelleyemeyiz, (K115).”

En az metaforun üretildiği “yararlı ve zararlı yönleri olma” kavramsal kategorisinde iki öğrenci iki metafor üretmiştir. Bu metaforlarda GDO’nun hem yararlı hem de zararlı etkisi olduğu belirtilmiştir. Öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“GDO sivilce gibidir. Çünkü sivilcenin de aynı GDO gibi yararlı yönleri vardır (mesela fazla yağı vücuttan atarak). Zararlı yönleri de vardır. Sivilceler ve görünümleri insan psikolojisini etkileyerek vücutta yara vb. sebep olarak zararlı yanlarını gösterir, (K118).”

GDO beyin gibidir. Çünkü kullanmasını bilirsen yararlı kullanmasını bilmezsen zararlı olur. GDO’nun da bu açıdan yararı da vardır zararı da, (K119).”

GDO Kavramına Yönelik Yanlış Kavramalara İlişkin Bulgular

Öğrencilerin çizimlerine ve ürettikleri metaforlara bakıldığında “GDO” kavramı ile ilgili bir takım yanlış kavramaların olduğu görülmüştür. Tablo 4’te çizim ve metaforların incelenmesiyle ortak bulunan bu yanlış kavramaların ve bilgi eksikliğine dayalı algıların neler olduğu frekans değerleri gösterilmiştir.

Tablo 4. Çizim ve Metaforlardan Elde Edilen Yanlış Kavramalar ve Bilgi Eksikliğine Dayalı Algular

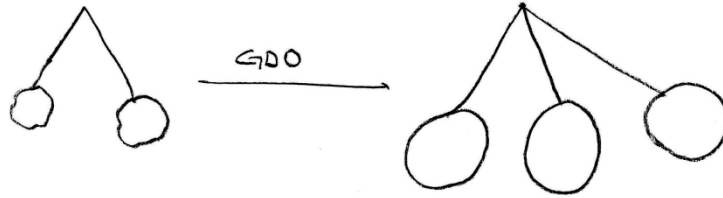
				Çizimlerden elde edilen f	Metaforlardan elde edilen f
Bilgi eksikliğine dayalı algılar	GDO’lu ürünler bitkisel			101	14
	kökenli gıda maddesidir				
Yanlış kavramalar	GDO ile besinlerin yetiştirme yerleri değişir			11	-
	GDO’lu ürünlerin içinde hormon vardır			14	14

GDO'lu besinler olduğundan daha büyüktür	45	13
GDO'lu beslenenlerin dış görünüşü de değişir	34	-

Tablo 4'e göre öğrenciler hem çizimlerinde hem de ürettikleri metaforlarda üç farklı yanlış anlamaya sahiptir. Çizimlerin ve metaforların sonucuna göre öğrencilerin bilgi eksikliğine dayalı olarak geliştirdiği en fazla algı, GDO'lu ürünleri bitkisel kökenli olarak düşünmeleridir. Çizimlerde genellikle GDO'lu ürün olarak elma, patlıcan, armut, havuç vb. besin maddeleri resmedilmiştir.

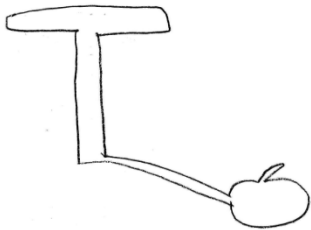
Bununla beraber Tablo 4'te de görüleceği gibi öğrenciler GDO'ların içine hormon konulduğu şeklinde bir yanlış kavrama geliştirmişlerdir. Aynı zamanda GDO'lu besinlerin normalden çok daha büyük olduğu hem çizimlerde hem de metaforlarda belirtilmiştir. Bununla beraber GDO'lu besinlerle beslenenlerin dış görünüşü de değişir ifadesi sadece çizimlerden elde edilen bir bulgudur. Öğretmen adaylarının bu yanlış kavramaların belirlenmesinde kullanılan çizimler ve metaforlardan elde edilen görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

Yaş: 17
Cinsiyet ⇒ KIZ



GDO'lu meyveler genelde daha büyük ve daha şekilli oluyor.
Örneğin yukarıdaki kirazlar gibi.

Çizim 8. K21 kodlu öğrencinin çizimi



GDO ile meyvelere sadece hormon basılıyor. Bu hormonla büyüyorlar.

Çizim 9. E95 kodlu öğrencinin çizimi

K21 kodlu öğrenci organik kiraz ile GDO'lu kirazı karşılaştırmış ve GDO'lu kirazların daha büyük ve şekilli olduğunu vurgulamıştır ve besin maddesi olarak ele almıştır. Öğrenci. E95 kodlu öğrenci elmaya dışardan bir etki yapıldığını resmetmiş, açıklamasında da meyvelere hormon verildiğini belirtmiştir. Bu çizimde de yine bir besin maddesi kullanılmıştır.

Alttaki metafor örneklerinde de tablo 4' te genel olarak belirlenmiş yanlış kavramalara vurgu yapılmıştır. K70 kodlu öğrenci GDO'nun besin maddesi olduğunu vurgularken GDO'nun besinleri olduğundan daha büyük gösterdiğini, K96 GDO'da hormon kullanıldığını belirtmiştir.

“GDO makyaj gibidir. Çünkü makyaj insanı güzelleştirir. GDO da besinleri olduğundan daha güzel ve büyük gösterir, (K70).”

“GDO dünya gibidir. Çünkü dünya insanların etkisiyle benliğini kaybediyor. Aynı şekilde GDO'lu organizmalar da bazı etkiler, hormonlar sebebiyle asimile oluyor. Hormonla büyüyor, (K96).”

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

GDO kavramına yönelik olarak öğrencilerin algılarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışmada 142 öğrenci çizimi ve 119 metafor incelenmiştir. Öğrenciler 65 farklı metafor üretmişlerdir. Yapılan birçok çalışmada da çevre, doğa, coğrafya, iklim ve biyoloji gibi kavramlarla ilgili olarak bir çok farklı metafor üretilmiştir (Coşkun 2010; Flogaitis ve Agelidou, 2003; Geçit ve Gencer, 2011; Gürbüzöğlü Yalman ve Aydın, 2013; Loughland, Reid ve Petocz, 2002; Öztürk, 2007). Öğrencilerin, GDO kavramı ile ilgili ürettikleri en fazla metafor “uyuşturucu” metaforu (f=8) olmuştur. Bu metaforu “iki yüzlü insan” metaforu (f=7) izlemiştir.

Uzunkol (2012)'un yaptığı çalışmada da bu çalışmadakine benzer metaforların öğretmen adayları tarafından üretildiği görülmüştür. Yapılan çizimler ve üretilen metaforlar sonunda öğrencilerin GDO kavramına yönelik ortak algıları, GDO'nun değişime uğraması, insan sağlığına etki etmesi ve yararlıymış gibi görünüp zararlı etkiye sahip olması kavramsal kategorileri içerisinde ele alınmıştır. Bu kavramsal kategoriler ve belirlenen diğer kategoriler incelendiğinde öğrencilerin GDO'ya yönelik olumsuz görüş içinde oldukları söylenebilir.

Yapılan bir çok çalışmada da özellikle sağlık açısından GDO'lara yönelik olumsuz tutumların olduğuna değinilmiştir (Demirci, 2008; Kulaç, Ağirdil ve Yakın, 2006; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010; Özel, Erdoğan, Uşak ve Prokop, 2009; Prokop ve diğ., 2007; Shaow, 2002). Öğrenciler, bu kategoriler içerisine alınan çizim ve metafor örneklerinde genellikle GDO'nun zararlı olduğuna değinmiş, bu zararın da genelde insanları öldürmesi, şişmanlatması, kanser yapması olarak ele almıştır. Yararı konusunda hiçbir çizime rastlanmazken metaforlarda sadece iki öğrencinin GDO'nun yararı olduğu konusunu vurguladığı ancak hangi yararları olduğundan bahsetmediği görülmüştür. GDO'ların yararlarına da birçok araştırmada değinilmiştir (Çetiner, 2010; Demir, Seyis ve Kurt, 2006;)

Burada öğrencilerin “GDO'nun yararları ve zararlarının ne olduğu konusunda bir bilgiye sahip olmadığı genelde kulaktan dolma bilgilerle özellikle basın yayın organlarının aracılığı ile zararlı etkilerinin var olduğuna ve yararının bulunmadığına inandıkları söylenebilir. Aksoy'un (2006) yapmış olduğu çalışmada da tüketicilerin GDO ile ilgili bilgileri en çok televizyon, gazete-dergi ve internetten edindikleri ve GDO'ların riskleri ve yararları konusunda bilgilendirilmek istedikleri ortaya çıkmıştır. Bu bilgi eksikliğinden dolayı da öğrencilerde birtakım yanlış kavramalar gelişmiştir.

Çizim ve üretilen metaforlar incelendiğinde ortak olarak öğrencilerin; GDO'lu ürünlerin bitkisel kökenli gıda maddesi olduğuna, GDO'lu ürünlerin içinde hormon olduğuna ve GDO'nun besinleri olduğundan daha büyük gösterdiğine inandıkları görülmüştür. Ayrıca, çizimlerde, öğrencilerin GDO'lu besinlerle beslenenlerin dış görünüşünün değişeceğini fazlaca belirttikleri de görülmüştür. Öztürk, Ağapınar Şahin ve GÜDÜ Tüfekçi'nin (2014) annelerin GDO kavramı hakkındaki bilgi durumu ve tutumunu araştırdığı

çalışmasında da annelerin %56.5'inin GDO'yu hormonlu besin olarak ifade ettiği bulunmuştur. Bu durum araştırmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir.

Yine bu çalışma ile paralel olarak, Mohapatra, Priyadarshini ve Biswas (2010), genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili çalışmalarda, öğretmen ve öğrencilerin bilgi ve tutumlarını araştırdıkları çalışmalarında hem öğretmen hem de öğrencilerin konuyla ilgili yanlış kavramlara sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu yanlış kavramları şöyle sıralamışlardır; genetik mühendisliği yeni genlerin üretimi anlamına gelir, genetiği değiştirilmiş tohumlar gelecek sezona kadar ekiminin yapılması için korunabilir, yapısı değiştirilmiş genlerin (trans genlerin) yabancı türler içine girmesi yüksek bir olasılıktır, genetik mühendisliğinde genler aynı organizma içinde bir dokudan diğerine aktarılır.

Aynı zamanda, Demir ve Düzleyen (2012)'in yaptıkları çalışmada da öğrencilerin, GD besinlerin hormonlu olduğu, kanser yaptığı, kimyasal olduğu, GDO'nun genellikle gıda sektöründe kullanıldığı, GD ürünlerin zararlı olduğu, GDO'nun besinleri tat ve şekil değişikliğine uğrattığı gibi kavram yanlışlarına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuç çalışmanın bu bulgusunu destekler niteliktedir.

GDO'ların kullanım alanları sadece gıda sektörüyle sınırlı değildir. İnsülünün, kanser ilaçlarının, aşuların, antibiyotiklerin elde edilmesinde, enzim üretiminde, kağıt, tekstil sanayisinde yani sağlık ve endüstri sektöründe de çokça kullanılmaktadır (Çetiner, 2010; Özdemir ve Duran, 2010). Bu bakımdan öğrencilerin GDO'lu ürünlerin sadece bitkisel kökenli gıda maddesi olduğu algısı bilgi eksikliğinden kaynaklanmıştır denilebilir.

GDO'lar, gen dizilimi genetik olarak değiştirilmiş, aynı zamanda da canlılara çeşitli mikroorganizma, bakteri, virüs, hayvan ve bitkilerden gen aktarımı yoluyla yeni özellik kazandırılmış organizmalardır (DPT, 2000; Saba ve Vassalo, 2002). Dolayısıyla içlerinde hormon bulundurma gibi bir durum söz konusu değildir. Aksoy (2006) yaptığı çalışmada tüketicilerin yaklaşık %92.7'sinin piyasadaki gıdaların genetiğinin değiştirilip değiştirilmediğini bilmek istediklerini ortaya koymuştur. Dolayısıyla GDO'lu ürünleri belirleyebileceğimiz daha büyük olma gibi herhangi bir işaret yoktur. Ancak GDO'lu ürünler etiketlenme vasıtasıyla insanlar tarafından anlaşılabilir.

Araştırmadan elde edilen öğrenci algılarına dayalı olarak öğrencilerin GDO'ya yönelik olumsuz bir tutum içinde oldukları ve bilgi eksikliğinden kaynaklı yanlış kavramalara sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı öğrencilerin birçoğunun GDO kavramının ne olduğunu bilmediği de ortaya çıkan diğer sonuçtur. Tüm bunların ışığında, öğrencilere GDO kavramı ile ilgili gerekli bilgilerin verilmesi hem olumlu hem olumsuz yanlarının açıklanarak öğrencilerin kendi algılarını daha bilinçli ortaya koymasına sağlanmalıdır. Öğrencilerin GDO ile ilgili bilgileri yanlış basın yayın organlarından almasından ziyade okulda bilimsel seviyede almasına çalışılmalı, bu amaçla okul müfredatlarına özellikle tüm sınıf düzeyindeki programlara biyo-teknoloji konuları konulmalı bunlarla ilgili bilgilendirmelere, sınıf içi etkinliklere daha çok yer verilmelidir.

Öğrencilerin ve toplumda birçok kişinin GDO'larla ilgili bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı söylenebilir (Demir ve Düzleyen, 2012; Demirci, 2008; Ergin, Gürsoy, Öcek ve Çiçeklioğlu, 2008; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010). Bu amaçla ilkokuldan yükseköğretime varan öğrencilik hayatlarında insanlara bu konu hakkında yeterli ve güncel bilgiler verilmesi gereklidir. Özellikle öğrencilerde merak uyandıracak şekilde farklı yöntem ve teknikleri uygulayarak bu bilgilerin verilmesi öğrencilerde GDO'ya yönelik araştırma isteğini daha da arttıracaktır. Öğrenciler böylece sahip oldukları fikir doğrultusunda GDO ile ilgili tartışmalara daha bilinçli olarak katılabilecektir.

Kaynaklar

- Aksoy, F. (2006). Lise öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin bilgi düzeyleri, görüşleri ve bilgilendirme ihtiyaçlarının belirlenmesi: Adana örneği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden 16 Şubat 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Arnett, R.C. (1999). Metaphorical guidance: administration as building and renovation. *Journal of Educational Administration*, 37(1), 80-89. doi. 10.1108/09578239910253953
- Cerit, Y. (2008). Öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin müdür kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 3-13.
- Coates, E., & Coates, A. (2006). Young children talking and drawing. *International Journal of Early Years Education*, 14(3), 221-241. doi. 10.1080/09669760600879961
- Coşkun, M. (2010). Lise öğrencilerinin “İklim” kavramıyla ilgili metaforları (zihinsel imgeleri). *Turkish Studies International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish*, 5(3), 919-940.
- Çelik, V. & Balık, D.T. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1-2), 13-23.
- Çetiner, S. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) nedir? Sorular ve yanıtlar 1. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*. 10(38), 40-54.
- Demir, A.; Seyis, F. & Kurt, O. (2006). Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar. I. bitkiler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 249-260.
- Demir, B. & Düzleyen, E. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin GDO Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Bildiri özeti http://www.pegem.net/akademi/bildiri_detay.aspx?id=135681
- 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. doi. 10.5897/AJB08.817
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT, 2000). Devlet planlama teşkilatı VIII. Beş yıllık kalkınma planı, biyoteknoloji ve biyogüvenlik özel ihtisas komisyonu raporu: Ulusal Moleküler Biyoloji, Modern Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Atılım Projesi Önerisi, Ankara.
- Durukan, E., Erdal, R., Aykut, N.B., Mihçioğur, S. & Akın, A. (2012). Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalı Ürünlerle İlgili Bilgi Düzeyi. 15. *Ulusal Halk Sağlığı Kongresi*, 2-6 Ekim, Bursa.
- Eisner, E. W. (2002). *The arts and the creation of mind*. New Haven: Yale University Press.
- Ergin, I.; Gürsoy, Ş. T.; Öcek, Z.A. & Çiçeklioğlu, M. (2008). Sağlık Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi, tutum ve davranışları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 7,503-508.

- Flogaitis, E. & Agelidou, E. (2003). Kindergarten teachers' conceptions about nature and the environment. *Environmental Education Research*, 9(4), 461-478. doi. 10.1080/1350462032000126113
- Flores, Vanessa S. & Tobin, Allan J. (2002). Frankenfoods: values about genetics embedded in a metaphor. *The American Biology Teacher*. 64(8), 581-586. doi. 10.1662/0002-7685(2002)
- Geçit, Y. & Gençer G. (2011). Sınıf öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerinin Coğrafya algılarının metafor yoluyla belirlenmesi (Rize Üniversitesi örneği). *Marmara Coğrafya Dergisi*, 23, 1-19.
- Gürbüzöğlü Yalmanlı, S. & Aydın, S. (2013). Pre-Service teachers' metaphorical perceptions towards Biology. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 209-223.
- Haney, W., Russell, M., Gulek, C., & Fierros, E. (1998). Drawing on education: Using student drawings to promote middle school improvement. *Schools in the Middle*, 7(3), 38-43.
- Harms, U. (2002). Biotechnology education in schools. *Electronic Journal of Biotechnology*, 5(3), 5-6. doi. 10.2225/vol5-issue3-fulltext-i03
- Kahveci, D. & Özçelik, B. (2008). Attitudes of Turkish consumers towards genetically modified foods. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 2(2), 53-57.
- Kıyak, S. (2004). Genetik olarak değiştirilmiş gıdalar, Cartagena Güvenlik Protokolü ve Türkiye'de durum (1). *Çevreye Genç Bakış*, 5, 1-20.
- Koçak, N., Türker, T., Kılıç, S. & Hasde, M. (2010). Assessment of knowledge, attitude and behavior level of medical school students about genetically modified organisms. *Gulhane Medical Journal*, 52 (3), 198-204.
- Kulaç, İ.; Ağirdil, Y. & Yakın, M. (2006). Sofralarımızdaki tatlı dert, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve halk sağlığına etkileri. *Türk Biyokimya Dergisi*, 31(3), 151-155.
- Lakoff, G. & M. Johnson. (2003). *Metaphors we live* (Çev. G.Y.Demir). İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Leavy, P. (2009). *Method meets art: Arts-based research practice*. New York: The Guilford Press.
- Loughland, T., Reid, A. & Petocz, P. (2002). Young people's conceptions of environment: A phenomenographic analysis. *Environmental Education Research*, 8 (2), 187-197. doi. 10.1080/13504620220128248
- Martinez, M., Saulea, N. & Huber, G. (2001). Metaphors as blueprints of thinking about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 17, 965-977. doi. 10.1016/S0742-051X(01)00043-9
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). TTK biyoloji dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 16 Şubat 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı ortaöğretim biyoloji dersi öğretim programı, Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden 16 Şubat 2015 tarihinde indirilmiştir.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2014). Fen liseleri. http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/34/35/750419/dosyalar/2014_04/10033540_fenliseleri.pdf
- Mehmetoğlu, A. C. (2007). Preferences of Turkish people for irradiated, GM or organic foods. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 5(3-4), 74-80.
- Merceiner, A.; Wiedermann, U. & Breiteneder, H. (2001). Edible genetically modified microorganisms and plants for improved health curr. *Opin Biotechnol.* 497, 50-54.
- McNiff, S. (2008). Art-based research. Knowles JG, Cole AL (edt.), In *Handbook of the arts in qualitative research* (pp 29–40). Los Angeles: Sage
- Miles, M.B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mohapatra, A.K.; Priyadarshini, D. & Biswas, A. (2010). Genetically modified food: Knowledge and attitude of teachers and students. *Journal of Science Education Technology*, 19, 489-497. doi. 10.1007/s10956-010-9215-x
- Morris, S. H. & Adley, C. C. (2000). Genetically modified food issues attitudes of Irish university scientists. *British food Journal*, 102(9), 669-667. doi. 10.1108/00070700010362040
- Özdemir, O. (2009). Attitudes of consumers toward the effects of genetically modified organisms (GMO's): The example of Turkey. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 7(3-4), 132-138.
- Özdemir, O. & Duran, M. (2010). Biyoteknolojik uygulamalara ve genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin tüketici davranışları. *Akademik Gıda*, 8(5), 20-28.
- Özdemir, O.; Güneş, M. H. & Demir, S. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO'lara) yönelik bilgi düzeyleri, tutumları ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 53-68.
- Özel, M.; Erdoğan, M.; Uşak, M. & Prokop, P. (2009). High school students' knowledge and attitudes regarding biotechnology applications. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 321-328.
- Öztürk, Ç. (2007). Sosyal bilgiler, sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının "Coğrafya" kavramına yönelik metafor durumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 55-69.
- Öztürk, S., Ağapınar Şahin, S. & Gülü Tüfekçi, F. (2014). Annelerin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik bilgi durumları ve tutumları. *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi Dergisi*, 4(2), 117-122. doi. 10.5222/buchd.2014.117
- 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. doi. 10.1080/09500690600969830
- Punch, S. (2002). Research with children. The same or different from research with adults?. *Childhood*, 9(3), 321-341. doi.10.1177/0907568202009003005
- Rennie, L.J. & Jarvis, T. (1995). Childrens' choice of drawings to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education*, 25, 239-252. doi. 10.1007/BF02357399

- Saba, A. & Vassalo, M. (2002). Consumer attitudes towards the use of gene technology in tomato production. *Food Quality and Preference*, 13(1), 13-21. doi. 10.1016/S0950-3293(01)00052-0
- Semenderoğlu, F. & Aydın, H. (2014). Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularını kavramsal anlamalarına yapılandırıcı yaklaşımın etkisi. *Turkish Studies*, 9(8),751-773.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shaow, A. (2002). It just goes against the grain. public understandings of genetically modified (GM) food in the UK. *Public Understanding of Science*, 11, 273-291. Doi. 10.1088/0963-6625/11/3/305
- Simonneaux, L.; Albe, V.; Ducamp, C. & Simonneaux, J. (2005). Do high-school Students' perceptions of science change when addressed directly by researchers? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1), 21-40.
- Tüysüzoğlu, B. B., & Gülsaçan, M. (2004). Türkiye'de GDO. *Bilim ve Teknik*, 443, 36-43.
- Uzogara, S.G. (2000). The impact of genetic modification of human foods in the 21st century. *Biotechnology advances*, 18, 179- 206. Doi. 10.1016/S0734-9750(00)00033-1
- Uzunkol, E. (2012).Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 94-100.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Soysal bilimlerde nitel araştırmaya yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

Purpose

Genetically Modified Organism (GMO) issue that can be taken in key applications in biotechnology field is a topic that high school students should comprehend properly. Stimulating the perceptions of students on this topic will allow them to conceptualize it meaningfully. The present study is significant with regards to this feature. The perceptions of students toward this concept are their prior knowledge. Discovering wrong and incomplete perceptions is also important to comprehend the new information. Therefore, it is possible to make an easier evaluation of given information, provided that it is understood as accurate and as fully as possible. In the present study, we aimed to reveal the conceptions of students on the GMO concept by using metaphors and drawings in an art-based method, and identify the misunderstandings. Although there was metaphor in GMO studies, there was no figure work in the literature. The perceptions and misunderstandings of the students obtained from the figures are assumed to contribute to the field.

The present study aims to determine the perceptions and misunderstandings against GMO concept by using metaphor and art-based research methods. To do so, we sought an answer for the following subproblems:

- i. What are the perceptions of students towards GMO concept?
- ii. What are the misunderstandings about GMOs according to the figures and metaphors?

Methods

In this study, phenomenological pattern which is used among qualitative study methods was applied to show the students' perceptions of the GMO concept. Metaphors included in this pattern were used in this study.

Usually, concepts are associated with another concept in human mind. Therefore, concepts are defined with metaphoric structures.

Art-based research pattern, which is defined as the systematic use of artistic process, was also used to determine the students' perceptions of the GMO concept by using the figures drawn by the students. Figures can develop creative skills. Figures are rich visual examples that indicate how children perceive the world.

The study group consisted of a total of 203 high school students aged between 14-16 years who studied in the first, second, third and fourth grades in Kars Science High School during the 2013 and 2014 academic year. Figures of 142 students and metaphors of 119 students were included in the analysis. Among 142 students who drew the figures, there were 80 females and 62 males; and among 119 students who used metaphors, there were 70 females and 49 males.

In order to investigate the students' perception of GMO, first figures and then metaphors were used to check the validity of the comments on these figures. The pilot study was conducted on 30 candidate teachers who are studying in the Department of Primary School Teaching of Kafkas University. Students were allowed to create drawings and metaphors during one course hour (40 minutes).

First of all, students were informed about the aim of the study. Then, they were asked to reflect their opinions about the GMO concept on a paper by drawing figures, and explain their figures by a couple of sentences.

In addition, students were informed about the metaphor, and asked to complete the following sentence on the paper by focusing on one particular metaphor: "Genetically modified organisms (GMO) are like; because....." In this way, we tried to determine how students perceived and explained this concept.

Results

Content analysis was performed on the figures of students. In the present study, we aimed to identify the students' misunderstandings and perceptions of the GMO concept. For this purpose, we examined 142 drawings and 119 metaphors that were produced by the students. The students produced 65 different metaphors.

Conceptual categories obtained from the figures that reflected the students' perceptions of the GMO concept were categorized in four groups. The highest number of drawings belonged to the "Causing changes in appearance" category ($f=97$, %68.31), whereas the lowest number of the figures belonged to the "Having harmful effects while seeming beneficial" category ($f=8$, %5.63).

The metaphors on the GMO concept belonged to seven different conceptual categories. The highest number of metaphors belonged to the "being harmful to human health" category ($f=30$), whereas the lowest number of metaphors belonged to the "having advantages and disadvantages" category ($f=2$). The "drug" metaphor, which was produced by eight students, was the most common metaphor. Consistent with the students' drawings, "Being harmful to human health", "Having harmful effects while seeming beneficial", and "Undergoing change" categories were identified. The most frequent metaphors belonged to these three conceptual categories.

Conclusion and Discussion

In the present study, we aimed to identify the students' misunderstandings and perceptions of the GMO concept. For this purpose, we examined 142 drawings and 119 metaphors that were produced by the students. The students produced 65 different metaphors

The most common metaphor on the GMO concept was “drugs” (f=8). The second most common was “two-faced human” (f=7). According to Uzunkol (2012), candidate teachers also come up with similar metaphors.

Considering the drawings and metaphors, the shared perception towards GMO were evaluated in the following categories: Causing change, effects on human health, appearing beneficial but causing harm. Considering these conceptual categories and others, it is presumable that the students have a negative attitude towards GMO. Within these categories, students generally mentioned that GMOs are harmful, and indicated that these harmful effects comprise causing death, weight gain, and cancer. We did not identify any drawing on the benefits of GMOs, whereas only two students have implicitly emphasized the potential benefits of GMOs. Various studies have focused on the advantages of GMOs (Cetiner, 2010; Demir, Seyis and Kurt, 2006) It is assumable here that the students lack adequate knowledge about the benefits or harms of GMOs, and that their belief about the GMOs’ harmfulness and their lack of benefit generally stems from the rumors, particularly the ones by the mass media which emphasize the harmful effects and deemphasize the benefits of GMOs.

The use of GMOs is not only limited with food industry. GMOs are also frequently used in production of insulin, cancer chemotherapeutics, vaccines, antibiotics, enzymes; in paper and textile industries (Cetiner, 2010, Ozdemir and Duran, 2010). In this regard, we can claim that the concept of defining GMOs as only herbal food products is false. GMOs are organisms with modified genetic structure, and possess novel features due to gene transfer from different organisms (e.g. microorganisms, bacteria, virus, animals, and plants) (SPO, 2000; Saba and Vassalo, 2002).

Based on the students' perceptions obtained from research students appeared to be in a negative attitude towards GMOs and it has emerged as a result they have misunderstandings stemming from lack of information. In addition, the majority of students have emerged do not know what the concept of GMO. All of these lights provide information to students about the concept of GMO. GMO concept is necessary to explain the positive and negative side. So students should be provided to reveal more aware of their own perception. Students with information about GMOs, rather than being one-sided mass media should attempt to take on the scientific level of the school, for this purpose the school curriculum at all grade levels programs, especially should be given to bio-technology issues should be informed about them, and it should be given more space to classroom activities.