

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Öğretimi Konusundaki Görüşlerinin İncelenmesi

Study of Science Teachers' Views on Biotechnology Teaching

Burhan ŞAHİN¹ ve Mutlu Nisa ÜNALDI CORAL²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Mersin, ORCID No: 0000-0001-5466-2198

² Mersin Üniversitesi, Mersin, ORCID No: 0000-0001-6124-4576

Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):

Şahin, B., & Ünalı Coral, M. N. (2023). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Öğretimi Konusundaki Görüşlerinin İncelenmesi. Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 11 (2), 327-355. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1265205>

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Öğretimi Konusundaki Görüşlerinin İncelenmesi **

Burhan ŞAHİN ^{1,*} ve Mutlu Nisa ÜNALDI CORAL ²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Mersin, ORCID No: 0000-0001-5466-2198

² Mersin Üniversitesi, Mersin, ORCID No: 0000-0001-6124-4576

Makale Bilgisi	Öz
Gönderilme Tarihi: 14, Mart, 2023 Revizyon Tarihi: 11, Haziran, 2023 Kabul Tarihi: 23, Ağustos, 2023	<i>Bireylerin biyoteknoloji alanında yeterli bilgi seviyesine ulaşabilmesi ancak iyi bir öğretim programı ve biyoteknoloji konusuna hâkim fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleşebilir. Bu çalışmanın amacı, ortaokulda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimine ilişkin görüşlerini belirlemektir. Buna göre araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu Mersin ilinin Akdeniz, Tarsus ve Yenişehir ilçelerinde görev yapan toplam 20 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışma grubunun seçiminde olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri 2021-2022 eğitim öğretim yılında elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenler, fen bilimleri dersi öğretim programının biyoteknoloji konu ve kazanımlarına yeterince yer vermediğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Program hazırlayıcıların fen bilimleri öğretim programlarında güncel biyoteknoloji konu ve kazanımlarına yer vermeleri ayrıca biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresinin arttırılması önerilmektedir.</i>
Anahtar Kelimeler: <i>Biyoteknoloji, fen bilimleri, fen bilimleri öğretmenleri, görüş.</i>	

Study of Science Teachers' Views on Biotechnology Teaching

Article Information	Abstract
Received: 14, March, 2023 Revised: 11, June, 2023 Accepted: 23, August, 2023	<i>To reach a sufficient level of knowledge in biotechnology can only be available with a good science curriculum and science teachers who are competent in the field of biotechnology. The aim of this study is to determine the opinions of secondary school science teachers on teaching biotechnology. The study group of the research consists of 20 science teachers working in Akdeniz, Tarsus and Yenişehir districts of Mersin province. The convenience sampling method, one of the non-probability-based sampling methods, was used in the selection of the study group. The data of the research were obtained in the 2021-2022 academic year. According to the results of the research, the teachers stated that the science course curriculum did not include enough biotechnology topics and achievements. In addition, the teachers stated that the course time allocated for biotechnology teaching in the science curriculum is not sufficient. It is recommended that the program preparers include current biotechnology topics and achievements in the science curriculum and also increase course time allocated for biotechnology teaching.</i>
Keywords: <i>Biotechnology, science, science teacher, opinion.</i>	

*Sorumlu Yazar: E-mail: burhan22042015@gmail.com

** Bu makale, birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında tamamladığı yüksek lisans tez çalışmasının belli bir kısmını kapsamaktadır.

Giriş

Bulduğumuz çağda bilim ve teknoloji çok hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Bu ilerleme, bilimin ve teknolojinin bütünleşmiş tekniği olan biyoteknoloji alanında da kendini göstermektedir. Biyoteknoloji terimi ilk olarak Macar bir mühendis olan Karl Ereky tarafından 1919 yıllarında kullanılmıştır. Karl Ereky biyoteknoloji kavramını, o dönemde “hammaddelelerden ürün oluşturulması sırasında canlı organizmaların kullanılması” olarak tanımlanmıştır (Leslie & Schibeci, 2003). Sözcük olarak biyoteknolojiye bakıldığında kelime yapısını oluşturan biyo, biyolojik süreçleri karşılarken teknoloji ise problem çözen ürünler elde etme anlamını taşımaktadır (Yüce, 2011). Günümüzde biyoteknolojinin sağlık, gıda, tarım, ilaç, kimya ve çevre gibi birçok ekonomik sektörde uygulamaları bulunmaktadır (Ölmez Çakar & Özdemir, 2006). İnterdisipliner bir yaklaşıma sahip olan biyoteknoloji birçok alanlardaki problemlerin çözümüne yönelik çalışmaları kapsamaktadır. Örneğin insanlar için ilaç ve besin miktarının garantiye alınması; enerji ve hammadde miktarının daha verimli bir şekilde değerlendirilmesi, insan ve hayvan sağlığını koruma etkisi olan bileşiklerin üretilmesi, kalıtsal hastalıklar ile mücadele, bitkilerin biyolojik korunması, çevre korunması, atık suların arıtılması ve atıkların yeniden geri dönüşüme kazandırılması gibi birçok alanda insanlığa katkı sağlamaktadır (Telefoncu, 1995, aktaran Öcal, 2012).

Eğitim sisteminin temelinde olan okullar belli hedef ve davranış kazandırmanın ötesinde bireyi yaşama hazırlamalıdır (Sarışan Tungaç ve Ünalı Coral, 2017). Hem güvenilir hem de yozlaşmış kaynakların anında ulaşılabilir olduğu bilgi ormanında okulların biyoteknoloji konusunda yeni nesilleri eğitime sorumluluğu bulunmaktadır. Buradaki mantık, okulların bilginin bilimsel gerçekler ve ilkelere göre en çok bilim alanından aktarıldığı resmi kurumlar olmasıdır. Öğrencileri biyoteknolojinin bilimsel ve teknik yönleri hakkında bilgilendirmek, onların biyoteknolojinin faydaları ve dezavantajlarını bilerek kendi tutumlarını oluşturmaları okulların sorumluluğundadır. Bu nedenle, fen programının rolü, biyoteknoloji konusunda temel bilgilere sahip vatandaş olmaya hazırlamak olmalıdır (Sorgo & Ambrozis-Dolinsek, 2009). Okullarda biyoteknolojinin çağdaş öğretim programının bir bileşeni olarak öğretilmesinde öğretmenlerin kavramsal anlama ve öğretme becerileri biyoteknoloji eğitiminde başarılı olmak için önemlidir. Öğretmenler, herhangi bir eğitim modelinin temelinde önemli rol almaktadırlar (Garrett, 2009). Ülkemizde ortaokul 8. sınıf öğretim programında yer almakta olan biyoteknoloji konusu fen bilimleri öğretmenleri tarafından öğretilmektedir. Bu nedenle biyoteknoloji öğretimi açısından ortaokul fen bilimleri öğretmenlerine büyük görev düşmektedir. Biyoteknolojideki gelişmelerle birlikte öğrencileri biyoteknolojinin ekonomik sosyal ve etik etkileri hakkında daha fazla bilgi sahibi yapabilmek için ilk olarak öğrencileri yetiştiren öğretmenlerin biyoteknoloji konusu hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. İnsanlığın her döneminde etkili olacak olan biyoteknolojinin tartışmalı konularında öğrencilerin kendi kararlarını verebilmelerini sağlamada fen bilimleri öğretmenlerinin çabası önemlidir (Öcal, 2012).

Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi

Biyoteknolojiye bütün olarak bakıldığında, uygulamaları arasında olumlu ve olumsuz sayılabilecek noktalar barındırdığı görülmektedir. Bireylerin biyoteknoloji konusunda doğru karar verebilmeleri yönündeki becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Biyoteknolojinin politik, sosyal ve etik boyutları olduğu için bilimin keskin ucu olarak nitelendirilmektedir. Bu

sebeple biyoteknoloji eğitimi, öğrencileri biyoteknoloji konusunda yeterli donanıma sahip vatandaşlar olarak hazırlamaya yardım etmektedir (Schibeci, 2000). İyi bir biyoteknoloji eğitimi ile öğrencilere güncel ve doğru bilginin yanında modern biyoteknolojinin riskleri ve dezavantajlarına yönelik olarak kendi fikirlerini oluşturma fırsatı verilebilir (Chen & Raffan, 1999). Biyoteknoloji alanındaki yeni gelişmelerin bir sonucu olarak; disiplinler arası olan eğitim biliminde, biyoteknoloji eğitimini tanımlayabilecek yeni bir disiplin geliştirilmelidir. Bu disiplin biyoteknolojideki gelişmeleri eğitimin ayrılmaz parçası olarak kabul ederek yeni bir bakış açısı oluşturulmalıdır (Erçetin, 1999).

Ortaokul Fen Programında Biyoteknolojinin Yeri

Eğitim-öğretim programları hem toplumun hem de bireyin gereksinimlerini karşılayarak gelişimlerini sağlayacak hedeflerden oluşmalıdır (Bülbül & Bülbül, 2021). Cumhuriyet döneminden itibaren eğitimdeki yeni gelişmeler ile birlikte fen bilimleri öğretim programımız güncellemelere uğramıştır. Bu değişimler 1926, 1936, 1948, 1968, 1992, 2000, 2013 ve 2018 fen öğretim programları incelendiğinde görülmektedir (Altınok, Tunç ve Özcan, 2020). Türkiye’de 21. yüzyıl başlangıcı itibariyle fen eğitim seviyesi uluslararası standartlara çekilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı 2000 yılında, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 2004, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 2013 yılında ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 2017 yılında güncellenerek program değişiklikleri yapılmıştır (Bekmezci & Ateş, 2018).

Ülkemiz öğretim programlarında biyoteknoloji konusu ortaokul 8. sınıf düzeyinde verilmesiyle başlamaktadır. 2018 öncesinde, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) fen bilimleri dersi öğretim programlarında biyoteknoloji konusuna ait özel kazanımlar bulunmamaktaydı. Bu nedenle 2018 öncesi 8. sınıf fen bilimleri dersinde biyoteknoloji 8. sınıfın birinci ünitesi olan “İnsanda Üreme Büyüme ve Gelişme / Canlılar ve Hayat” başlığında bulunan “DNA ve Genetik Kod” konusunun kazanımları sonunda yüzeysel değinilmekteydi. MEB tarafından güncellenen 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konusu 8. sınıfın ikinci ünitesi olan “DNA ve Genetik Kod /Canlılar ve Yaşam” başlığı altında “Biyoteknoloji” konusu altında biyoteknolojiye ait özel yeni kazanımlar ile verilmektedir. Yenilenen MEB 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknolojiyi açıklayan kazanımlar eski programlara göre daha geniş bir yer tutmaktadır (MEB, 2018).

Literatürdeki çalışmalar değerlendirildiğinde öğretmen, öğretmen adayları ve öğrenciler ile ilgili yapılan çalışmaların genel anlamda öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerin biyoteknoloji konusunda bilgi düzeylerini öğrenmek ve biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemek yönünde nicel çalışmalar olduğu görülmektedir (Soğukpınar & Karışan, 2020; Kıvanç & Görgülü Arı, 2019; Turan & Koç, 2012; Yüce 2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimine ilişkin görüşlerini belirlemek yönündeki çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Toman, 2019).

Bilimsel alandaki gelişmeler ile birlikte fen bilimleri öğretim programında değişiklikler yapılmıştır. Bu çalışmada, MEB tarafından güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programında kendine daha fazla yer bulan biyoteknoloji konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin, fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji konuları, kazanımları ve ayrılan ders saati, biyoteknoloji öğretiminin yer aldığı sınıf seviyesi, biyoteknoloji

öğretiminde kullanılan ders kitaplarının konu ve şekilsel içeriği, biyoteknoloji öğretiminde yaşanan sorunlar ve etkili biyoteknoloji öğretiminin gerçekleşmesi için çözüm önerilerinin neler olduğu hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada temel problem cümlesi “Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimi konusundaki görüşleri nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu temel probleme dayalı olarak çalışmanın alt problemleri şu şekilde oluşturulmuştur.

- Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji konuları, kazanımları ve ayrılan ders saati ile ilgili görüşleri nasıldır?

- Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminin yer aldığı sınıf seviyesi ile ilgili görüşleri nasıldır?

- Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimi konusunda kullanılan ders kitaplarının konu içeriği ile ilgili görüşleri nasıldır?

- Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminde yaşanan sorunlar ile ilgili görüşleri nasıldır?

- Fen bilimleri öğretmenlerinin etkili biyoteknoloji öğretiminin gerçekleşmesi için çözüm önerileri nasıldır?

Yöntem

Araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasının bütüncül tekli durum desenine göre tasarlanmıştır. Nitel durum çalışmaları durumların daha derin bir şekilde araştırılmasını mümkün kılmaktadır. Durum çalışmaları bir ya da daha fazla olayın, ortamın, programın ya da diğer birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelenbildiği bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (McMillan 2000, aktaran Büyüköztürk vd., 2008).

Bütüncül tekli durumda tek bir analiz biriminin olduğu (bir birey, bir kurum, bir program, bir okul, vb.) aykırı ve kendine özgü durumların çalışıldığı desendir (Yin, 1984, aktaran Subaşı & Okumuş, 2017). Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenleri bir bütüncül tekli durumu oluşturmaktadır.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Mersin ilinin Akdeniz, Tarsus ve Yenişehir ilçelerinde görev yapan toplam 20 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Bu çalışmada örneklem seçiminde olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubunun demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur. Bu bilgilere göre katılımcıların 8’inin kadın (%40), 12’sinin ise erkek (%60) olduğu görülmüştür. Katılımcıların okul türüne göre ise 18’i devlet okulu (%90), 2’si ise özel okulda (%10) çalıştığı görülmüştür. Eğitim durumuna göre ise katılımcıların 19’u lisans (%95), 1’i ise yüksek lisans (%5) mezunu olduğu görülmüştür. Katılımcıların mezun olduğu lisans bölümü 18’i fen bilimleri (%90), 1’i fizik (%5), 1’i de biyoloji bölümü (%5) mezunu oldu tespit edilmiştir. Meslekteki kıdem yılına göre ise katılımcıların 10’nun 7–13 yıl aralığında (%50), 8’inin 14–21 yıl aralığında (%40), 2 sinin 21 yıl ve üzerinde (%10) kıdeme sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Biyoteknoloji ile ilgili daha önce bir eğitim aldıklarına ilişkin katılımcıların 20’sinin hayır (%100) yanıtı verdiği tespit edilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik özellikleri

Değişkenler	Kategori	f	%
Cinsiyet	Kadın	8	40
	Erkek	12	60
Okul türü	Devlet	18	90
	Özel	2	10
Eğitim durumu	Lisans	19	95
	Yüksek lisans	1	5
Muzun olunan lisans bölümü	Fen bilimleri	18	90
	Fizik	1	5
	Biyoloji	1	5
Meslekteki kıdem yılı	7-13	10	50
	14-21	8	40
	21 ve üzeri	2	10
Biyoteknoloji ile ilgili daha önce eğitim alma durumu	Evet	0	0
	Hayır	20	100

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak uzman görüşü ile oluşturulan yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formları kolay analiz edilebilmenin yanında ihtiyaç duyulduğunda derinlemesine bilgi sağlama avantajı ve katılımcıya kendini ifade etme imkânı sunmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019).

Görüşme formu, araştırma probleminin tüm yönlerini ve araştırma sorularını güvence altına alan bir yöntemdir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Görüşme konularının sıralaması araştırmanın amacına uygun şekilde yapılmıştır. Araştırma verileri iki bölüm olacak şekilde toplanmıştır. Birinci bölümde katılımcıların demografik verilerinin yer aldığı 6 soru, ikinci bölümde ise araştırmanın amacına uygun görüşme soruları yer almıştır. Bu araştırma sorularının biyoteknoloji öğretimi konusunda kapsam geçerliliğinin incelenmesi için araştırma konusu ile ilgili çalışmaları olan iki öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Soruların anlaşılabilirliği için MEB’de görev yapan biri doktora öğrencisi olan 2 Türkçe öğretmeninden görüş belirtmeleri istenmiştir. Ayrıca MEB’de görevli 3 fen bilimleri öğretmeni ile pilot görüşme yapılmıştır. Soruların anlaşılabilirlik, uygulanabilirlik ve kullanılabilirlik durumlarına yönelik bu öğretmenlerden görüşler alınmıştır. Anlam karmaşası olan bazı sorular öğretmen cevapları doğrultusunda düzeltilmiştir.

Görüşme öncesinde fen bilimleri öğretmenlerine araştırmanın konusu ve amacı hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcı öğretmenlere kimlik bilgilerinin tamamen gizli tutulacağı ve verdikleri yanıtlardan elde edilen verilerin sadece bu araştırma için kullanılacağı bilgisi verilmiştir. Gönüllülük esasına dayanılarak yapılan yüz yüze ve çevrimiçi görüşmeler yaklaşık 25 ile 30 dakika arasında sürmüştür. Öğretmenlerden gerekli izinler alınarak zamanı etkin kullanmak amacıyla ses kaydı alınacağı belirtilmiş ve alınmıştır.

Veri Toplama Süreçleri

Veri toplama sürecinde öncelikle Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan soruların etikliği ve uygulanabilirliği hakkında gerekli izinler alınmıştır. Daha

sonra Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğünden E-34776202-605.01-39188146 sayısı ile onaylı veri toplama araçlarının öğretmenlere uygulanmasına yönelik izin alınmıştır. Okullara izin belgesi ile gidilmiş, ayrıca okul müdüründen de izin alınmıştır. Öğretmen görüşmeleri öğretmenlerin tercihine bırakılarak uygun zamanlarında gerçekleştirilmiştir. Katılımcı öğretmenlere araştırmanın kapsamı ve konusu hakkında bilgi verilmiş ve cevaplarında dürüst ve samimi olmaları istenmiştir. Araştırmanın verileri, gönüllülük esas alınarak 2021-2022 eğitim öğretim yılı Aralık ve Mart ayları arasında araştırmacının kendisi tarafından Mersin ilinin Akdeniz ilçesinde 1, Yenişehir ilçesinde 1 ve Tarsus ilçesinde 13 olmak üzere toplam 15 farklı okuldan toplanmıştır. Bazı okullarda birden fazla öğretmen ile görüşme yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Yapılan görüşmelerde görüşme formundaki açık uçlu sorular ile elde edilmiş olan veriler, nitel veri analizi tekniklerinden içerik analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Yapılan görüşmelerin analizi için görüşme sırasında tutulan notlardan faydalanarak görüşme esnasındaki ses kayıtları çözümlenip metinler oluşturulmuştur. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları word belgesine aktarılmıştır. Elde edilen veriler için bilgisayar destekli QDA Miner Lite 2.0.9 nitel veri analizi paket programı kullanılmıştır. QDA Miner Lite 2.0.9 nitel veri analiz programının verilerin kodlanması ve görselleştirilmesi aşamasında kolaylık ve pratik bir kullanım olanağı sağladığı görülmüştür. Görüşmeler sonucunda elde edilen kelimelerin ve ifadelerin anlam bütünlüğünü ortaya çıkarma noktasında kelime ve ifadelerin anlam bütünlüğünü bozabilecek durumlardan uzak durulmuştur. Veri analizinde kodlama sürecinde aynı soru için öğretmen cevapları arasında birden fazla kod oluşturulan ifadelerde bulunmaktadır. Araştırmada, öğretmenlerin ifadelerine yer verilirken öğretmenlerin gerçek adları yerine Ö1, Ö2, ..., Ö20 şeklinde kodlama yapılmıştır.

Veri analizinde kod oluşturma sürecine aşağıda örnekler verilmiştir.

“İşin açıkçası 8. sınıftan öncesini biraz hayal olur. Çünkü öğrencinin konuyu en iyi algılayabileceği yaşın ve bilişsel gelişmişlik seviyesinin ortaokulda 8. sınıf olduğuna katılıyorum.” (Ö1) (Bilişsel seviyeye uygun olması)

“Biyoteknolojik konularla ilgili yeterince yer verildiğini düşünmüyorum. Çünkü biyoteknoloji dediğimiz şey biyoloji ve teknolojinin karışımı olduğundan dolayı geniş bir alan konularımız biraz yüzeysel kalıyor. Biyoteknoloji sürekli gelişen bir alan olduğu için ister istemez güncellenmesi gerekiyor. Bu sebeple yetersiz olduğunu düşünüyorum.” (Ö10) (Konu kapsamının yetersiz olması, Güncel olmaması)

Bulgular

Bu bölüme araştırmada elde edilen bulgular yazılmalı, farklı veri toplama araçlarından toplanan veriler alt başlıklar şeklinde eklenmelidir. Eğer çalışma geliştirilen bir etkinliğin tanıtımı ise, bu bölümde etkinlik geliştirme sürecine ait bütün detaylar açıklanmalı, ayrıca etkinliğin derste nasıl uygulanacağına yönelik kullanıcılara detaylı yönergeler sunulmalıdır. Bu bölümde ayrıca örnek etkinliklere yer verilmeli, etkinliklerin tamamı ise ekler kısmında sunulmalıdır.

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji konuları, kazanımları ve ayrılan ders saati ile ilgili görüşleri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Fen bilimleri dersi öğretim programındaki (FBDÖP) biyoteknoloji konularına yönelik öğretmen görüşlerinin değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. FBDÖP’deki biyoteknoloji konularına yönelik görüşler

Kategoriler	Kodlar	f	%
Olumlu görüşler	Konu kapsamının yeterli olması	4	17,4
	Öğrenci seviyesine uygun olması	2	8,7
	Toplam	6	26,1
Olumsuz görüşler	Konu kapsamının yetersiz olması	8	34,8
	Güncel olmaması	5	21,7
	Farkındalık oluşturmaması	3	13,1
	Konu karmaşasının olması	1	4,3
	Toplam	17	73,9
Toplam		23*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konularına yeterince yer verildiğini düşünüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?” sorusuna Olumlu görüşler (%26,1) ve Olumsuz görüşler (%73,9) şeklinde iki başlıkta cevaplar alınmıştır. Olumlu görüşler kapsamında Konu kapsamının yeterli olması (%17,4) ve Öğrenci seviyesine uygun olması (%8,7) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konularına yeterince yer verildiğine yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Konuların yeterli olduğunu düşünüyorum. Şöyle ki kapsamı itibariyle herhangi bir eksik öğrenmeye mahal vermiyor. Bu nedenle yeterli olduğunu düşünüyorum.” (Ö,6) (Konu kapsamının yeterli olması)

“Yeterince yer verildiğini düşünüyorum. Çünkü kitapta gerekli açıklamalar var örnekler verilmiş. Yapılan çalışmalarla ilgili olarak daha detay anlatılırsa çocukların anlayamayacağını düşünüyorum ben. Yani ortaokul müfredatına ağır geleceğini düşünüyorum. O yüzden yeterli olduğunu düşünüyorum.” (Ö,2) (Öğrenci seviyesine uygun olması)

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmen görüşleri daha çok fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konularına yeterince yer verilmediğini yönündedir. Olumsuz görüşler kapsamında Konu kapsamının yetersiz olması (%34,8), Güncel olmaması (%21,7), Farkındalık oluşturmaması (%13,1) ve Konu karmaşasının olması(%4,3) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konularına yeterince yer verilmediğine yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Verildiğini düşünmüyorum. Çünkü konu çok kapsamlı içeriği geniş. Ekstra bir 4 saat daha genetik mühendisliği ile içi içe olacak şekilde konu devam ettirilebilir.” (Ö,19) (Konu kapsamının yetersiz olması)

“Biyoteknolojik konularla ilgili yeterince yer verildiğini düşünmüyorum. Çünkü biyoteknoloji dediğimiz şey biyoloji ve teknolojinin karışımı olduğundan dolayı geniş bir alan. “Konularımız biraz yüzeysel kalıyor. Biyoteknoloji sürekli gelişen bir alan olduğu için ister istemez güncellenmesi gerekiyor. Bu sebeple yetersiz olduğunu düşünüyorum.” (Ö,10) (Konu kapsamının yetersiz olması, Güncel olmaması)

“Hayır, yeteri kadar verildiğini düşünmüyorum. 8. sınıf fen bilimleri dersinde bu konuyu anlatıyoruz ama konuların günümüz çağına göre güncel olmalı ve ülke ekonomisine katkısı konusunda öğrencileri daha fazla bilgilendirilmesi gerektiğini düşünüyorum” (Ö,11) (Güncel olmaması, Farkındalık oluşturmaması)

FBDÖP’deki biyoteknoloji kazanımlarına yönelik öğretmen görüşlerinin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. FBDÖP’deki biyoteknoloji kazanımlarına yönelik görüşler

Kategoriler	Kodlar	f	%
Olumlu görüşler	Öğrenci seviyesine uygun olması	3	13,6
	Kapsamının yeterli olması	2	9,1
	Toplam	5	22,7
Olumsuz görüşler	Kapsamının yetersiz olması	10	45,5
	Güncel olmaması	3	13,6
	Farkındalık oluşturmaması	2	9,1
	Uygulanabilir olmaması	2	9,1
	Toplam	17	77,3
Toplam		22*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların biyoteknolojiye yeterince yer verildiğini düşünüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?” sorusuna Olumlu görüşler (%22,7) ve Olumsuz görüşler (%77,3) şeklinde iki başlıkta cevaplar alınmıştır. Olumlu görüşler kapsamında Öğrenci seviyesine uygun olması (%13,6) ve Kapsamının yeterli olması (%9,1) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlarının biyoteknolojiye yeterince yer verdiğine yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Düşünüyorum yine aynı açıklamayı yapacağım çocukların seviyesine uygun her türlü örnek verdiğin düşünüyorum. Kazanım sayısı yeterli.” (Ö,2) (Öğrenci seviyesine uygun olması)

“Yeterli buluyorum. Biyoteknoloji nedir? Uygulama alanları nelerdir? Gelecekteki Biyoteknoloji uygulamaların neler olabileceğın Genetik mühendisliği ile Biyoteknoloji arasındaki ilişki kazanımlarını öğrencilere vermekteyiz. Bunun da yeterli olduğunu düşünüyorum.” (Ö,15) (Kapsamının yeterli olması)

Tablo 3’te görüldüğü gibi öğretmen görüşleri daha çok fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji kazanımlarına yeterince yer verilmediğini yönündedir. Olumsuz görüşler Kapsamının yetersiz olması (%45,5), Güncel olmaması (%13,6), Farkındalık oluşturmaması (%9,1) ve Uygulanabilir olmaması (%9,1) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen

bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlarının biyoteknolojiye yeterince yer vermediğine yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Kazanımların biyoteknolojiyi yeterince yansıttığı konusunda şüpheliyim. Çünkü kazanım sayımız çok az 3 tane kazanımımız var ve 8 sınıfta bahsediliyor. Bir ünitenin son bölümü olarak karşımıza çıkıyor. Bu yüzden biyoteknoloji alanında kazandırabilecek kazanımların tabii ki hepsine sahip değil. O yüzden maalesef yeterince yer aldığını düşünmüyorum.” (Ö,7) (Kapsamın yetersiz olması)

“Kazanım sayısının yeterli olduğunu düşünmüyorum. Bu konuda geliştirilmesi ve güncellenmesi gerektiğini düşünüyorum.” (Ö,12) (Güncel olmaması)

“Bu konuda da cevabım hayır. Kazanım sayısı az ve yeteri kadar farkındalık oluşturacak konu sayısı az. Ülke ekonomisi için bu kadar önemli olan bir konuda daha fazla yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum.” (Ö,11) (Kapsamın yetersiz olması, Farkındalık oluşturmaması)

FBDÖP’de biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresine yönelik öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. FBDÖP’deki biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati yönelik görüşler

Kategoriler	Kodlar	f	%
Ders saati süresinin yeterli olduğu gerekçeler	Kazanım sayısına uygun olması	1	4
	Ders süresini etkin kullanma	1	4
	Toplam	2	8
Ders saati süresinin yeterli olmadığı gerekçeler	Konu kapsamının geniş olması	8	32
	Konuyu detaylandıramama	6	24
	Yeterli örnek verilememe	5	20
	Yeterli etkinlik yapamama	4	16
	Toplam	23	92
Toplam		25*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna Ders saati süresinin yeterli olduğu gerekçeler (%8) ve Ders saati süresinin yeterli olmadığı gerekçeler (%92) şeklinde iki başlıkta cevaplar alınmıştır. Ders saati süresinin yeterli olduğu gerekçeler kapsamında Kazanım sayısına uygun olması (%4) ve Ders süresini etkin kullanma (%4) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresinin yeterli olduğuna yönelik görüşlerine yer verilmektedir.

“Yukarıda belirtmiştim aslında 4 saatlik sürede kazanımları en azından bize verilen kazanımları kavradığımı düşünüyorum. Onun için sürede herhangi bir sorun yaşamıyorum.” (Ö,15) (Kazanım sayısına uygun olması)

“Evet, yeterli olduğunu düşünüyorum. Çünkü güncel hayatla ilişkilendirdik işte pandemi süreci ile hayatımıza giren aşılama gibi şeylerin konuları da içerisine alarak yani ayrılan ders saatinde de buna bağlı olarak şekillendirebiliyorum. Ders saati de yeterli bence.” (Ö,18) (Ders süresini etkin kullanma)

Tablo 4’te görüldüğü gibi öğretmen görüşleri daha çok fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresinin yeterli olmadığı yönündedir. Ders saati süresinin yeterli olmadığı gerekçeler kapsamında Konu kapsamının geniş olması (%32), Konuyu detaylandıramama (%24), Yeterli örnek verilememe (%20) ve Yeterli etkinlik yapamama (%16) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresinin yeterli olmadığına yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Dediğim gibi biyoteknoloji çok büyük bir alanı kapsıyor. Böyle çok önemli bir konunun günümüz dünyasında sadece ülkemiz için değil dünya için çok önemli bir konu alanın sadece 4 ders saati süresince verilmesinin yeterli olduğunu düşünmüyorum.” (Ö,7) (Konu kapsamının geniş olması)

“Hayır, yetersiz geliyor. Çünkü ayrıntılara girdiğimizde konunun her bir basamağını açıklamaya kalktığımızda ve görsellerle bunu desteklemeye kalktığımızda dört ders saati çok kısa bir süre oluyor. Konu kapsamlı bir konu çünkü. Çocukların ilk kez duyduğu bir konu. Daha önce aşılama, gen aktarımı duymadıkları konular. Klonlamayı nasıl yapıldığını bile anlatmaya çalıştığımızda 4 saat çok yetersiz kalıyor. İlk kez duydukları için detaylı anlatmamız gerekiyor onların anlayabileceği için 4 ders saati içerisinde bu zor” (Ö,8) (Konuyu detaylandıramama, Konu kapsamının geniş olması)

“Ders saati yeterli değil. Meslek olarak genetik mühendisliği seçmek ister misiniz? Gibi mesleki bir yönlendirme yapıyor musunuz gibi bir ders izlenimi çıkıyor öğrencilerde. Yani yeterli örnekle açıklamada eksiklik oluyor.” (Ö,3) (Yeterli örnek verilememe)

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminin yer aldığı sınıf seviyesi ile ilgili görüşleri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesine yönelik öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesine yönelik görüşler

Kategoriler	Kodlar	f	%
8. sınıfta verilmesinin uygun olduğu gerekçeler	Bilişsel seviyeye uygun olması	12	52,2
	Konu bütünlüğünün olması	5	21,7
	Toplam	17	73,9
8. sınıfta verilmesinin uygun olmadığı gerekçeler	Alt basamaktan vermeye başlanmalı	4	17,4
	Üst basamaktan vermeye başlanmalı	2	8,7
	Toplam	6	26,1
Toplam		23*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?” sorusuna 8. sınıfta verilmesinin uygun olduğu gerekçeler (%73,9) ve 8. sınıfta verilmesinin

uygun olmadığı gerekçeler (%26,1) şeklinde iki başlıkta cevaplar alınmıştır. Tablo 5'te görüldüğü gibi öğretmen görüşleri daha çok biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesinin uygun olduğu yönündedir. 8. sınıfta verilmesinin uygun olduğu gerekçeler kapsamında Bilişsel seviyeye uygun olması (%52,2) ve Konu bütünlüğünün olması (%21,7) kodları belirlenmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesinin uygun olduğu görüşlerden bazılarına aşağıda yer verilmektedir.

“İşin açıkçası 8. sınıftan öncesini biraz hayal olur. Çünkü öğrencinin konu en iyi algılayabileceği yaşın ve bilişsel gelişmişlik seviyesinin ortaokulda 8. sınıf olduğuna katılıyorum.” (Ö,1) (Bilişsel seviyeye uygun olması)

“Bence konu olarak uygun 8. sınıfa verilmesi hem kalıtım genetik ve biyoteknoloji iç içe konular bu yüzden bir bütünlük var orada. Bu yüzden uygun.” (Ö,19) (Konu bütünlüğünün olması)

Tablo 5 incelendiğinde 8. sınıfta verilmesinin uygun olmadığı gerekçelerden Alt basamaktan verilmeye başlanmalı (%17,4) ve üst basamaktan verilmeye başlanmalı (%8,7) kodarı belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesinin uygun olmadığı görüşlerden bazılarına yer verilmektedir..

“Geç kalınmış bir sınıf daha erken yaşlarda başlanabilir biyoteknoloji konularına. Çünkü Biyoteknoloji her alanda yeniliklere neden oluyorsa bunu da çocuklara erken yaşta vermeniz gerekiyor. 8. sınıf geç kalınmıştır diye düşünüyorum.” (Ö,5) (Alt basamakta verilmeye başlanmalı)

“8. Sınıf düzeyinin tam anlamıyla yeterli olduğunu düşünmüyorum. Çünkü soyut kaldığından dolayı öğrenciler anlamakta zorluk yaşıyor. Aynı zamanda örneklemeler de kitapta yetersiz olduğundan dolayı anlayamıyorlar. Öğrenciler somut düşünceden soyut düşünceye geçtiğinden dolayı biyoteknoloji konuları da biraz soyut düşünceye kaçtığından dolayı ister istemez öğrenciler anlayamadığı bazı konular olabiliyor. O yüzden bu çok 8.sınıf seviyesi bakımından uygun olduğunu düşünmüyorum. Daha da belki ileriye seviyelerde verilebilir.” (Ö,10) (Üst basamakta verilmeye başlanmalı)

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimi konusunda kullanılan ders kitaplarının konu içeriği ile ilgili görüşleri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Biyoteknoloji öğretimi konusunda kullanılan ders kitaplarının konu içeriği ile ilgili öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler Tablo 6’ da verilmiştir.

Tablo 6. Ders kitaplarının konu içeriğine yönelik görüşler

Kategoriler	Kodlar	f	%
Konu içeriğinin yeterli olmadığı gerekçeler	Ayrıntının eksik olması	15	60
	Örneklerin yetersiz olması	7	28
	Konuların güncel olmaması	3	12
Toplam		25*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 6’da verilen bulgular incelendiğinde Fen bilimleri öğretmenlerinin “Biyoteknoloji konuları ile ilgili fen bilimleri ders kitabında yer alan konu içeriğinin yeterliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna Konu içeriğinin yeterli olmadığı gerekçeler (%100) cevapları alınmıştır. Tablo 6’da görüldüğü gibi öğretmen görüşleri biyoteknoloji öğretimi konusunda kullanılan ders kitaplarının konu içeriğinin yeterli olmadığı yönündedir. Konu içeriğinin yeterli olmadığı gerekçeler kapsamında Ayrıntının eksik olması (%60), Örneklerin yetersiz olması (%28) ve Konuların güncel olmaması (%12) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konuları ile ilgili fen bilimleri ders kitabında yer alan konu içeriğinin yeterli olmadığı görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Ders kitabında çok kısa bahsedilmiş yeterli olduğunu düşünmüyorum. Daha fazla ayrıntı verilip çocukların bu konudaki merakı arttırılabilir.” (Ö,11) (Ayrıntının eksik olması)

“Bu sene farklı bir yayının kitabını kullanıyoruz. MEB kitabının çok ayrıntılı ya da örneklerin bol olduğu bir kısım yok. O yüzden beğenmedim.” (Ö,19) (Ayrıntının eksik olması, Örneklerin yetersiz olması)

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminde yaşanan sorunlar ile ilgili görüşleri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Biyoteknoloji öğretiminde yaşanan sorunlar ile ilgili öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7. Biyoteknoloji öğretiminde yaşanan sorunlara yönelik görüşler

Kategoriler	Kodlar	f	%
Sorun yaşadıklarına yönelik gerekçeler	Öğrenci hazırbulunuşluluğunun yeterli olmaması	7	26,9
	Örneklendirme yapamama	5	19,2
	Ders süresinin yeterli olmaması	4	15,4
	Ders araç gereçlerinin yeterli olmaması	3	11,6
	Kazanımların net olmaması	3	11,6
	Öğrenci ilgisinin yeterli olmaması	1	3,8
	Toplam		23
Sorun yaşamadıklarına yönelik gerekçeler	Konu alanın uygun olduğu	2	7,7
	Derste uygun materyal kullanımı	1	3,8
	Toplam	3	11,5
Toplam		26*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 7’de verilen bulgular incelendiğinde Fen bilimleri öğretmenlerinin “Biyoteknoloji öğretim sürecinde ne tür sorunlar yaşıyorsunuz?” sorusuna sorun yaşadıklarına yönelik gerekçeler (%88,5) ve sorun yaşamadıklarına yönelik gerekçeler (%11,5) şeklinde iki başlıkta cevaplar alınmıştır. Tablo 7’de görüldüğü gibi öğretmen görüşleri daha çok biyoteknoloji öğretim sürecinde sorunlar yaşadıkları yönündedir. Sorun yaşadıklarına yönelik gerekçeler kapsamında Öğrenci hazırbulunuşluluğunun yeterli olmaması (%26,9), Örneklendirme yapamama (%19,2), Ders süresinin yeterli olmaması (%15,4), Ders araç gereçlerinin yeterli olmaması (%11,6), Kazanımların net olmaması (%11,6) ve Öğrenci ilgisinin yeterli olmaması

(%3,8) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretim sürecinde sorun yaşadıklarına yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Biyoteknoloji öğretim sürecinde ilk defa öğrenciler 8. sınıfta karşılaşıyor. Daha önceki yıllarda öğrencilerde bir bilgi birikim oluşmuyor. Oluşmadığı içinde öğrencide kavramlar soyut kalıyor.” (Ö,5) (Öğrenci hazırbulunuşluluğunun yeterli olmaması)

“Biyoteknoloji öğretim sürecinde öğrenciler somut düşünceden soyut düşünceye geçme noktasında oldukları ve biyoteknoloji konusu ile alakalı yeterince bilgi, tanım, örneklendirmeler olmadığından dolayı çocuklara anlatma noktasında sıkıntılar yaşıyoruz.” (Ö,10) (Örneklendirme yapamama)

“Ders saatini aşıyorum öncelikle. Görseller için çocuklara bazen ayrıca görseller hazırlıyorum. Akıllı tahta ve teknolojik yetersizlikten dolayı zaman kaybım da çok oluyor. Ders saati uzadığı için programım sıkışıyor.” (Ö,8) (Ders araç gereçlerinin yeterli olmaması, Ders süresinin yeterli olmaması)

“Biyoteknoloji ürünleri ile genetik mühendisliğinin çalışmaları sonucunda ki ürünleri çok karıştırıyorlar. En çok hani bunu genetik mühendisliği mi yapmış oluyor biyoteknoloji mi yapmış oluyor diye bu ikisinin ayırımında çok ciddi sorun yaşıyorum.” (Ö,19) (Kazanımların net olmaması)

Tablo 7 incelendiğinde öğretmenlerin sorun yaşamadıklarına yönelik gerekçelerden Konu alanın uygun olduğu (%7,7) ve Derste uygun materyal kullanımı (%3,8) kodu belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretim sürecinde sorun yaşamadıklarına yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Bunu öğrencilere öğretme sürecinde aslında herhangi bir sorunla karşılaşmıyoruz. Çünkü zaten konu basit bir şekilde verildiği için hani buna büyük bir ihtimalle bütün fen bilgisi öğretmenleri rahatlıkla verebiliyordur. Bu konuyu öğrencilerine öğretiyorlardır. Çünkü çok kendi geniş bir alan ama verilen çok kısa bir boyut küçük bir yer. Küçük bir demec gibi böyle o yüzden bunu aktarmada herhangi bir sorun yaşamıyorum. Kitapta verilen iyi bir şekilde öğrenciler öğreniyor.”(Ö,7) (Konu alanın uygun olduğu)

“Müfredata ilk defa konuştuğu zaman sıkıntılar yaşadık. Çünkü daha önce bu konular yoktu biliyorsunuz. Ama şu anda herhangi bir sorunum yok. Öğrencilere de kavratıldığını düşünüyorum. Özellikle görsel araçlardan, akıllı tahta, internetten, ders kitabından ya da yardımcı kaynaklardan yararlanarak çocuklara mevcut kazanımları kazandırdığı mı düşünüyorum. Şu anda herhangi bir sorun yaşamıyorum.” (Ö,15) (Derste uygun materyal kullanımı)

Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olma ile ilgili görüşleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Biyoteknoloji konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olma ile ilgili öğretmen görüşleri

Kategoriler	Kodlar	f	%
Yeterli olduğu gerekçeler	Öğretim programına hâkim olma	2	8
	Ders kitabına göre yeterli olma	1	4
	Toplam	3	12
Yeterli olmadığı gerekçeler	Konunun sürekli gelişimi	11	44
	Üniversitede eğitim almama	5	20
	Konu kapsamının geniş olması	3	12
	Güncel eğitim almama	3	12
	Toplam	22	88
Toplam		25*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 8’de verilen bulgular incelendiğinde Fen bilimleri öğretmenlerinin “Biyoteknoloji konusunda kendinizi yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak görüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?” sorusuna Yeterli olduğu gerekçeler (%12) ve Yeterli olmadığı gerekçeler (%88) şeklinde iki başlıkta cevaplar alınmıştır. Yeterli olduğu gerekçeler kapsamında Öğretim programına hâkim olma (%8) ve Ders kitabına göre yeterli olma (%4) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konusunda kendini yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak gördüğüne yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Evet, yani şu anda yeterli görüyorum. İlk müfredata konulduğu zaman tabii ki bize de yabancı konuydu. Tabii ki zamanla araştırmalar sonucunda şu anda öğrencilere kazanımları aktarabilecek düzeyde hatta daha fazlası kendimde görüyorum ve kazanımları öğrencilere kavratabiliyorum. Çok daha fazla derin bilgilere ihtiyaç duymadığımdan dolayı kendimi yeterli görüyorum.” (Ö,15) (Öğretim programına hâkim olma)

“Fen bilimleri ders kitabına göre kendimi yeterli görüyorum. Ders kitabındaki bilgiler az olduğu için oradaki bilgilere hâkimim. Bu konuda yeterli görüyorum.” (Ö,7) (Ders kitabına göre yeterli olma)

Tablo 8’de görüldüğü gibi öğretmen görüşleri daha çok biyoteknoloji konusunda kendini yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak görmediği yönündedir. Yeterli olmadığı gerekçeler kapsamında Konunun sürekli gelişimi (%44), Üniversitede eğitim almama (%20), Konu kapsamının geniş olması (%12) ve Güncel eğitim almama (%12) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konusunda kendini yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak görmediğine yönelik görüşlerden bazılarına yer verilmektedir.

“Hayır, sürekli kendini yenileyen bir konu olduğu için güncel bilgiler takip etmekte zorluk çekiyorum.” (Ö,12) (Konunun sürekli gelişimi)

“Biyoteknoloji bizim son birkaç yılda hâkim olduğumuz bir konu. Üniversite eğitimimizde böyle bir konu görmedik. O yüzden yeterli bir eğitim almadığım için bu konuyla alakalı ve sadece kitaptaki bilgilerle yetiniyorum.” (Ö,11) (Üniversitede eğitim almama)

“Hayır, biz biyoteknolojiye dair ayrıca bir ders almadık. Yani bu alanda bir eğitim almadık. Yani bu konu hakkındaki fikirlerimiz kendi araştırmalarımız. Daha sonra güncel olaylarla edinmiş olduğumuz bilgilerden oluşuyor. Hizmet içi eğitimden ya da üniversiteden

konuya ait bir eğitim almadık. Bu nedenle bazen öğrencilerin sormuş oldukları soruları cevaplama eksiklik hissediyorum. Çünkü biyoteknoloji ayrıntılı ve özel bir konu o yüzden bu alanda çok yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.” (Ö,3) (Üniversitede eğitim almama, Güncel eğitim almama, Konu kapsamının geniş olması)

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “Fen bilimleri öğretmenlerinin etkili biyoteknoloji öğretiminin gerçekleşmesi için çözüm önerileri nasıldır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji kazanımlarına yönelik öneri görüşleri Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. FBDÖP’deki biyoteknoloji kazanımlarının yönelik öneri görüşler

Kategori	Kodlar	f	%
Biyoteknoloji kazanımlarına yönelik öneriler	Güncel olmalı	9	33,3
	Anlaşılır olmalı	6	22,2
	Sayısı artırılmalı	6	22,2
	Farkındalık oluşturmali	4	14,8
	Okul çevresine göre oluşturulmalı	2	7,5
Toplam		27*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 9’da verilen bulgular incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Öğretim programındaki biyoteknoloji kazanımlarına yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusuna Güncel olmalı (%33,3), Anlaşılır olmalı (%22,2), Sayısı artırılmalı (%22,2), Farkındalık oluşturmali (%14,8) ve Okul çevresine göre oluşturulmalı (%7,5) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programındaki biyoteknoloji kazanımlarına yönelik önerilerinden bazılarına yer verilmektedir.

“Günlük hayatımızda karşılaştığımız sorunlara yönelik kazanımlar daha verimli olur.” (Ö,3) (Güncel olmalı)

“Sadeleştirilmeli ama nasıl bir sadeleştirmeden bahsediyoruz kazanımlar daha yalın ve net olmalı bence. Genel ifadeler biz öğretmenleri çok fazla bilgi vermeyi yönlendiriyor gibi geliyor. Okuldaki öğretmen arkadaşlarla da bunu konuşuruz bazen tenefüslerde o konunun işlendiği haftalarda çünkü biyoteknoloji çok geniş alanlı çalışmaları kapsıyor bize kazanımların daha net daha yalın olması gerekiyor. Sınırlamaların olması gerekiyor.” (Ö,1) (Anlaşılır olmalı)

“Kazanım sayısı her sınıf düzeyinde olmalı ve tabii ki artırılmalı. Çünkü gerçekten çok önemli bir konu iletişim çağındayız teknoloji çağındayız ve böyle bir alan kesinlikle boş bırakılmamalı. Çünkü hem kendisi kazanacak hem ülkesi kazanacak hem dünya kazanabilir. Yani çok çok önemli bir konu olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden kazanım sayısı her sınıf düzeyinde artırılmalı.” (Ö,7) (Sayısı artırılmalı, Farkındalık oluşturmali)

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji konularına yönelik öneri görüşleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. FBDÖP’deki biyoteknoloji konularına yönelik öneri görüşler

Kategori	Kodlar	f	%
Biyoteknoloji konularına yönelik öneriler	İçerik zenginleştirilmeli	7	29,2
	Ayrıntılı olmalı	6	25,0
	Güncel olmalı	5	20,7
	Açık olmalı	3	12,5
	Farkındalık oluşturmali	2	8,4
	Aktif öğrenmeyi sağlamalı	1	4,2
Toplam		24*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 10’da verilen bulgular incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Öğretim programındaki biyoteknoloji konularına yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusuna İçerik zenginleştirilmeli (%29,2), Ayrıntılı olmalı (%25,0), Güncel olmalı (%20,7), Açık olmalı (%12,5), Farkındalık oluşturmali (%8,4) ve Aktif öğrenmeyi sağlamalı (%4,2) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programındaki biyoteknoloji konularına yönelik önerilerinden bazılarına yer verilmektedir.

“Bir önceki soruda da dediğim gibi daha fazla içerik içeren konular olmalı sadece biyoteknolojinin yöntemleri değil. Bol örneklerle konular daha detaylı anlatımlar ilgi çekici olabilir.” (Ö,16) (İçerik zenginleştirilmeli, Ayrıntılı olmalı)

“Güncel olması lazım. En verimli olabilmesi için güncel konulara yer vermesi lazım. Dünyada güncel gelişmeler takip edilmesi lazım. Güncel konulara göre öğrenciler bilgilendirilmelidir. Yüzeysel değil de içerik genişletilebilir.” (Ö,5) (Güncel olmalı, İçerik zenginleştirilmeli)

“Konu sınırları tam belirlenebilir. Örneğin biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin kendi içindeki sınırları konuda belirtilmelidir. Ayrıca biyoteknolojinin daha fazla çalışma alanları eklenip daha geniş bir konu alanı olabilir.” (Ö,20) (Açık olmalı, İçerik zenginleştirilmeli)

“Biyoteknoloji uygulamaları ile elde edilebilecek ürünlerin satışı ile ülke ekonomisine katkıları yer alabilir az önce de belirttiğim gibi bu eklenebilir yani.” (Ö,15) (Farkındalık oluşturmali)

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji için ayrılan ders süresine yönelik öneri görüşleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. FBDÖP’deki biyoteknoloji için ayrılan ders süresine yönelik öneri görüşler

Kategori	Kodlar	f	%
Ders süresine yönelik öneriler	Ders süresi arttırılmalı	18	90
	Ders süresi yeterli	2	10
Toplam		20	100

Tablo 11’de verilen bulgular incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Öğretim programındaki biyoteknoloji ders süresine yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusuna Ders süresi arttırılmalı (%90) ve Ders süresi yeterli (%20) kodları belirlenmiştir. Tablo 11’de incelendiğinde daha fazla sayıda öğretmenin fen bilimleri dersi öğretim programındaki biyoteknoloji için ayrılan ders süresinin arttırılmasına yönelik önerilerin olduğu görülmektedir.

Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programındaki biyoteknoloji ders süresine yönelik önerilerinden bazılarına yer verilmektedir.

“Dört ders süresi verilmiş bunun için yeterli bir süre değil. Kitaptaki etkinlikleri için süre bulamıyoruz. Etkinlikleri de yapabilmemiz için 4 ders saati daha eklenebilir.” (Ö,11) (Ders süresi arttırılmalı)

“Daha önce belirttim 4 saatlik süreyi ben kendi adıma yeterli görüyorum çünkü sadece derste değil aynı zamanda okul dışında da öğrencilere yardımcı kaynaklardan kazanım soruları verdiğimiz için ve artı okulda yapılan bazı kazanım tarama testleri de bu konularla ilgili sorular çıktığı için oradan da çocukların bu konuyu kavradığını görmekteyim. Onun için süreyi yeterli buluyorum.”(Ö,15) (Ders süresi yeterli)

Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminde kullanılan ders materyallerinin nasıl olması gerektiğine yönelik öneri görüşleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Ders materyallerinin nasıl olması gerektiğine yönelik öneri görüşler

Kategori	Kodlar	f	%
Ders materyallerine yönelik öneriler	Görsel materyaller olmalı	9	36
	Video içerikleri olmalı	7	28
	Uygulanabilir materyaller olmalı	6	24
	Bilimsel dergiler olmalı	3	12
Toplam		25*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 12’de verilen bulgular incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Biyoteknoloji öğretiminde kullanılan ders materyalleri ile ilgili önerileriniz nelerdir?” sorusuna Görsel materyaller olmalı (%36), Video içerikleri olmalı (%28), Uygulanabilir materyaller olmalı (%14) ve Bilimsel dergiler olmalı (%12) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminde kullanılan ders materyallerine yönelik önerilerinden bazılarına yer verilmektedir.

“Görsel araçlara daha çok yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum. Biyoteknolojik uygulamalarını özellikle akıllı tahtada internet etkileşimli bir şekilde öğrencilere görsel olarak aktarılması daha kalıcı olacağını düşünüyorum böyle bir yöntem izlenebilir.” (Ö,15) (Görsel materyaller olmalı)

“Animasyon ve videolar daha fazla olabilir. Bu şekilde desteklenebilir.” (Ö,2) (Video içerikleri olmalı)

“Biyoteknolojik bir ürün ortaya koyabileceğiniz materyaller olabilir.” (Ö,9) (Uygulanabilir materyaller olmalı)

Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimi yeterliliklerini arttırmaya yönelik öneri görüşleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Biyoteknoloji öğretimi yeterliliklerini arttırmaya yönelik öneri görüşler

Kategori	Kodlar	f	%
Biyoteknoloji öğretimi yeterliliklerini arttırmaya yönelik öneriler	Hizmet içi eğitim alma	12	44,4
	Bilimsel yayın okuma	8	29,6
	Üniversiteler işbirliği ile eğitim alma	5	18,5
	İnternette araştırma yapma	2	7,5
Toplam		27*	100

*Bazı katılımcılar birden fazla görüş bildirmiştir.

Tablo 13'te verilen bulgular incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin “Biyoteknoloji öğretimi yeterliliğini arttırmaya yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusuna Hizmet içi eğitim alma (%44,4), Bilimsel yayın okuma (%29,6), Üniversiteler işbirliği ile eğitim alma (%18,5) ve İnternette araştırma yapma (%7,5) kodları belirlenmiştir. Aşağıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimi yeterliliklerini arttırmaya yönelik önerilerinden bazılarına yer verilmektedir.

“Önerim şu milli eğitim tarafından belki öğretmenlerin kişisel gelişimini ve artıracak şekilde hizmet içi eğitimler olabilir. Bu uzaktan eğitimle de olabilir.” (Ö,17) (Hizmet içi eğitim alma)

“İyi bir okuyucu iyi bir araştırmacı olmak lazım. İnternetteki bilimsel gruplara biyoteknoloji ile ilgili gruplara Facebook gruplarına dâhil olunması lazım. Twitter'dan bilim insanları takip etmek ya da bilimle ilgili makaleleri takip etmek lazım.” (Ö,4) (Bilimsel yayın okuma, İnternette araştırma yapma)

“Kendimi yeterli görmüyorum demişim zaten. Bu konuda belki Milli Eğitim Bakanlığı olarak üniversiteler ile anlaşma yapılarak, üniversiteler ile bu konunun biraz da işin içine girerek daha doğrusu biz öğretmenlere hizmet içi eğitimler, seminerler, belki sempozyumlar şeklinde öğretmenlere destek vererek bu konuların daha iyi anlaşılması daha hâkim olmalarını sağlayabilirler.” (Ö,10) (Üniversiteler işbirliği ile eğitim alma)

Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın birinci alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan biyoteknoloji konuları, kazanımları ve ayrılan ders saati süresi hakkında ne düşündükleri araştırılmıştır. Daha fazla sayıda öğretmenin fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konu ve kazanımlarına yeterince yer verilmediğini belirttiği görülmektedir. Burada biyoteknoloji konu ve kazanımlarına yeterince yer verilmediğini belirten öğretmenlerin biyoteknoloji konusunda daha çok bilgiyi öğretmek istedikleri ve fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konusunun daha fazla yer alması gerektiğini belirttikleri söylenebilir. Fen bilimleri dersi öğretim programı ile ilgili öğretmen görüşlerinin tespit edildiği çalışmalarda araştırma bulgularında benzer sonuçların olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Saraç ve Yıldırım (2019) 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşlerini inceledikleri çalışmada, öğretmenlerin yenilenen programdaki kazanımların sade ve basit olduğunu belirterek programın olumsuz yanı olarak değerlendirilmiş burada kazanımların öğretmenlere öğretim sürecinde detaylı bir şekilde fikir vermediği sonucuna ulaşmıştır. Aslan Efe ve diğerleri (2021) fen bilimleri dersi öğretim programı

kazanımlarını inceledikleri çalışmalarında kazanımların üst bilişsel seviye için yeterli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır ve kazanımların üst bilgi yapılarına dönüştürülecek şekilde yapılandırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Dawson ve Taylor (1999) çalışmalarında biyoteknoloji eğitimi desteklemede öğrencilerin biyoteknolojinin güncel gelişmelerini ve pratik uygulamalarının farkında olmaları gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresinin yeterliliği hakkında çok sayıda öğretmenin ders saati süresinin yeterli olmadığı yanıtını verdiği görülmektedir. Araştırma bulgularında öğretmenlerin ders süresinin yeterli olamamasının nedenleri olarak biyoteknoloji konu kapsamının geniş olması, konuyu detaylandıramama, yeterli örnek verilememe ve yeterli etkinlik yapamama olarak belirttiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çiçek Altun (2020) yaptıkları çalışmada 4 saatlik ders kazanımı ile biyoteknoloji uygulamalarını anlama ve anlamlandırmanın zor olduğunu belirtmişlerdir. Koca, Karabulut ve Türkoğlu (2021) güncellenen 2018 fen bilimleri öğretim programına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini aldıkları çalışmada, öğretmenler fen bilimleri dersi öğretim programında öğrenme-öğretme sürecine ilişkin ders saatlerinin yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Tezcan Şirin ve diğerleri (2022) öğretmen görüşlerini aldıkları çalışmada öğretmenler, etkinliklerin uygulanabilirliği için ders süresinin artırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminin yer aldığı sınıf seviyesi ile ilgili görüşlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde çok sayıda öğretmenin biyoteknoloji öğretiminin 8. sınıfta verilmesinin uygun olduğunu belirttikleri az sayıda öğretmenin ise uygun olmadığı yanıtı verdikleri görülmektedir. Biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesinin uygun olduğunu belirten öğretmenler neden olarak öğrenci bilişsel seviyesine uygun olduğu ve konu bütünlüğünden dolayı bu seviyede verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak Sıcaker ve Öz Aydın (2015) öğrenciler ile yaptıkları çalışmada DNA parmak izi, kök hücre tedavisi, genom projesi, sentetik hormonlar, r-DNA gibi modern biyoteknoloji konularının öğrenciler tarafından öğrenilmesinin zor olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan çalışmada öğretmenler, biyoteknoloji konularının öğretilmesinde öğrenci bilişsel seviyesini yeterli görmektedir. Ancak bazı biyoteknoloji konularının öğrenciler tarafında öğrenilmesinin zor olduğu söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretimi konusunda kullanılan ders kitaplarının konu içeriği ile ilgili görüşlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Araştırmada çok sayıda fen bilimleri öğretmeni biyoteknoloji öğretimi konusunda kullanılan ders kitaplarının konu içeriğinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Öğretmenler gerekçe olarak fen bilimleri ders kitabında biyoteknoloji konularında ayrıntının eksik olması, örneklerin yetersiz olması ve konuların güncel olmaması şeklinde belirtmişlerdir. Saka ve İnaltekin (2021) yaptıkları çalışmada fen bilimleri ders kitabında konu öğrenimi için verilen örnek sayılarının yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yücel ve Karamustafaoğlu (2020) fen bilimleri ders kitabı hakkındaki öğretmen görüşlerini aldıkları çalışmalarında, öğretmenler ders kitabı içerisindeki konuların yüzeysel anlatıldığı şeklinde olumsuz düşünceye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Erdoğan ve Azizoğlu (2022) yaptıkları çalışmada 8. Sınıf fen bilimleri ders kitaplarının içeriğinde geleneksel yaklaşımın daha fazla olduğu güncel ya da modern yaklaşımlara yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan

çalışmanın ve literatürde yer alan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, biyoteknoloji öğretiminde kullanılan ders kitaplarının biyoteknolojideki gelişmeleri takip edebilecek şekilde güncellenmesi ve biyoteknoloji konularının öğretiminde öğretmenlere etkili bir şekilde yardımcı olması gerektiği söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji öğretiminde yaşanan sorunlar ve biyoteknoloji konusunda yeterlilikleri ile ilgili görüşlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde çok sayıda öğretmenin biyoteknoloji öğretim sürecinde sorun yaşadıklarını belirttikleri az sayıda öğretmenin ise yaşamadıkları yanıtını verdiği görülmektedir. Biyoteknoloji öğretim sürecinde sorun yaşadıklarını belirten öğretmenler, gerekçe olarak öğrenci hazırbulunuşluluğunun yeterli olmaması, ders süresinin yeterli olmaması, ders araç gereçlerinin yeterli olmaması ve kazanımların net olmaması yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Karaman ve Karaman'ın (2016) öğretmen görüşlerini aldıkları çalışmalarında öğretmenlerin, fen konularının bazıları için öğrenci hazırbulunuşluluğunun yeterli olmadığı yanıtını vermişlerdir. Gelamdin, Alias ve Attaran (2013) çalışmalarında kısıtlı zaman ve deneysel çalışmalar için finansman yetersizliği gibi bazı nedenlerden dolayı fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konularının öğretiminde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Biyoteknoloji öğretimindeki sorunların kaynaklarında öğretim programı, öğrenci ve okul şartları olduğu söylenebilir.

Fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan görüşmede az sayıda fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknoloji konusunda kendini yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak gördüğü ve bunun gerekçelerini de öğretim programına hâkim olma ve ders kitabına göre yeterli olmaları olarak belirtmişlerdir. Ancak daha fazla sayıda öğretmen biyoteknoloji konusunda geçmiş dönemlerinde eğitim almamaları ile birlikte sürekli güncellenen ve geniş kapsama sahip biyoteknoloji konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olamadıklarını belirtmişlerdir. Jimenez Salas ve diğerleri (2017) fen bilimleri öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada öğretmenlerin biyoteknolojideki genel konular hakkındaki bilgilerinin düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Gürkan ve Kahraman (2019) fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin güncel biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip etmedikleri sonucuna ulaşmıştır. Şenler ve diğerleri (2006) fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada genç yaştaki öğretmenlerin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin daha fazla olmasının lisans döneminde aldıkları ders içeriği ile ilişkili olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma sonucu ve literatürde yapılan diğer çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde öğretmenlerin güncel biyoteknoloji konuları ile ilgili hizmet içi eğitim almaları gerektiği söylenebilir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde fen bilimleri öğretmenlerinin etkili biyoteknoloji öğretiminin gerçekleşmesi için çözüm önerileri ile ilgili görüşlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin biyoteknoloji kazanımlarına yönelik önerilerinde kazanımların güncel, anlaşılır, sayısının artırılması, farkındalık oluşturmaları ve okul çevresine göre oluşturulması gerektiği yanıtı verdiği görülmektedir. Karaman ve Karaman (2016) öğretmen görüşlerini aldıkları çalışmada yenilenen fen bilimleri öğretim programında öğretmenler kazanımların sade ve anlaşılır olmasının önemini belirtmişlerdir. Kidman (2009) çalışmasında modern fen bilimleri öğretim programında biyoteknolojinin önemli bir yer tuttuğu

ve fen bilimleri öğretim programında günlük yaşamda uygulanabilir biyoteknolojinin dâhil edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji kazanımlarının gelişen biyoteknoloji ile paralel şekilde güncellenmesini ve kazanım sayısı artırılarak biyoteknoloji konusunda öğrencileri daha fazla bilgilendirmeleri gerektiğini belirttikleri söylenebilir. Araştırmada öğretmenlerin biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresine yönelik önerilerinde öğretmenlerin biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresinin artırılması gerektiği yanıtı verdiği görülmektedir. Karaman ve Karaman (2016) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenleri yenilen fen bilimleri öğretim programında kazanım ve içeriklerin geniş kapsamına rağmen ders saatlerinin ve sayılarının yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Biyoteknoloji öğretiminde ders süresinin öğretmenler açısından bir sorun olduğu söylenebilir. Bu nedenle etkili biyoteknoloji öğretiminin gerçekleşmesi, biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresini artırılmasına bağlı olduğu söylenebilir. Araştırmada öğretmenlerin biyoteknoloji öğretiminde kullanılan ders materyallerine yönelik önerilerinde görsel materyaller, video içerikleri, uygulanabilir materyaller ve bilimsel dergiler olmalı yanıtı verdiği görülmektedir. Bayraktar (1994) çalışmasında eğitim-öğretim faaliyetlerinde öğrencinin ne kadar çok görme duyusuna hitap ederse o kadar etkili bir öğrenmenin gerçekleşeceğini belirtmiştir. Şen ve Özdemir (2016) Öğrenciler ile yaptıkları çalışmalarında görsel destekli materyaller ile yapılan fen bilimleri öğretiminin geleneksel yöntemle yapılan fen öğretiminden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gür Erdoğan ve Sevil (2017) öğrenciler ile yaptıkları çalışmalarında fen bilimleri dersinde teknoloji veya materyal kullanımının öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarının yüksek olmasını sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenlerin biyoteknoloji öğretiminde görsel içerikler kullanarak biyoteknoloji konularının öğrenciler açısından daha somut hale getirilmesinin daha iyi olacağını belirttikleri söylenebilir. Araştırmada öğretmenlerin biyoteknoloji öğretimi yeterliliklerini arttırmaya yönelik önerilerinde hizmet içi eğitim alma, bilimsel yayın okuma, üniversiteler işbirliği ile eğitim alma ve internetten araştırma yapma yanıtı verdiği görülmektedir. Kwon ve Chang (2009) yaptıkları çalışmada öğretmenlere verilen hizmet içi eğitimlerde biyoteknoloji derslerine öncelik verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Gürkan ve Kahraman (2019) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenleri için Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) ve MEB ile iş birliği içerisinde üniversitelerin ilgili bölümlerinden alanında uzman öğretim elemanları tarafından verilecek Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği güncel uygulamalarına yönelik hizmet içi eğitimlerin faydalı olacağını belirtmişlerdir. Ocelli, Romano ve Valeiras (2018) çalışmalarında tartışmalı biyoteknoloji konuları için öğretmenlerin makale ve internetten araştırma yapmaları gerektiğini önermektedir. Biyoteknoloji öğretimin en önemli parçası olan öğretmenlerin biyoteknoloji konusunda gerekli bilgi ve donanıma sahip olması gerektiği söylenebilir. Bu nedenle öğretmenlere biyoteknoloji konusunda kendilerini geliştirmelerine imkân sağlayacak hizmet içi eğitimlerin verilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

Son olarak, araştırmada fen bilimleri öğretmenleri fen bilimleri öğretim programındaki biyoteknoloji konularını yeterli ve güncel görmemektedir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenleri biyoteknoloji öğretimi için daha fazla zaman ihtiyacı duymaktadır. Bununla birlikte fen bilimleri öğretmenlerinin daha etkili bir biyoteknoloji öğretimi için kendilerinin de eksikliklerini alacakları yeni eğitimlerle tamamlamaları gerektiğini ifade ettikleri söylenebilir.

Öneriler

Araştırmada neticesinde ulaşılan sonuçlardan hareketle öneriler; genel öneriler ve ileride araştırma yapacak araştırmacılara yönelik öneriler olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

Genel öneriler:

- Çalışmada çok sayıda katılımcı öğretmenin fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji konu ve kazanımlarının güncel olmadığını belirttiğinden, MEB tarafından oluşturulan fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji konu ve kazanımları daha güncel ve ayrıntılı olacak şekilde düzenlenebilir.

- Çalışmada çok sayıda katılımcı öğretmen fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresinin yeterli olmadığını belirttiği için MEB tarafından oluşturulan fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresi arttırılacak şekilde düzenlenebilir.

- Çalışmada çok sayıda katılımcı öğretmen biyoteknoloji konusunda kendilerini yeterli görmediklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle fen bilimleri öğretmenleri için YÖK ve MEB ile iş birliği içerisinde üniversitelerin ilgili bölümlerinden alanında uzman öğretim elemanları tarafından hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

- Çalışmada çok sayıda katılımcı öğretmen okullarındaki araç gereçlerin yeterli olmadıklarını belirtmiştir. Bu nedenle okullardaki araç gereçler biyoteknoloji öğretimini destekleyecek şekilde arttırılabilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler:

- Bu çalışma sadece Mersin ilinin Akdeniz, Tarsus ve Yenişehir ilçelerindeki fen bilimleri öğretmenleri ile yürütüldüğünden farklı illerdeki fen bilimleri öğretmenleri ile de yürütülebilir.

- Fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders süresinin yeterliliği hakkında deneysel yöntemlerin kullanıldığı araştırmalar yapılabilir.

Çıkar Beyanı

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

Destek Beyanı

Bu çalışma hiçbir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Etik ile İlgili Hususlar

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olduğunu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış olduğunu, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde “Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Yayın Kurulunun” hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun sorumlu yazarlara ait olduğunu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederiz.

Tablo 14. Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	:	Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu
--------------------------------------	---	---

Etik değerlendirme kararının tarihi : 30/11/2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası : 196

- Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır.
- Katılımcıların seçiminde gönüllülük esası alınmıştır.
- Elde edilen verilerin gizliliği “Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)” ile garanti edilmiştir.

Kaynakça

Altınok, M. A., Tunç, T. & Özcan, H. (2020). Fen öğretim programlarının fen–teknoloji–toplum ve çevre kazanımları bağlamında 1926’dan günümüze karşılaştırmalı incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 230-257.

Aslan Efe, H. , İz, H. , Gün, G. & Erol, R. (2021). Marzano taksonomisi’ne göre 5. , 6. , 7. ve 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımların incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(2), 275-295. <https://doi.org/10.35346/aod.847209>

Bayraktar, M. F. (1994). Eğitim öğretimde araç ve gerecin önemi. *Öneri Dergisi*, 1(1), 24-29. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.698469>

Bekmezci, S. M. & Ateş, Ö. (2018). 2013 fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 57-76.

Bülbül, S. & Özüm Bülbül, B. (2021). Ortaokul ders kitaplarının değerlendirilmesi: bir dereceli puanlama anahtarı geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 882-911. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.938727>

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem akdemi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem akdemi.

Chen, S. Y., & Raffan, J. (1999). Biotechnology: student's knowledge and attitudes in the LJK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17-23. <https://doi.org/10.1080/00219266.1999.9655678>

Çiçek Altun, S., (2020). *Biyoteknoloji konusunun öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dawson, V. & Taylor, P. (1999). Teaching bioethics in science: Does it make a difference?. *Australian Science Teachers Journal*, 45(1), 59-64.

Erçetin, D. D. Ş. (1999). Biyoteknoloji ile değişen dünya düzeni ve eğitim-1. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 18(18), 169-180.

Erdoğan, H. & Azizoğlu, N. (2022). 2018 ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında ve ders kitaplarında yaşam temelli yaklaşımın etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 23(1), 18-34. <https://doi.org/10.12984/eggefd.969167>

Garrett, S. T. (2009). *Professional development for the integration of biotechnology education*, (Unpublished Doctoral dissertation). Queensland University of Technology.

Gelamdin, R. B., Alias, N., & Attaran, M. (2013). Students' and teachers' perspectives on biotechnology education: A review on publications in selected journals. *Life science journal*, 10(1), 1210-1221.

Gür Erdoğan, D. & Sevil, H. H. S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin fen motivasyonlarının belirlenmesi. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 36-46.

Gürkan, G. & Kahraman, S. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Malatya ili örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 66-78. <https://doi.org/10.29129/inujgse.550759>

Jiménez-Salas, Z., Campos-Góngora, E., González-Martínez, B. E., Tijerina-Sáenz, A., Escamilla-Méndez, A. D., & Ramírez-López, E. (2017). Basic-education mexican teachers' knowledge of biotechnology and attitudes about the consumption of genetically modified foods. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 45(5), 396-402. <https://doi.org/10.1002/bmb.21058>

Karaman, P. & Karaman, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 243-269. <https://doi.org/10.17556/jef.65883>

Kıvanç, Z. & Görgülü Arı, A. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) konularında tutumlarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (1), Sayfa: 37-57.

Kidman, G. (2009). Attitudes and interests towards biotechnology: the mismatch between students and teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2), 135-143.

Koca, M., Karabulut, B. & Türkoğlu, İ. (2021). Güncellenen 2018 fen bilimleri öğretim programına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri: Malatya ve Diyarbakır örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(2), 717-730. <https://doi.org/10.18069/firatsbed.823831>

Kooffreh, M. E., Ikpeme, E. V., & Mgbado, T. I. (2021). Knowledge, perception, and interest regarding biotechnology among secondary school students in Calabar, Cross River State, Nigeria. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(4), 664-668. <https://doi.org/10.1002/bmb.21507>

Kwon, H., & Chang, M. (2009). Technology Teachers' Beliefs about Biotechnology and Its Instruction in South Korea. *Journal of Technology Studies*, 35(1), 67-75.

Leslie, G., & Schibeci, R. (2003). What do science teachers think biotechnology is?: Does it matter?. *Australian Science Teachers Journal*, 49(3), 16-21.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325ttkb.meb.gov.tr/program.aspx>

Occelli, M., García-Romano, L., & Valeiras, N. (2018). La enseñanza de la biotecnología y sus controversias socio-científicas en la escuela secundaria: un estudio en la ciudad de Córdoba (Argentina). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (43), 31-46.

Öcal, E. (2012). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji (Genetik mühendisliği) farkındalık düzeyleri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ölmez Çakar, S., & Özdemir, A. H. (2006). TTGV. İrlanda biyoteknoloji, çalışma ve gezisi raporu, Mayıs. Erişim adresi: <https://www.academia.edu/953061>

Saka, T. & İnaltekin, T. (2021). Fen bilimleri ders kitaplarındaki fizik örneklerinin karşılaştırılması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 81-110. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.998258>

Saraç, E. & Yıldırım, M. S. (2019). 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3(2), 138-151. <https://doi.org/10.31805/acjes.641002>

Sarışan Tungaç, A., & Coral, M. N. Ü. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin okuldışı (doğa deneyimine dayalı) eğitime yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Social Sciences*, 8(26), 24-42.

Schibeci, R. (2000). Students, teachers and the impact of biotechnology on the community. *Australian Science Teachers Journal*, 46(4), 27-33.

Sıcaker, A. & Öz Aydın, S. (2015). Ortaöğretim biyoteknoloji ve gen mühendisliği kavramlarının öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 51-67.

Sorgo, A., & Ambrozis-Dolinsek, J. (2009). The relationship among knowledge of, attitudes toward and acceptance of genetically modified organisms (GMO) among Slovenian teachers. *Electronic Journal of Biotechnology*, 12(4), 1-2.

Soğukpınar, R. & Karışan, D. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik okuryazarlık konularına ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 410-445. <https://doi.org/10.19171/uefad.598443>

Subaşı, M. & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.

Şen, K. & Özdemir, O. (2016). Fen ve teknoloji dersinde görsel materyallerle yürütülen etkinliklerin genotip-çevre etkileşimine etkisi. *Qualitative Studies*, 11(3), 13-26.

Şenler, B., Çakır, N. K., Görecek, M., & Taşkın, B. G. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Muğla İli örneği). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 126-132.

Tezcan Şirin, G., Tüysüz, M., & Kaval Oğuz, E. (2022). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin STEM etkinliklerine uygunluğuna dair öğretmen görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinin Kuruluşunun 40. Yıl Dönümü Şubat Özel Sayısı*, 354-386.

Toman, U. (2019). Articles on biotechnology teaching: Thematic content analysis study. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(4), 220–229. <https://doi.org/10.18844/wjet.v11i4.4271>

Turan, M. & Koç, İ. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.

Yüce, Z. (2011). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerini ve öğrencilerin günlük yaşamdaki biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımlarını; tutum, görüş ve değer yarguları* [Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

Yücel, M. & Karamustafaoğlu, S. (2020). Ortaokul 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları hakkında öğretmen görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 93-120.

Ekler

Ek 1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Öğretimi Konusundaki Öğretmen Görüşme Formu

Demografik Sorular

Cinsiyet	Kadın() Erkek()
Okul türü	Devlet Okulu () Özel Okul()
Eğitim durumunuz	Lisans () Yüksek lisans() Doktora() Diğer ()
Mezun olduğunuz lisans bölümü	
Meslekteki kıdem yılı	0-6 () 7-13 () 14-20 () 21 ve üzeri ()
Biyoteknoloji ile ilgili daha önce bir eğitim aldınız mı? Cevabınız evet ise bunları belirtir misiniz?	Evet () Hayır ()

Görüşme Soruları

1. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan biyoteknoloji konuları, kazanımları ve ayrılan ders saati süresi hakkında ne düşünüyorsunuz?

a) Fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konularına yeterince yer verildiğini düşünüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?

b) Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların biyoteknolojiye yeterince yer verdiğini düşünüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?

c) Fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji öğretimi için ayrılan ders saati süresinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?

2. Biyoteknoloji konularının yer aldığı sınıf seviyesi hakkında ne düşünüyorsunuz?

a) Biyoteknoloji konularının 8. sınıfta verilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?

3. Kullandığınız fen bilimleri ders kitabında biyoteknolojinin konusal içeriği hakkında ne düşünüyorsunuz?

a) Biyoteknoloji konuları ile ilgili fen bilimleri ders kitabında yer alan konu içeriğinin yeterliliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?

4. Biyoteknoloji öğretim sürecinde sorunlar yaşıyor musunuz?

a) Biyoteknoloji öğretim sürecinde ne tür sorunlar yaşıyorsunuz?

b) Biyoteknoloji konusunda kendinizi yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak görüyor musunuz? Cevabınızın nedenlerini açıklayabilir misiniz?

5. Etkili biyoteknoloji öğretiminin gerçekleşmesi için çözüm önerileriniz nelerdir?

a) Öğretim programındaki biyoteknoloji kazanımlarına yönelik önerileriniz nelerdir?

b) Öğretim programındaki biyoteknoloji konularına yönelik önerileriniz nelerdir?

c) Öğretim programındaki biyoteknoloji ders süresine yönelik önerileriniz nelerdir?

d) Biyoteknoloji öğretiminde kullanılan ders materyalleri ile ilgili önerileriniz nelerdir?

e) Biyoteknoloji öğretimi yeterliliğinizi arttırmaya yönelik önerileriniz nelerdir?

EXTENDED SUMMARY

It is the responsibility of schools to inform students about the scientific and technical aspects of biotechnology and to help them form their own attitudes by knowing the benefits and disadvantages of biotechnology. Therefore, the role of the science program should be to prepare students to become citizens with basic knowledge about biotechnology (Sorgo and Ambrozis-Dolinsek, 2009). Teachers' conceptual understanding and teaching skills are important for teaching biotechnology as a component of the contemporary curriculum in schools and for success in biotechnology education. Teachers play an important role in the foundation of any education model (Garrett, 2009). With a good biotechnology education, students can be given the opportunity to form their own ideas about the risks and disadvantages of modern biotechnology, as well as current and accurate information (Chen and Raffan, 1999). With the developments in the scientific field, changes were made in the science curriculum. In this study, it was aimed to reveal the opinions of science teachers about *the subjects of biotechnology in the science curriculum, its achievements and the allocated course hours, the class level where biotechnology teaching takes place, the subject and morphological content of the textbooks used in biotechnology teaching, the problems experienced in biotechnology teaching* and the solution suggestions of science teachers to realize effective teaching of biotechnology, which has found more space in the science curriculum updated by the Ministry of National Education.

The research was designed according to the holistic single case design of the case study, which is one of the qualitative research designs. The study group of the research consists of a total of 20 science teachers working in Akdeniz, Tarsus and Yenisehir districts of Mersin province. In this research, convenience sampling method, one of the non-probability-based sampling methods, was used in sample selection. In this research, a semi-structured interview form created with expert opinion was used as a data collection tool. The order of the interview topics was made in accordance with the purpose of the research. Research data was collected in two parts. The first part included 6 questions containing the demographic data of the participants, and the second part included interview questions suitable for the purpose of the research. The data obtained from the open-ended questions in the interview form during the interviews were analyzed using the content analysis method, one of the qualitative data analysis techniques. For the analysis of the interviews, the audio recordings were analyzed and texts were created using the notes taken during the interviews. During the coding process of data analysis, there are expressions for which more than one code was created among teacher answers for the same question.

In the research findings, teachers were asked: "Do you think that biotechnology subjects are included enough in the science curriculum?" Responses were received under two headings as "Positive opinions" (26.1%) and "Negative opinions" (73.9%).

Teachers were asked, "Do you think that the achievements in the science course curriculum include enough space for biotechnology?" Answers to the question were received under two headings: "Positive opinions" (22.7%) and "Negative opinions" (77.3%).

Teachers were asked, "Do you think that the class hours allocated for teaching biotechnology in the science course curriculum are sufficient?" Answers to the question were

received under two headings: "Reasons for which the lesson time is sufficient" (8%) and "Reasons for which the lesson hour is not sufficient" (92%).

Teachers were asked, "What do you think about biotechnology subjects being taught in the 8th grade? Can you explain the reasons for your answer?" Answers to the question were received under two headings: "reasons why it is appropriate to give it in the 8th grade" (73.9%) and "reasons why it is not appropriate to give it in the 8th grade" (26.1%).

Teachers were asked "What kind of problems do you experience in the biotechnology teaching process?" Answers to the question were received under two headings: "Reasons for having problems" (88.5%) and "Reasons for not having problems" (11.5%).

Teachers were asked, "Do you consider yourself to have sufficient knowledge about biotechnology?" Can you explain the reasons for your answer?" Answers to the question were received under two headings: "Reasons for which it is sufficient" (12%) and "Reasons for which it is not sufficient" (88%).

It is seen that teachers stated that biotechnology subjects and achievements are not included sufficiently in the science curriculum. It can be said that teachers want to teach more information about biotechnology and state that the subject of biotechnology should be included more in the science curriculum. In the research, it is seen that many teachers answered that the class hours allocated for biotechnology teaching in the science curriculum are not sufficient. The research shows that many teachers have problems in teaching biotechnology. Teachers think that the reason for these problems is that they do not consider themselves competent in the field of biotechnology and that school conditions are not suitable for a good biotechnology education. It can be said that teachers, who are the most important part of biotechnology teaching, should have the necessary knowledge and equipment about biotechnology. Finally, in the research, science teachers do not consider the biotechnology topics in the science curriculum sufficient and up-to-date. Additionally, science teachers need more time to teach biotechnology. However, it can be said that science teachers state that they need to complete their deficiencies with new training for a more effective biotechnology teaching.

Since many participating teachers in the study stated that the biotechnology topics and achievements in the science curriculum are not up-to-date, the biotechnology subjects and achievements in the science curriculum created by the Ministry of National Education can be edited to be more up-to-date and detailed. Since the teachers in the study stated that the course time allocated for teaching biotechnology in the science curriculum is not sufficient, the course time allocated for teaching biotechnology in the science curriculum created by the Ministry of Education can be arranged to increase. Teachers stated that they do not consider themselves sufficient in biotechnology. For this reason, in-service training can be organized for science teachers by expert faculty members from relevant departments of universities. In the study, teachers stated that the tools and equipment in their schools were not sufficient. For this reason, equipment in schools can be increased to support biotechnology teaching. Research using experimental methods can be conducted on the adequacy of the course time allocated for biotechnology teaching in the science curriculum.