



Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Bilgi Düzeyleri ve “Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitime” İlişkin Görüşleri*

Harika Özge Arslan^a

Zeynep İrem Yağmur^b

^a Dr.Öğr.Üyesi, Düzce Üniversitesi, ORCID: 0000-0003-1620-6559

^b Düzce İl Milli Eğitim Müdürlüğü, ORCID: 0000-0001-6320-0542

ÖZET

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi ile ilgili bilgi düzeylerinin ve “sürdürülebilir kalkınma için eğitim” ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmış örneklem amaçlı örnekleme ile seçim yapılmıştır. Araştırmaya gönüllü 24 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Katılımcılar ile yapılandırılmış görüşme soruları kullanılarak yaklaşık 40 dakika süren görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler bire bir yazıya dökülmüş ve betimsel olarak analiz edilmiş, bulgular örnek ifadelerle sunulmuştur. Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgileri kavram, birleşen, hesaplama ve davranış bilgisi temaları altında, “sürdürülebilir kalkınma için eğitime” dair görüşleri ise toplumun bilgi düzeyi, öğretmen yetiştirme programlarında, eğitim sisteminde ve fen bilimleri öğretim programındaki yeri ile nasıl uygulanabileceği olmak üzere 5 tema altında incelenmiştir. Bulgulardan en dikkat çekici olanlar fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunun ekolojik ayak izi kavramını doğru olarak tanımlayamamaları, bazı öğretmenlerin sürdürülebilirlik kavramını bilmemeleridir. Görüşleri ise çeşitlilik göstermektedir ve bulgular bölümünde detaylı olarak sunulmuştur. Yeni yapılacak araştırmalarda fen bilimleri öğretmenlerine sürdürülebilir kalkınma için eğitim ile ilgili nitelikli hizmet içi eğitimler verilerek sürdürülebilirlik okuryazarı olmaları sağlanmalıdır.

MAKALE BİLGİSİ

Makale Türü
Araştırma

Makale Geçmişi
Gönderim tarihi:
17.11.2021
Kabul tarihi:
01.03.2022

Anahtar Kelimeler
Ekolojik Ayak İzi,
Sürdürülebilir
Kalkınma İçin
Eğitim,
Sürdürülebilirlik İçin
Eğitim, Fen Bilimleri
Öğretmenleri

Atıf Bilgisi: Arslan, H.Ö. ve Yağmur, Z.İ. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ve “Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitime” ilişkin görüşleri. Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 10 (18), 139-167.

Sorumlu yazar: Harika Özge Arslan, e-posta: harikaozge@gmail.com

* Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan 29.09.2020 tarihli ve E.46718 numaralı etik kurul izni alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir.



Science Teachers' Knowledge about Ecological Footprint and Views on "Education for Sustainable Development"*

Harika Özge Arslan^a

Zeynep İrem Yağmur^b

^a Assist. Prof. Dr., Düzce University, ORCID: 0000-0003-1620-6559

^b Duzce Provincial Directorate of National Education, ORCID: 0000-0001-6320-0542

ABSTRACT

This study aims to examine the knowledge levels of science teachers about the ecological footprint and their views on "education for sustainable development". For this purpose, a case study design, one of the qualitative research methods, was used. The sample if the study was selected using the purposive sampling method. The participants of the study were 24 volunteer science teachers. Structured interviews that lasted about 40 minutes were conducted. The interviews were analyzed descriptively, and the findings were presented with frequencies, percentages, and with direct quotations. The ecological footprint knowledge of science teachers was examined under four themes; knowledge of definition, components, calculation, and behaviors. Their views on the "education for sustainable development" were also examined under five themes; knowledge level of the society, the place in teacher training programs, in the education system and in the science program, and how it can be applied. The most striking findings were that most of the participant science teachers could not define the ecological footprint, and some of them did not know the sustainability. As a further study, training about the education for sustainable development might be implemented to science teachers and the effects of the training on variables such as knowledge, skills, attitudes, motivation, value, and lifestyle should be investigated.

Article Type
Research

Article Background
Received:
17.11.2021
Accepted:
01.03.2022

Key Words
Ecological Footprint,
Education for
Sustainability,
Education for
Sustainable
Development,
Science Teachers

To cite this article: Arslan, H.Ö. & Yağmur, Z.İ. (2022). Science teachers' knowledge about ecological footprint and views on "Education for Sustainable Development". *International Journal of Turkish Educational Sciences*, 10 (18), 139-167.

Corresponding Author: Harika Özge Arslan, e-mail: harikaozge@gmail.com

* This study was conducted after obtaining the ethics committee approval dated September 9, 2020 and numbered E.46718 from Duzce University Scientific Research and Publication Ethics Committee.

Giriş

Yeşil Devrim 1950’li yıllarda başlamış, olumsuz sonuçları ise ancak 1980’lerde farkındalığın oluşmasına ve sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. BM Çevre ve Kalkınma Komisyonunca hazırlanan ve 1987 yılında yayımlanan Ortak Geleceğimiz adlı raporda sürdürülebilir kalkınma kavramı; “Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayarak gelişmektir” (WCED, 1987, s.27) şeklinde tanımlanmıştır. Fakat ekonomik, sosyal ve politik boyutları çerçevesinde çevre sorunlarının dikkate alınması ile sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi anlamında elimizde somut veriler yoktur (Teksöz, 2014).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı beraberinde ortaya çıkan diğer bir kavram ise “Ekolojik ayak izi” dir. Ekolojik ayak izi belirli bir yerde yaşayan insanların yaşadıkları çevredeki doğal kaynaklar üzerinde kurdukları baskının göstergesi olup sürdürülebilir kalkınmanın ayrılmaz bir parçasıdır (Ruževičius, 2010). Bu kavram insanların Dünya’da bulunan doğal kaynakları ne kadar kullandığını ve ne kadarına daha ihtiyacı olduğunu anlamak için kullanılan bir hesaplama aracıdır. Ekolojik ayak izinin; gıda, ulaşım, barınma ve kullanılan enerji miktarı gibi çeşitli alt bileşenleri vardır. Bu boyutları öğrenerek Dünya üzerine oluşturulan etkiyi öğrenebilir ve ekolojik ayak izini azaltabiliriz (Keleş, 2007). Bir başka ifadeyle ekolojik ayak izi günlük hayatta bireylerin yaptığı tüketimlerin yeniden yerine koyulabilmesi için doğanın ne kadar alana ihtiyacı olduğunu sayısal olarak göstererek bireylerin doğaya karşı olan tutum ve davranışını etkileyen ve doğanın taşıma kapasitesinin ne kadar aşıldığını ölçmek üzere geliştirilen bir araçtır (Akıllı, Kemah, Okudan ve Polat, 2008; Keleş, 2007). Dünyamızın doğal kaynakları hızla tükenmekte olup bu tükenme karşısında da ne yazık ki kesin çözüm yolları bulunmamıştır. Bu noktada ekolojik ayak izi kavramı bireylerde farkındalık oluşturmak için yol göstermektedir. İnsan temel ihtiyaçları için doğal kaynaklara bağımlıdır ve tüm diğer canlılar gibi doğa olmazsa var olamaz. Ekolojik ayak izi, insanlığın bugünü ve gelecek nesilleri için şu andan itibaren neler yapılması gerektiğinin anlaşılmasını sağlaması nedeniyle çok önemli bir araçtır.

Çevre eğitimi, insanların doğa sorunlarıyla ilgilenen, bu sorunların çözümüne ilişkin alternatifler sunan ve çözmek için elinden geleni yapan duyarlı insanların yetiştirilmesini amaçlamaktadır (Akçay, 2006). Öncelikle çevre sorunlarının çözümüne odaklanan çevre eğitimi anlayışı zamanla sürdürülebilir kalkınma düşüncesi ile “sürdürülebilir kalkınma için eğitim” (SKE) kavramına dönüşmüştür. Alan yazında bu kavram için “Sürdürülebilir kalkınma için eğitim” (Teksöz, 2014), “Sürdürülebilir kalkınma eğitimi” (Sağdıç ve Şahin, 2015), “Çevre ve sürdürülebilirlik eğitimi” (Karrow ve DiGiuseppe, 2019) ve “Sürdürülebilir çevre eğitimi” (Benedict, 1999; Keleş, 2017; Tanrıverdi, 2010) gibi farklı tamlamalar kullanılmaktadır. Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma için eğitim (SKE) terimi tercih edilmiştir. SKE’ nin ana düşüncesi çevre sorunlarına tek bir pencereden bakmanın yetersiz olduğu, birçok farklı noktadan değerlendirilmeleri gerektiğidir. Ekonomik, tarihsel, politik, kültürel gibi boyutların göz önünde bulundurulması ile çevresel sorunların üstesinden gelinebileceği ayrıca bu şekilde farklı bakış açısına sahip bireylerin yetiştirilmesinin de bu bireylerin çevresel sorunların çözümünde daha aktif olacağı düşünülmektedir (Tilbury, 1995). Bu eğitimde bireylerin çevreye dair tutum, değer ve gerekli becerilere uygun olarak yetiştirilmesi çok önemli bir rol oynar (Tanrıverdi, 2010). SKE’ nin uygulayıcısı olan

öğretmenlerin eğitiminin gerekliliği tartışılmazdır ve 1977 Tiflis Çevre Eğitimi Konferansından bu yana vurgulanmaktadır (UNESCO 1977).

Öğretmenler aracılığıyla çevre bilinci yüksek ve sürdürülebilir tüketim davranışları sergileyen nesiller yetiştirmek mümkündür. Her alanda olduğu gibi bu süreçte öğrencilere rehberlik edecek öğretmenlerin konu alanı bilgileri önemlidir. Ancak birçok öğretmen eğitimi programı hala SKE eğitimini ele almamaktadır (Karrow ve DiGiuseppe, 2019). Alan yazındaki araştırmalara bakıldığında öğretmenlerin küresel iklim değişikliği, sera etkisi (Groves ve Pugh, 1999), ozon tabakasındaki inceltme gibi atmosfer ile ilişki çevre sorunlarına dair bilgi düzeylerinin araştırılması (Arslan, Cigdemoglu ve Moseley, 2012; Dove, 1996), ve sürdürülebilirliğe dair bilgilerinin desteklenmesini (Karpudewan, Ismail ve Mohamed, 2009) içeren çalışmalar ile karşılaşmak mümkündür. Bu çalışmalarda genel olarak öğretmenlerin çevre sorunlarına ilişkin bilgi düzeylerinde yetersizlik olduğu ve desteklenmeleri gerektiği sonucu raporlandırılmıştır. Ancak öğretmenler bu çevre sorunların çözümü için anlaşılması gereken sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi kavramlarını ne düzeyde bilmektedir? Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramına odaklanan çalışmalarda öğretmen adaylarının birçoğunun kavramı tanımlayabildikleri raporlandırılmıştır (Er Nas ve Şenel Çoruhlu, 2017; Kılınç ve Aydın, 2013). Sınıf öğretmeni adaylarının (Coşkun ve Sarıkaya, 2014), ve Türkçe öğretmenlerinin ve fen bilimleri öğretmen adaylarının (Sivrikaya, 2018; Yıldız, 2014) ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri orta ve yüksek olarak raporlandırılmıştır. Eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan ve çevre bilimi dersini yakın zamanda almış öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma kavramını tanımlayabilmeleri ve farkındalıklarının olması beklenen bir bulgudur ancak hizmet içi öğretmenlerin bu kavram ile ilgili bilgi düzeyleri de belirlenmelidir. Çünkü, öğretmenlerin bilgi düzeyleri, bu konuları derslerine yansıtmaları açısından oldukça önemlidir. Günümüzde Türkiye’de devlet okullarında çalışan bir milyondan fazla öğretmen vardır ve bu öğretmenler sürdürülebilir kalkınma yoluyla geleceği şekillendirmek için büyük bir potansiyele sahiptirler (Mckeown, 2012).

Alan yazında fen bilimleri öğretmenlerinin bu bilgilerini ortaya koyan çalışmalar sınırlıdır (Gil-perez ve diğerleri, 2003; Spiropoulou ve diğerleri, 2007). Bu çalışmalarda öğretmenlerin sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili olarak bilgi yetersizliği olduğu ifade edilmiştir. Aynı zamanda fen bilgisi öğretmenlerinin birçoğunun SKE hakkında net bir anlayıştan yoksun oldukları ve sınıfta sürdürülebilirliği ele alan örgün veya yaygın eğitimlerden kaynaklı çok az deneyime sahip oldukları belirtilmiştir (Feinstein ve Kirchgasser, 2015). Oysaki güncel fen bilimleri öğretim programında sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi kavramları yer almaktadır ve öğretmenlerden bu kavramları kazandırmaları beklenmektedir (MEB, 2018). Bu noktadan hareketle, bu çalışmada ülkemizdeki fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ve sürdürülebilir kalkınma için eğitime ilişkin görüşleri incelenmiştir. Aşağıdaki iki araştırma sorusuna cevap aranmıştır.

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri nasıldır?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin “sürdürülebilir kalkınma için eğitime” ilişkin görüşleri nasıldır?

Yöntem

Bu çalışma nitel araştırma desenlerinden birisi olan durum çalışması kullanılarak tasarlanmıştır. Durum çalışması deseninde var olan bir durumun ortaya konulması ve detaylı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır (Creswell, 2017; Patton, 2018). Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeylerinin ve SKE' ye dair görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2013) tarafından ifade edilen ve durum çalışmalarında yer alması gereken “analiz birimi”, bu çalışmada “fen bilimleri öğretmenleri” olarak belirlenmiştir. Yine aynı araştırmacıların belirttikleri “çalışılan durum” ise öğretmenlerin ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ve sürdürülebilir kalkınma için eğitime dair görüşleridir. Araştırma için Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan etik kurul izni (29/09/2020 tarihli ve E.46718 numaralı) alınmıştır.

Çalışma Grubu

Durum çalışması deseni kullanılan çalışmalarda diğer nitel araştırma yöntemlerinde de olduğu gibi elde edilen bulgularının evrene genelleştirilmesi yerine çalışılan durumun derinlemesine analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada çalışma grubunda yer alan öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemlerinden olasılık dışı (amaçlı) örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Creswell, 2017). Çalışmaya devlet okullarında görev yapan 24 fen bilgisi öğretmeni seçilmiştir. Bu seçim yapılırken öğretmenlerin gönüllü olmaları ve eğitim durumları dikkate alınmıştır. Gönüllü katılımcılar arasından lisans derecelerini fen bilimleri öğretmenliği programından alanlar seçilmiştir. Ayrıca eğitim durumlarının ve tecrübelerinin çeşitlilik göstermesine dikkat edilmiştir. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmenlerin çeşitli demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çeşitli Demografik Değişkenlere Göre Dağılımı

	Kategoriler	N	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	21	87.5
	Erkek	3	12.5
Eğitim durumu	Lisans	10	41.66
	Yüksek lisans öğrencisi	10	41.66
	Yüksek lisans	3	12.5
	Doktora öğrencisi	1	4.16
Tecrübe	1-5 yıl	8	33.33
	6-10 yıl	13	54.16
	11-15 yıl	1	4.16
	15-20 yıl	2	8.33
Toplam		24	100

Tabloya bakıldığında araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerin eğitim durumlarının %48 (12)'sinin lisans mezunu olduğu, %36 (9)'sının yüksek lisans öğrencisi olduğu, %12 (3)'sinin yüksek lisans mezunu olduğu ve %4 (1)'ünün ise doktora öğrencisi olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenlerin arasında doktora mezunu bulunmamaktadır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin meslek tecrübelerine bakıldığında %68'inin 6 ve daha fazla yıl fen bilimleri öğretmeni olarak tecrübeye sahip oldukları görülmektedir.

Verilerin kolay sunulabilmesi amacıyla çalışmaya katılan öğretmenlere alfabetik olarak rumuz verilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerin cinsiyetleri, eğitim durumları ve tecrübeleri Tablo 2'de bireysel olarak listelenmiştir.

Tablo 2. Çalışma Grubunda Bulunan Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Rumuz	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Tecrübe
Öğretmen A	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen B	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	6-10
Öğretmen C	Erkek	Yüksek lisans öğrencisi	1-5
Öğretmen D	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen E	Kadın	Doktora öğrencisi	6-10
Öğretmen F	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	6-10
Öğretmen G	Kadın	Lisans	11-15
Öğretmen H	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen I	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen K	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	6-10
Öğretmen L	Erkek	Yüksek lisans öğrencisi	15-20
Öğretmen M	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	6-10
Öğretmen N	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	15-20
Öğretmen O	Kadın	Yüksek lisans	1-5
Öğretmen Ö	Kadın	Lisans	1-5
Öğretmen P	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	1-5
Öğretmen R	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	1-5
Öğretmen S	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen Ş	Erkek	Yüksek lisans	1-5
Öğretmen T	Kadın	Lisans	1-5
Öğretmen U	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen Ü	Kadın	Yüksek lisans	6-10
Öğretmen V	Kadın	Lisans	6-10
Öğretmen Y	Kadın	Yüksek lisans öğrencisi	1-5

Veri Toplama Araçları

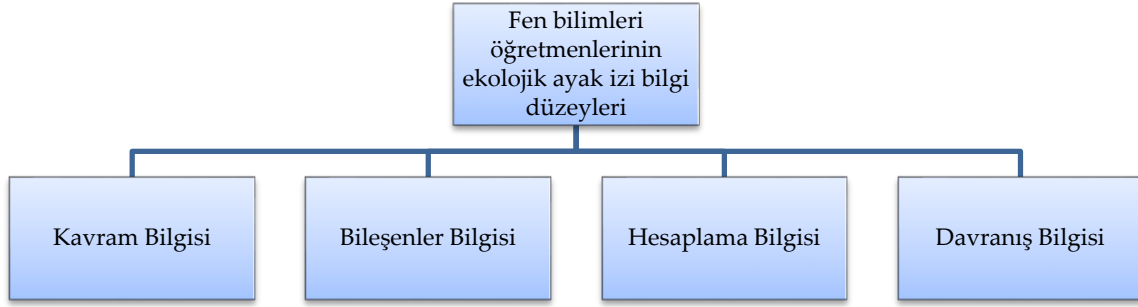
Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeylerinin ve SKE' ye ilişkin görüşlerinin incelenmesi için görüşme tekniği kullanılmıştır. Çalışmada yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Öğretmenlerin ekolojik ayak izi bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla 5 adet açık uçlu soru ve 12 tane davranış listesi ile yine öğretmenlerinin SKE' ye ilişkin görüşlerine dair veri toplamak amacıyla ise 5 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Görüşme soruları araştırmacı tarafından çevre eğitimi alanında uzman üç kişiden görüş alınarak geliştirilmiştir. Ana çalışmadan önce, benzer şekilde devlet okulunda görev yapan bir

fen bilimleri öğretmeni ile pilot görüşme yapılmıştır. Pilot görüşmedeki amaç, varsa soruların eksik ya da değiştirilmesi gereken kısımlarını belirlemek ve görüşmeleri yapan araştırmacının ana çalışma öncesinde görüşme denemesi yapmasına imkân sağlamaktır. Pilot çalışma yapılan öğretmenden elde edilen veriler ana çalışmaya dahil edilmemiştir. Pilot çalışmada alınan ses kaydı her iki araştırmacı tarafından dinlenerek sorularda yer alan bazı ifadeler değiştirilmiş ve çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Veri toplama sürecinde COVID-19 salgını nedeniyle tam kapanma süreçleri yaşanmasının yanı sıra bazı öğretmenlerin kronik rahatsızlıklarını öne sürerek yüz yüze görüşme yapmaya istekli olmamaları nedeniyle bazı öğretmenler ile yüz yüze görüşmeler yapılmış ancak bazı öğretmenlerle video konferans sistemi aracılığıyla görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler yaklaşık 40 dakika sürmüş, yüz yüze yapılan görüşmelerde ses kaydı, video konferans sistemi ile yapılanlarda ise hem ses hem de görüntü kaydı alınmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlere araştırmanın amacı anlatılıp, görüşme esnasında istedikleri zaman görüşmeden ayrılacakları belirtilmiştir. Aynı zamanda verilerin araştırmacıların garantisi altında olduğu ve hiçbir şekilde öğretmenlerin isimlerinin yayınlanacak çalışmalarda kullanılmayacağı ifade edilmiştir. Kayıtlar katılımcıların bilgisi ve onayı dahilinde yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Ses ve video kaydı ile elde edilen veriler öncelikle kelimesi kelimesine yazıya aktarılmıştır. Bu amaçla MS Office Word programı kullanılmıştır. Verilerin analizi için betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, kişilerin yetenek, tercih, davranış, tutum gibi özelliklerini tanımlamaya yarayan bir analiz yöntemidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Bu çalışmada da öğretmenlerin özellikleri ve görüşleri belirlendiği için bu yöntem tercih edilmiştir. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sorularına verdikleri cevaplar hem frekans analizi ile hem de cevaplardan birbirleri ile benzer olan kelime ve cümlelerin bir araya getirilmesi yoluyla kodlar ve temalar oluşturularak analiz edilmiştir. Öncelikle araştırmacılar kodlamaları birbirinden bağımsız olarak yapmıştır ve aralarında yüksek tutarlılık belirlenmiştir. Daha sonra bir araya gelerek ortaya çıkan kod ve temaları incelemiş farklı olanlar üzerinde tartışarak ortak karara varmışlardır. Bu yolla çalışma bulgularının iç geçerliliğini arttırmak hedeflenmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin cevaplarından birebir alıntılar yapılarak güvenilirlik desteklenmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yöneltilen sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen temalar Şekil 1’de, SKE’ e dair görüşlerinden toplanan verilerden çıkarılan temalar ise Şekil 2’de özetlenmiştir.



Şekil 1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Bilgi Düzeylerine Dair Temalar



Şekil 2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (SKE) Hakkındaki Görüşleri ile Oluşturulan Temalar

Bulgular

Araştırmadan elde edilen bulgular fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ve SKE'ye ilişkin görüşleri olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilgi Düzeyleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeylerini incelemek amacıyla çalışma grubuna yönlendirilen görüşme sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi neticesinde bulgular 4 tema altına yerleştirilmiştir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilirlik Kavramına İlişkin Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerinden sürdürülebilirlik kavramını tanımlamaları istenmiştir. Yöneltilen soru karşısında öğretmenlerin verdikleri cevaplardan oluşturulan kategoriler Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilirlik Kavramı Tanımlamaları

Cevap Kategorileri	Cevap Sayısı
Cevap vermeyenler	6
Yenilenebilirlik olarak tanımlayanlar	6
Gelecek nesillere yaşanılır bir dünya bırakmak olarak tanımlayanlar	12

Cevaplar incelendiğinde 24 fen bilimleri öğretmeninden 6'sı sürdürülebilirlik kavramını tanımlayamamışlardır. Örneğin Öğretmen A *"Bu konuda hiçbir fikrim yok."* derken Öğretmen Ş *"Bu konuda açıklama yapabileceğimi sanmıyorum çünkü bir fikrim yok."* demiştir.

Öğretmenlerin sürdürülebilirliğin sağlanması gerektiği vurgulanan çevre, toplum ve ekonomi boyutlarından yalnızca çevreye odaklanarak cevap verdikleri görülmüştür. Çevre odaklı cevaplar içerisinde en fazla verilen cevap nesillerin devamlılığının sağlanması için onlara yaşanabilir bir dünya bırakmak olmuştur. Örneğin Öğretmen D *"İhtiyaçlar karşılanırken hem günümüz hem de gelecek nesiller için potansiyeli doğru kullanmak yani gelecek nesillere yaşanılır bir Dünya bırakmaktır."* demiştir. Benzer şekilde Öğretmen U *"Sürdürülebilir kalkınma dediğimiz şey insanların kendinden sonraki gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir çevre yani Dünya bırakmasıdır."* demiştir. Yine Öğretmen G *"gelecek nesiller için hala yaşanabilir bir Dünya'nın olduğu anlamına gelmektedir."* demiştir. Örneğin Öğretmen F *"Gelecek nesillere yaşanabilir bir Dünya bırakmak için bugünkü kaynaklarımızı tasarruflu ve dikkatli kullanmak sürdürülebilirliği ifade eder."* demiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin 6'sı sürdürülebilirlik kavramını yenilenebilirlik kavramını kullanarak açıklamışlardır. Örneğin Öğretmen B *"Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının devamlılığının sağlanması diye düşünüyorum."* şeklinde tanımlama yapmıştır. Bazı öğretmenler sürdürülebilirlik kavramı ile yenilenebilirlik kavramını birbiri yerine kullanmıştır. Örneğin Öğretmen Ü *"Sürdürülebilirlik devamlılığı yani yenilenebilirliği ifade etmektedir."* demiştir. Öğretmen V ise sürdürülebilirliği *"Gelecek nesillere aktarılan yenilenebilir enerji kaynaklarını ifade eder."* şeklinde tanımlamıştır.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Kavramına İlişkin Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerinden ekolojik ayak izi terimini açıklamaları istenmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde Tablo 4'te görülen kategorilere ulaşılmıştır.

Tablo 4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Kavramı Tanımlamaları

Cevap Kategorileri	Cevap Sayısı
Cevap yok	1
Doğru	1
Kısmen doğru	1
Yanlış	21

Çalışma grubunda yer alan öğretmenlerden bir tanesi ekolojik ayak izi terimi hakkında hiçbir fikri olmadığını belirtirken yalnızca bir tanesi doğru tanımını yapmıştır. Öğretmen G “*Ekolojik ayak izi ihtiyaçlarımızı üretmek ve açığa çıkardığımız atıkların yok edilmesi için gereken verimli toprak ve su alanlarını ifade etmektedir. Bizim ülke olarak ekolojik ayak izimiz çok fazla ancak Dünya’daki dev ülkelerin ekolojik ayak izi bizden de fazladır.*” olarak ifade etmiştir. Yine bir öğretmen ise kısmen doğru bir tanımlama yapmış ve “*Her canlı yaşadığı bölgeye ve yaşam şartlarına göre farklı miktarda üretim ve tüketim gerçekleştirir. İnsanların doğadan talep ettikleri ve doğayı oluşturan kaynaklar arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir.*” demiştir. Bu tanımda atıklar yer almamasına rağmen insan ihtiyaçları ile doğal kaynaklar arasındaki ilişkinin ifade edilmesi nedeniyle yanlış tanımlamalardan ayrılarak kısmi doğru olarak sınıflandırılmıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğu ekolojik ayak izi terimini yanlış tanımlamışlardır. Bu tanımlamalar incelendiğinde tanımlar 3 grup altında toplanmıştır. En çok “*İnsan faaliyetlerinin çevreye verdiği zarar.*” olarak tanımlanmıştır (17 öğretmen). Ekolojik ayak izinin karbon ayak izi kavramı ile aynı anlama geldiğini ifade eden 3 öğretmen bulunmaktadır. Bir öğretmen (Öğretmen B) ise geri dönüşüm ile ekolojik ayak izinin sağlandığını ifade eden bir tanımlama yapmıştır. Öğretmen B’nin tanımlaması şu şekildedir;

“Ekolojik ayak izi insan tahripleri sonucunda bozulan ekosistem dengelerini hesaplamak ekosisteme geri kazandırılması gereken miktarı belirleyebilmek için geliştirilmiş bir yöntem. Örneğin kullandığımız ürünler tekrar doğaya geri dönüştürülebiliyorsa bu bir çeşit ekolojik ayak izi oluyor. İz bırakabiliyoruz yani ama bırakılmayanları da var. Bazı ürünler ekolojik ayak izine katkı sağlamıyor. Genellikle bırakıyoruz. İnsanoğlu şu anda ekolojik ayak izine katkı sağlamıyor.”

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzinin Bileşenlerine İlişkin Bilgileri

Ekolojik ayak izinin bileşenleri karbon tutma, otlak, orman, balıkçılık sahası, tarım arazisi ve yapılaşmış alan ayak izleri olarak tanımlanmıştır (Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wide Fund for Nature- WWF), 2010). Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izini oluşturan bileşenlerin neler olduğu hakkındaki soruya verdikleri cevaplarda yalnızca 3 öğretmenin bu ayak izlerinden bahsettiği görülmüştür. Örneğin Öğretmen S bu ayak izlerinin tamamını sıralarken, Öğretmen Ü bunlardan 4 tanesini saymış ve aşağıdaki gibi açıklamıştır.

“Karbon ayak izi, orman ayak izi, tarım alanları ayak izi, otlak ayak izi, nüfus ayak izi. Karbon ayak izi bireyin ürettiği karbondioksit miktarı, tarım alanları ayak izi insan tüketimi için gerekli olan arazi alanının hesaplanması, orman ayak izi kâğıt üretimi, otlak ayak izi et süt ürünleri üretimi için gerekli alan miktarı, nüfus ayak izi ise yerleşim kaplı alanın hesaplanmasıdır.”

Öğretmen Ü’nün cümlesinde karbon ayak izi terim olarak bakıldığında doğru olmasına

rağmen ekolojik ayak izi birleşeni olarak ifade edilen karbon tutma ayak izidir. Bu terim çeşitli kaynaklardan salınan karbondioksit salınımını tutması için gereken orman alanının hektar olarak ifadesidir (WWF, 2010).

Öğretmen E ise 2 tane (karbon ve tarım) bileşen belirtmiş ancak birde “su ayak izi” olduğunu söyleyerek tanımlamasını yapmıştır. Her ne kadar su ayak izi alan yazında yer alan bir kavram olsa da ekolojik ayak izinin bileşenleri arasında böyle bir bileşen yer almamaktadır. Öğretmen E'nin cevabı aşağıda verilmiştir.

“Karbon ayak izi olduğunu biliyorum. Bu da Dünya’da üretilen karbon ve tüketilen karbonun birbiriyle dengede olma durumu diye biliyorum. Tarım ayak izi olduğunu biliyorum. İnsanların ihtiyacı için gerekli olan tarımsal ürünlerin ve tükettikleri tarım ürünlerinin hesaplanması yapılmakta. Su ayak izi var. Su döngüsünde bulunan su miktarı ve insan faaliyetlerine harcanan su miktarının hesaplanması.”

Bu üç öğretmen dışındaki 17 öğretmen ise ekolojik ayak izinin bileşenleri olarak daha çok insanların genel tüketim başlıklarını sıralamıştır. Bu cevaplar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Bileşenleri Cevapları

Cevap Kategorileri	Cevap Sayısı
Enerji	8
Beslenme	7
Ulaşım	7
Atık	7
Nüfus artışı	7
Barınma	6
Su	5
Sanayi	5
Tüketim odaklı yaşam biçimi	5
Orman tahribatı	4
Biyokapasite	3

Çeşitli tüketim alanlarının ekolojik ayak izi hesaplamalarında kullanılmaları ve direk olarak ekolojik ayak izini arttırmaları nedeniyle ekolojik ayak izini oluşturdukları düşünülebilir. Cevaplar bu açıdan bakılarak sınıflandırıldığında öğretmenlerin çeşitli tüketim alanlarından en çok enerji tüketimini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin birçoğu enerji, barınma, ulaşım gibi tüketim alanlarını birlikte sıralamışlardır. Örneğin Öğretmen N “*Ekolojik ayak izini oluşturan etmenler gıda, barınma, ulaşım, enerji ve atık boyutunda incelenmektedir.*” olarak belirtmiştir. Yine Öğretmen I bu tüketim alanlarını açıklamak için aşağıdaki cümleleri söylemiştir.

“Ekolojik ayak izinin bileşenleri beslenme için gerekli olan besinler ve bunların üretiminde kullanan enerjiler olabilir. Günlük hayatta kullanılan elektrik, doğalgaz, benzin gibi enerji kaynakları, ulaşım

araçları nedeni ile oluşan gazlar, kişinin kullandığı su miktarı, insanların barınma gereksinimini sağlamak için yapılan binalar, evler; tüketilen yiyeceklerin ve içeceklerin oluşturduğu atıkların hepsi ekolojik ayak izini oluşturan bileşenlerdir.”

Genel olarak bakıldığında öğretmenlerin doğaya zarar vermesi muhtemel tüm tüketim alanlarını sıraladıkları anlaşılmaktadır. Örneğin Öğretmen V'nin “*kentleşme, hızlı nüfus artışı, teknolojik faaliyetler sonucu oluşan atıklar olabilir.*” şeklindeki ifadesinden ekolojik ayak izi kavramını insanların çevreye verdiği zarar olarak, bileşenlerini de atıklar olarak düşündüğü anlaşılmaktadır.

Ekolojik ayak izini oluşturan etmenler ile ilgili hiçbir bilgi sahibi olmadığı belirlenen 4 öğretmen vardır. Öğretmen T “*bu konuda hiçbir fikrim yok.*” ve Öğretmen M “*bu konu hakkında ne yazık ki fikir beyan edemeyeceğim.*” şeklindeki ifadeleri ile bilgileri olmadığını açıklarken, Öğretmen D “*ihtiyaç duyup kullandığımız her şey*” ve Öğretmen Ş ise “*üretim tüketimi oluşturan etmenler olabilir.*” şeklinde genel cümleler kurmuşlardır.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzinin Hesaplanmasına İlişkin Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerine ekolojik ayak izinin nasıl hesaplandığı ve ekolojik ayak izinin biriminin ne olduğu sorulduğunda verdikleri cevapların kategorileri Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Hesaplanmasına İlişkin Bilgileri

Soru	Cevap Kategorileri	Cevap Sayısı
Ekolojik ayak izi nasıl hesaplanır?	Yanlış formül	7
	Bilgisi olmayanlar	8
	Doğru formül	9
Ekolojik ayak izinin birimi nedir?	Joule	1
	Küresel hektar	11
	Bilgisi olmayanlar	12

Ekolojik ayak izinin hesaplanması ile ilgili olarak 9 öğretmen doğru formülü söyleyebilmiştir. Örneğin Öğretmen D'nin “*Pratik bir şekilde üretimin tüketim alanı ve nüfusa çarpılmasıyla bulunuyor ve birimi de küresel hektardır.*” şeklindeki cevabından ekolojik ayak izinin hesaplanmasını ve birimini doğru bildiği belirlenmiştir. Benzer bir cevap veren Öğretmen I da şu şekilde ifade etmiştir “*Ekolojik ayak izi alan cinsinden hesaplanır ve birimi küresel hektardır. Hesaplanması ise tüketim alanı nüfus ve üretimin çarpımıdır. Ayrıca ihtiyaçları karşılamak için kaç tane dünyaya ihtiyacımız olduğunu da açıklar*”.

Öğretmenlerden 6 tanesi çoğunlukla tüketim ve nüfusun yer aldığı ancak doğru olmayan formüller de söylemişlerdir. Örneğin Öğretmen B “*Üretim X Tüketim*” cevabını vermiştir. Öğretmen V “*Üretilen enerji ve Tüketilen enerji/nüfus*” olarak hesaplandığını söylemiştir. Bu konuda bilgisinin olmadığını ifade eden 8 öğretmen vardır. Örneğin Öğretmen U “*maalesef bu konu hakkında size yardımcı olamayacağım.*” demiştir. Benzer olarak Öğretmen C “*karbon ya da Dünyada olması gereken oksijen miktarının hesaplanması olabilir birimi hakkında hiçbir fikrim yok.*” demiştir. Yine Öğretmen F'nin cümlesi “*hesaplanabildiğini ve bir biriminin olduğunu biliyorum*”

ama nasıl olduğunu bilmiyorum” demiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinden bazılarının ekolojik ayak izinin hesaplanmasını bildiği fakat birimini bilmediği, bazı fen bilimleri öğretmenlerinin ise birimi bildikleri ama ekolojik ayak izinin hesaplamayı bilemedikleri belirlenmiştir. Öğretmen G “Nasıl hesaplandığını bilmiyorum yalnız birimini bilmekteyim. Birimi küresel hektardır” demiştir. Buna göre ekolojik ayak izinin nasıl hesaplanmadığını bilmediği fakat birimini bildiği yani eksik bilgiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yine Öğretmen V de “biriminin küresel hektar olduğunu biliyorum ama hesaplamasının nasıl yapıldığını bilemiyorum.” demiştir. Tam tersi bulgular ile de karşılaşmıştır. Örneğin Öğretmen N “Ekolojik ayak izi hesaplama yöntemi uluslararası bir hesaplama formülüyle yapılıyor üretim tüketim ve nüfusun çarpımıyla bulunuyor ama birimi nedir onu bilemiyorum.” diyerek ekolojik ayak izi hesaplanmasını açıklamış fakat birimini söyleyememiştir. Benzer şekilde Öğretmen P “Tüketimin nüfus ve üretim alanıyla çarpılmasıyla bulunmakla beraber birimini bilmiyorum.” demiştir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzine Etki Oluşturan Davranışlara İlişkin Bilgileri

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine 12 davranış sayılmış ve bu davranışların ekolojik ayak izi üzerine etkisini arttırır, azaltır ya da etkisi yoktur şeklinde belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin doğru olarak verdikleri cevapları ve bu cevapların yüzdeleri Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzine Etki Eden Davranışlara İlişkin Bilgileri

Davranışlar	Doğru Cevap Sayısı
Arkadaş ve akrabalarla kıyafet değiş tokuşu ya da ikinci el kıyafet alışverişi yapılması	24
Beyaz eşyaların az elektrik tüketenlerinin tercih edilmesi	23
Toplu taşıma yerine kendi araçlarımızı kullanmak	23
Şarj edilebilir piller ve elektrikli araba kullanımı	22
E-fatura tercih etmek	22
Kâğıt, dergi, kitap vb. geri dönüşüme verilmesi	22
Tek kullanımlık poşetlerin ücretli olması	19
Her yemekte et ve süt ürünlerinin tüketimi	17
Isıtma ve soğutma için ısıtıcı ve klima kullanılması	17
Ağaçlık alanlar yerine çimenli parklar inşa edilmesi	16
Ulaşım için otoyolların ya da diğer karayollarının yapılması	11
Yerleşim yerlerinin atıklarının şehir dışındaki çöplüklere bırakılması	8

Genel olarak öğretmenler ekolojik ayak izi ile tüketim davranışları arasındaki ilişkiyi doğru cevaplamışlardır. Öğretmenlerinin tamamı ikinci el kıyafet alışverişi ya da değiş tokuşunun ekolojik ayak izi üzerine azaltıcı bir etki oluşturduğunu bilmektedirler. Yine A enerji sınıfı cihazlar tercih etmek ve hususi araç kullanımı da etkileri en çok bilenen davranışlar olarak karşımıza çıkmıştır. Ancak yapım içeren park alanları ve otoyol yapımı gibi davranışlarda doğru cevap veren öğretmen sayıları yarı düşmüştür. Etkisi doğru cevaplanan davranışlardan en düşük olan ise şehir dışına çöp alanları oluşturulması olmuştur.

Fen bilimleri öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitime Dair Görüşleri

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Toplumun Sürdürülebilirlik Bilgi Düzeyi ile İlgili Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenleri toplumumuzun sürdürülebilir çevre ve ekolojik ayak izi bilgisini nasıl görmektedir sorusuna çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin tamamı toplumumuzun yetersiz bilgi birikimine sahip olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Örneğin Öğretmen A “sürdürülebilir kalkınma ya da ekolojik ayak izi kavramının ne olduğunu bile bildiklerini sanmıyorum. Son yıllarda daha da çok dile gelmeye başlasa da insanların bazı şeyler hiç umurlarında değil.”, Öğretmen B “bilinçsiz insanlar o kadar çok ki ne yazık ki biz bilinçli insanlar azınlık konumundayız. İnsanlar doğayı aşırı kirletiyorlar ve ne yaptıklarının farkında bile değiller. Gereksiz alışveriş, yiyecek, eşya hepsi dünyamıza çok ağır geliyor ama insanlar bunun farkında değil.” demiştir. Yine Öğretmen C “toplumumuzun bilgi düzeyinin çok düşük olduğunu düşünüyorum çünkü öğrencilerin de bilgi ve farkındalık düzeyleri çok düşük. Bu konu hakkında daha fazla bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır diye düşünüyorum.” demiştir. Öğretmen K’ nin ifadesi de şu şekildedir;

“Ekolojik ayak izi ve sürdürülebilirlikle ilgili toplumumuzun pek bir bilgisi olduğunu düşünmüyorum. Sorarsanız herkes çevresine karşı duyarlı, özen gösteriyor fakat gerçeğe bakınca ağaç kesme, orman yangınlarına neden olma, çevre çöp atma gibi faaliyetleri yine insanlar yapıyorlar. Orman yangınlarını çoğu yere atılan sigara izmaritlerinden ya da piknikte söndürülmeyen ateşler veya atılan camların mercek görevi görmesinden kaynaklanıyor.”

Öğretmen N ise bu kavramları bilmek ile uygulamanın aynı anlama gelmeyeceğine vurgu yapmış ve şu şekilde ifade etmiştir;

“Bu konuda bilinçli birey sayısının bilinçsizlere göre sayıca az olduğunu düşünüyorum. Fakat şöyle bir durum da var ekolojik ayak izi veya sürdürülebilir çevre kavramı hakkında bilgi sahibi olmayıp yaşamında doğaya karşı bilinçli davranan bireyler var tam tersi bu konular hakkında bilgi sahibi olup da ihtiyacı olmadığı halde alışveriş yapan, çevreye karşı kişisel olarak hiçbir sorumluluk almayan bireyler de var. Yani toplumumuz bu konuda ne yazık ki yetersiz.”

Öğretmen R “Bu konuda bilincin oldukça düşük olduğunu söyleyebilir. Örneğin ben tatillerde köyüme gittiğimde insanlar suları kontrolsüzce ve israf ederek harcıyorlar. İnsanlar ne kadar su harcadıklarının farkında bile değiller. Halılar kapı önlerinde yıkıyor, insanlar arabalarını hortuma su takarak yıkıyorlar gibi. İnsanlarda bilinç uyanmamış ilerde su kıtlığı bile yaşayacağımızın farkında değiller.” demiştir. Öğretmen U “Ben eğer öğretmen olmasam ve kitaplarda karşılaşsam bilmezdim açıkçası o yüzden toplumun da bildiğini sanmıyorum.” şeklindeki ifadesi ile bazı meslek gruplarının kavramı bildiğini ancak genel olarak toplumun bilgi düzeyinin düşük olduğunu belirtmiştir.

Öğretmen V *“Ben çok yetersiz olduğumu düşünüyorum. Belli bir bilgisi olan insanlar bile bu durumu değiştirebilecek şeyler yapmıyorlar. İnsanları daha çok bilgilendirmeli, kamu spotları oluşturulmalı ki insanlar bilinçlensin bu kavramları bilsinler ve uygulasınlar.”* demiştir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Lisans Eğitimlerindeki SKE ile İlgili Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerine lisans eğitimleri sırasında aldıkları çevre eğitimi dersinin kendilerine olan katkısı hakkındaki düşünceleri sorulduğunda birçoğu yetersiz bulduklarını belirtmiştir. Bu cevaplar kodlanıp sınıflandığında Tablo 8’de sunulan bulgular elde edilmiştir.

Tablo 8. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Lisans Eğitimlerindeki SKE ile İlgili Görüşleri

Cevaplar	Cevap Sayısı
Yeterli	1
Katkısı oldu	1
Çok katkısı oldu	1
SKE konuları yoktu	1
Orta düzeyde katkısı oldu	1
Lisans eğitimimde yoktu	1
Çok az hatırlıyorum	1
Çok temel bilgiler verildi	2
Hiç hatırlamıyorum	4
Bilinçlenmemi sağladı	5
Teorik verildi, kalıcı değildi	9
Yetersizdi	12

*Öğretmenlerin cevapları birden fazla kategoriye yerleştirilmiştir.

Çevre bilimi dersinin kendilerine katkısının az olduğunu belirten öğretmenler içeriğin teorik olduğunu, pratiği olmadığı için bilgilerin kalıcı olmadığını ifade etmişlerdir. Örneğin Öğretmen B *“Çevre eğitiminde aldığımız dersleri hiç hatırlamıyorum. Bir dönem almıştık sayıca ders saati de azdı. Üniversitedeki derslerin birçoğu teorik olarak öğretiliyor uygulamada hiç yapılmadığı için kalıcılığı az oluyor. Üniversiteden bana kalan çok bir şey yok açıkçası”* demiştir. Benzer şekilde Öğretmen N *“Bir öğretmen ve bir birey olarak çevre konusunda aldığım eğitimin bana bir faydası olmadı. Her şey teorikte anlatıldı pratikte uygulama yapılmadı maalesef”* demiştir. Öğretmen O *“Genellikle kitap cümleleriyle bitirdiğimiz çevre eğitimi derslerinin ekolojik ayak izimizi küçültmede yardımcı olduğunu düşünmüyorum.”* demiştir.

Çevre bilimi ya da başka bir çevre konulu dersi ya da içeriğini hatırlamayan öğretmenler de tespit edilmiştir. Öğretmen C *“Dersi bile hatırlamıyorum o yüzden bir farkındalık da oluşturduğunu düşünmüyorum.”* demiştir. Hem Öğretmen L hem de Öğretmen F hiçbir şey hatırlamadıklarını ifade etmişlerdir.

Bazı öğretmenler ders içeriğine vurgu yapmışlar, ekolojik ayak izi ve sürdürülebilir kalkınma

kavramlarının eksikliğini belirtmişlerdir. Örneğin Öğretmen D “Ders olarak almış olsak da çevre bilincini kazanmak için yeterli içeriği yoktu. İyi bir eğitim verebilmek için iyi bir eğitim almak gerekir.” demiştir. Öğretmen G “Bizim zamanımızda üniversitede ekolojik ayak izi konusu işlenmedi. Çevre eğitimi dersi vardı çok yüzeysel işledik hiçbir yararı olmadı.” demiştir. Benzer şekilde Öğretmen I “Ekoloji dersinde sürdürülebilir kalkınma ya da ekolojik ayak izinden bahsedildiğini hatırlamıyorum yani bir faydası olmadı.” demiştir. Öğretmen U “Lisans eğitimi sırasında ekolojik ayak izi hakkında bilgi sahibi olmadık. Öğretmenlik hayatına geçince öğrendim” demiştir.

SKE ile ilgili lisans programlarının katkısını yeterli bulmayan ve bu bilgileri kendi çabaları ile edindiklerini belirten öğretmenlerden Öğretmen K “Lisans eğitimindeki dersi yeterli bulmuyorum. Daha sonraki süreçlerde ben konuya meraklı olduğum için kendi çabam ve merakımla bir şeyler öğrenmeye başladım. Lisans eğitiminin bana hiçbir yararı olmadı.” demiştir. Öğretmen S “Çevre bilincini kazanmamda aldığım eğitimden çok kendi duyarlılığım ön plandaydı. Yapı olarak düzen takıntısı olan, doğayı ve canlıları çok seven bir yapım var. Üniversitede aldığım eğitim sadece ilgimi arttırdı bilinçlenmeme bir etkisi olmadı” demiştir.

Fen bilimleri öğretmenleri lisans eğitimini aldıkları sırada çevre eğitimi dersinin kendilerine olan katkısı hakkındaki düşünceleri nelerdir sorusuna 5 öğretmen ise kendilerine bilinçlendirme konusunda katkı sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmen M “Bilinçlendirme aşamasında gayet etkili bir eğitimdi. Neler yapılması gerektiğini çok iyi derecede kavradık.” demiştir. Yine Öğretmen P “Eğitim aldığım sırada bilinçlenme açısından bana yüksek katkısı olduğunu düşünüyorum” demiştir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Bilimleri Dersi Programlarında SKE ile İlgili Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerine ‘fen bilimleri dersi öğretim programında bulunan çevre eğitimi ve ekolojik ayak izi içeriğinin öğrencide oluşturacağı çevre bilincine katkısını nasıl buluyorsunuz?’ sorusu yönlendirilmiştir. Çalışmaya katılan 24 fen bilimleri öğretmenlerinden Y öğretmeni dışındaki tüm öğretmenler çevre eğitimi ve ekolojik ayak izi içeriğinin öğrencide oluşturacağı bilincin yetersiz kalacağı görüşünü belirtmişlerdir.

“Yeterli bulmuyorum. Bakanlığımız ve belediyeler beraber bir proje geliştirip desteklenebilir böylece öğretmenler ve öğrenciler bu işe daha çok el atacaktır. Bakanlığımızın sadece fen bilimleri müfredatına değil ayrıca projelere, değişik fikirler öne süren öğrencilere destek olması lazım.” (Öğretmen B)

“Yeterli bulmuyorum her yıl bu konu tekrar tekrar ele alınmalı ve proje tabanlı bir model hazırlanmalıdır.”(Öğretmen D)

“Yeterli bulmuyorum ortaokula kadar gelmiş bir öğrencinin konu ile ilgili önceden bilgisi olmalı. Üstelik bu konu sınıf ortamında anlatılıp geçilecek bir konu değil. Çocuklar ortaokula kadar gelmiş ama hala yere tükürüyor, çöpleri yere atıyor, sıraya kalem açıyor çocuklarımızın çoğunun bırakın ekolojik ayak izi kavramlarını bilmesini doğru düzgün çevre bilinçleri yok yani eğitim sitemimizde büyük bir yetersizlik var.” (Öğretmen H)

Ayrıca öğretim programında çevre eğitimi ve ekolojik ayak iziyle ilgili konuların yetersiz ve eksik olduğunu görüşünde birleşmektedirler. Öğretim programında sürdürülebilirlik içeriğinin az olduğunu belirten öğretmenlerden Öğretmen A ve Öğretmen E’nin cümleleri şu şekildedir;

“Bence yetersiz. Ekolojik ayak izi kavramını öğrenciler ilk kez 8.sınıfta duyuyorlar sadece bir haftalık bir kazanım var. Bu konu 2-3 kazanım işledim bitti denilecek bir olay değildir. Çevre bilinci bir değerdir ve çok önemli bir değerdir nasıl ki toplumlarda hoşgörü, saygı, dürüstlük gibi kavramlar her derste her konuda üzerinde çokça duruyorsak çevre bilinci de bu şekilde üzerinde çokça üzerinde durulması gerek bir konu ayrıca sadece fen bilimleri müfredatında değil bütün ders müfredatlarında olmalı diye düşünüyorum.”

“Çevre konusu sadece fen bilimleri dersinde bulunuyor. Burada da çevre, çevre kirliliği, nesli tükenmekte olan hayvanlar ya da tükenmiş olan hayvanlardan bahsediliyor. Öğrenciden herhangi bir çevre problemini belirleyip buna bir çözüm geliştirdiği bir etkinlik ya da projede olması beklenmiyor. Yani konunun sadece teorik olmasına neden oluyor. Ayrıca çevre konusu vurgulansa da sürdürülebilirlik kavramına çok az yer veriliyor. Ya da bazı sınıf seviyelerinde hiç yer verilmiyor.”

Benzer şekilde Öğretmen Ü’de *“Öğretim programının belirlediği ders saati doğrultusunda öğrencileri konu ile ilgili bilgilendiriyoruz sadece tabii bu da yeterli olmuyor. İnsanlık tarihi için çok önemli olan sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi konular için programda daha fazla ayrıntıya ve ders saatlerinde arttırılmaya gidilmelidir”* demiştir.

Genel olarak programın yoğunluğu nedeniyle zaman yetersizliğine dikkat çeken Öğretmen K *“Yetersiz buluyorum bu konunun üzerinde öğretmenlerin daha çok durması gerekiyor fakat kazanımları da yetiştirmemiz lazım bu yüzden müfredat bu konuda çok yetersiz. Çok yüzeysel daha derine inmek gerekiyor. Öğrenciler daha ekoloji nedir bunu bile bilmiyorlar.”* demiştir. Öğretmen S ise bu süreçte öğretmenin rolüne değinmiş ve *“Ders kitabında çevre sorunları, küresel ısınma, geri dönüşüm gibi konulara yer verilmiş ancak içeriği zenginleştirme öğretmene kalıyor. Konu ile ilgili kazanımları vermekle iş bitmiyor maalesef. Bilinçlendirme eğitimleri verilmeli, uygulamaya geçilmelidir.”* demiştir.

Öğretmen P disiplinler arası SKE olması gerektiğini ifade etmiştir *“Bence yeterli değil. Bu konu sadece fen bilimleri dersinde bulunmakta bence diğer derslere de entegre edilmelidir. Mesela Türkçe, İngilizce derslerinde uygun metinlerle ve ünitelerle katkı sağlanabilir. Ayrıca birçok özel okul derslerine çevre bilimini eklemeye başladı devlet okullarında da olmalı.”* demiştir.

Sadece Öğretmen Y fen bilimleri dersi öğretim programında çevre eğitimi ve ekolojik ayak izi için ayrılmış olan içeriğin yeterli olduğunu düşünmekte ve öğrencilerde çevre bilincinin oluşması için katkı sağladığını düşünmektedir. Öğretmen Y *“Öğretmenin aktarış biçimi de önemli ama genel anlamda ben müfredatta yeterli buluyorum. Konular açıkça belirtilmiş ve anlatmak için yeterli süre var.”* demiştir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitim Sisteminde SKE ile İlgili Görüşleri

Çevrenin sürdürülebilirliğine dair eğitim sağlamada eğitim sistemimizde neleri destekleyici neleri yetersiz buluyorsunuz sorusuna fen bilimleri öğretmenlerinin 7 tanesi fen bilimleri dersi programında sürdürülebilirliğe yer verilmiş olmasını destekleyici olarak nitelendirmişlerdir. Yetersiz buldukları noktalar çeşitlilik göstermiştir, cevapları ile elde edilen bulgular Tablo 9’da özetlenmiştir. Öğretmenler en fazla SKE eğitiminde uygulama yapılması gerekliliğine ve bunun eksikliğine dikkat çekmişlerdir.

Tablo 9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Eğitim Sistemi ve SKE ile İlgili Görüşleri

Cevaplar	Cevap Sayısı
Yetersiz noktalar	
Öğretmenler yetersiz	1
Davranış değişikliğine neden olmuyor	1
Sınav odaklı sistem	1
İçerik yetersiz	2
Öğretmene bağlı olması	2
Uygulama yetersiz	6
Öneriler	
Ayrı bir çevre dersi olmalı	1
Her sınıf düzeyinde SKE olmalı	1
Okul dışı ortamda olmalı	2
Küçük yaşlardan başlamalı	2
Rol model olunmalı	2
Tüm derslerde olmalı	3

*Öğretmenlerin cevapları birden fazla kategoriye yerleştirilmiştir.

Öğretmenler en fazla SKE eğitiminde uygulama yapılması gerekliliğine ve bunun eksikliğine dikkat çekmişlerdir. Öğretmen yetersiz buldukları noktaları belirtmenin yanında önerilerde de bulunmuşlardır. Uygulama olması gerektiği görüşünde olan öğretmenlerin ifadelerinden bazıları verilmiştir;

“Bu konuda son yıllarda eğitim sistemimizde kazanım sayısının arttırılması önem arz ediyor fakat bu konu sadece müfredata konulmuş ve zamanı gelince işlenecek bir konu olarak kalmamalı. Değerler eğitiminde etkinliklerle aylık ya da haftalık çalışmalar yapılıyorsa bu konuda da uygulamalı etkinlikler yapılmalı.” (Öğretmen A)

“Ders kitaplarında bu konunun olması güzel ama uygulamaya dökülmediği için kalıcılığı olmuyor maalesef. Bunun için müze tarzı bir şeyler yaptırılıp kaynaklarımız eğer tükenirse neler olabilir dünya nasıl bir hal alabilir şeklinde arttırılmış gerçekliği olan bir yer yapılabilir. Böylece soyut olan bir konu somutlaştırılmış olur.” (Öğretmen F)

“Disiplinler arası bu konular yer almalı diye düşünüyorum. Ayrıca öğrencilerin daha aktif olabileceği alanlar yaratılmalı çoğu okulda laboratuvar yok mesela proje yapabilecekleri imkanlar çok kısıtlı. Proje tabanlı ya da yaparak yaşayarak öğrenme yöntemlerine geçiş yapılmalı diye düşünüyorum.” (Öğretmen Ü)

Uygulama kapsamında düşünölebilecek projeler yapılmasını bu amaçla çeşitli kurum ve kuruluşların desteğinin ya da ortaklığının alınmasının öneren öğretmenler de olmuştur. Öğretmen H “Öğrencilerin işin içine katılması gerekmektedir sadece kitaplarda bilgi olarak kalmamalı. Yerel yönetimlerle, belediyelerle iş birliği yapılarak kampanyalar düzenlenebilir.” ve Öğretmen P

“TÜBİTAK gibi kuruluşların desteklediği projelerle okullarda öğretmenlerin öncülüğünde çevreyle ilgili çalışmalar az da olsa yapılıyor, arttırılmalı.” demiştir.

Konu ile ilgili kazanımların yetersiz olduğunu düşünen öğretmenler her sınıf seviyesinde kazanım olması gerektiği, diğer derslere de benze kazanımlar eklenmesi ve ayrı bir çevre dersi olması gibi çeşitli çözüm önerilerinde bulunmuşlardır. Örneğin Öğretmen Y *“Konunun tek bir kazanımla geçip gitmesi çok anlamsız. Çevre sürdürülebilirliği sayesinde gelecek kuşakların ihtiyaçları bile karşılanabileceken bu konu tek bir kazanımla değil uygulamaya dönük bir şekilde ele alınmalıdır.”* ve Öğretmen N *“Konunun bir tek fen bilimleri dersinde yer alması doğru değil birçok derse de çevre ve sürdürülebilirlik eklenmeli diye düşünüyorum.”* demiştir. Öğretmen E de şu şekilde cevap vermiştir;

“Ülkemizde sürdürülebilirlik konusunda yeterli kazanım bulunmamaktadır. Çevre konuları ayrı bir ders olarak değil canlılar ve hayat temasının sonunda işlenmektedir. Sadece bilgi verme amaçlanmaktadır. Çevre problemlerini tespit edip bunları gidermeye yönelik etkinlikler yer almamaktadır. Çevre eğitimi ayrı bir ders olarak informal eğitim kapsamında ele alınmalıdır.”

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin SKE'nin Nasıl Yapılabileceğine İlişkin Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma için eğitimin nasıl yapılabileceğine dair görüşleri sınıflandırılmış, bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “SKE nasıl sağlanabilir” Sorusu ile İlgili Görüşleri

Cevap Kategorileri	Cevap Sayısı
Fikrim yok	1
Yapılması mümkün değil	1
Okul dışı ortamlarda olmalı	1
Hizmet içi eğitimler verilmeli	1
Yerel evre problemleri kullanılmalı	1
Belediye ve MEB ortak proje geliőtirmeli	1
İlkokulda zorunlu evre dersi olmalı	1
Disiplinler arası olmalı	2
Tutum, beceri ve değerlere odaklanan etkinliklerle	2
Okulöncesinden itibaren her kademedede olmalı	2
Uygulamalı olmalı	3
Davranış deęiőtirme odaklı olmalı	3
Devlet eliyle yaptırım ve/ veya ödüllere	3
Kamu spotu, sosyal medya, afiş, broőür kullanılmalı	3
Aile eğitimi verilmeli	4
Halk bilinçlendirilmeli	4
Halk eğitimlerde/ yaşam boyu öğrenme/ belediye kurslarında	4
Okullarda yapılmalı	6

*Öğretmenlerin cevapları birden fazla kategoriye yerleştirilmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerden bir tanesi SKE’in nasıl uygulanacağı hakkında fikri olmadığını bir diğeri ise yapılabileceğini düşünmediklerini ifade etmiőtlerdir. Örneğin Öğretmen C “Ben sürdürülebilir kalkınma için evre eğitiminin hiçbir şekilde yapılabileceğini düşünmüyorum.” demiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin 6’sı sürdürülebilir kalkınma için eğitimin okullarda yapılabileceğini belirtmiőtlerdir. Örneğin Öğretmen K “Okullarda öğrencilerle başlanabilir. Geleceği Őekillendirecek olanlar Őimdinin gençleri. Onları eğitebilirsek bir Őeyleri deęiőtirebiliriz.” demiştir. Öğretmen P okullar dıőında diğer eğitim kurumlarını da eklemiőtir ve “okullarda, yaşam boyu eğitim merkezlerinde verilecek olan eğitimler bu konuda oldukça önemli. Buralarda yeterli eğitimler alınırsa kiőtiler bilinlenebilir.” demiştir.

Okullarda verilen eğitimleri eőtli öneriler getiren öğretmenler olmuştur. Örneğin Öğretmen Ő “İlkokullarda zorunlu ders olarak okutulmalı diye düşünüyorum çünkü ağaç yaő iken eğilir.”, Öğretmen Y “Sürdürülebilir kalkınma için eğitim okul öncesi dönemden başlayarak tüm eğitim kademelerinde verilmeli.” olarak cevap vermiőtlerdir.

Fen bilimleri öğretmenlerinden 3 tanesi SKE' nin yalnızca bilgiye dayalı değil, davranış değişikliğine odaklanılması gerektiğinin altını çizmişlerdir. Örneğin Öğretmen I “*Öğrencinin örneğin atık pillerin çevreye zararını öğrenmekle kalmasını istemiyorum. Etkinlik yaparak mesela hedef davranış olarak evindeki, yakın çevresindeki atık pilleri toplamasını istiyorum sonra bunları sınıfça geri dönüşüm kutularına bırakıyoruz böylece bir alışkanlık kazanmış oluyorlar hem etkinlik yapıyoruz hem de kalıcı davranış haline gelmiş oluyor.*” demiştir. Öğretmen L “*Kalıcı davranış değişiklikleri oluşturmak adına bu eğitimler tüm derslerin içinde mutlaka olmalı diye düşünüyorum.*” demiştir. Bu süreçte de uygulamalı etkinlikler yapılması gerektiğini düşünen öğretmenlerden Öğretmen D “*Uygulamalı olarak yani etkinliklerle yapılmalı tabii ki. Nasıl ki öğrencilere paketli gıdaları alırken son kullanma tarihine bakmaları gerektiğini etkinliklerle ya da yaparak yaşayarak öğretiyorsak Dünya’da yaşamayı ve kaynakları doğru kullanmayı da bilmeleri için okullarda görsel, işitsel duyuşsal olarak etkinlikler yapılabilir.*” demiştir. Benzer şekilde Öğretmen F “*Örneğin öğrenci bazlı düşünürsek geri dönüşüm malzemelerini kutulara atanlara, açık elektrik su gördüğünde kapatanlara ya da yerde çöp görüp çöp kutusuna atanlara küçük ödüller verilirse kalıcı davranış değişikliği olabilir ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim verilebilir.*” demiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerin SKE' in ancak aile eğitimi ile mümkün olduğunu, bu süreçte ailelerin evde okul öncesinde ve okul eğitimi yıllarında SKE' ye destek olması ile sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Örneğin Öğretmen R “*SKE' nin temeli öncelikle ailede başlamalıdır. En basit düzeyde çevre kirliliğini önlemek adına ebeveynlere ilk yıllarda büyük görev düşmektedir. Aileler çocuklarına örnek olup yetiştirmelidir.*” demiş, Öğretmen Ş “*Bilinçli aile bilinçli çocuk demektir. Aile bilinçliyse zaten çocuk da çevreyi korur kollar.*” demiştir. Benzer şekilde Öğretmen A “*Sürdürülebilir kalkınma için eğitim bence ailede öğrenilir. Önce anne ve babalar rol model olmalı. İhtiyacından fazlasını tüketen, suyu, elektriği israf eden, pikniğe gittiğinde çöpünü bırakan, doğaya zarar veren anne babaların çocuklarına sürdürülebilir kalkınma için eğitim veremezsiniz. Boşa yanan ampullerin söndürülmesi gerektiğini, sobalı evimizde bir odadan diğerine giderken kapının kapanması gerektiğini ve daha birçok şeyi ben ailemden gördüm öğrendim o yüzden ilk önce aileler eğitilmeli gerisi zaten gelir.*” demiştir.

Devlet eliyle yaptırım, teşvik ya da ödüller verilerek SKE verilebileceğini düşünmektedir. Öğretmen S “*Doğal çevreyi, doğal kaynakları, ormanları, suyu enerjiyi vs. hor kullananlara devlet eliyle yaptırımlar uygulanmalı. Yaptırımlar konusunda halkın da devlete destek vermesi, alınan kararlara ve çevre yasalarına riayet etmesi gerekiyor. Sonuçta bu dünya hepimizin, tüm canlıların yaşam alanı. Birilerinin duyarsızlığının bedelini başkaları ödememeli. Dediğim gibi eğitimle birlikte, devlet ve halk dayanışması şart.*” demiştir. Öğretmen B “*Artık köy yerlerinde belediyeler ya da valilikler insanları bilinçlendirerek bakın bu şekilde diyerek SKE yapabilir. Güneş panellerine teşvikle daha uygun fiyatlara satarak insanların sürdürülebilir enerji kaynaklarını kullanmalarını destekleyebilir.*” şeklinde ifade etmiştir.

Devlet eliyle denilebilecek bir diğer cevap grubu ise Milli Eğitim Bakanlığı ve belediyelerin ortak projeler yürüterek SKE sağlamaları yönündedir. Örneğin Öğretmen O “*SKE ile ilgili projeler ya da fikirler belediyeler tarafından desteklenip ödül verilirse kişiler daha çok fikir ve proje yapacaktır bu da sürdürülebilir kalkınma için eğitim açısından olumlu bir durumdur.*”, Öğretmen T “*Gerek okullarda gerek belediyeler tarafından yürütülen projelerle gerekse ev ev dolaşarak SKE verilmelidir insanlara*” demişlerdir.

Günümüzde hayatımızın büyük bir kısmını kaplayan sosyal medya mecralarının, kamu spotlarının, afiş ve broşürlerin SKE’ nin verilmesi açısından uygun olabileceği görüşünü belirtmişlerdir. Örneğin; Öğretmen Ü “*Televizyonlarda kamu spotu olarak verilebilir ya da sosyal medyalarda kampanyalar başlatılabilir böylece bilinç uyanabilir.*” ve Öğretmen V “*Sosyal medya günümüzde çok etkin bir biçimde kullanılıyor neredeyse herkesin artık bir sosyal medya hesabı var buralarda kamuoyu oluşturularak sürdürülebilir kalkınma için eğitim adına bir şeyler yapılabilir ve çok da etkili olabilir.*” şeklinde ifade etmişlerdir.

Tartışma

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi kavramlarına ilişkin bilgileri ve SKE ile ilgili görüşleri belirlenmiştir. Çalışmaya katılan hizmet içi fen bilimi öğretmenlerinin bazılarının sürdürülebilirlik kavramını açıklayamadıkları görülmüştür. Benzer bir çalışmada Spiropoulou, Antonakaki, Kontaxaki ve Bouras (2007) sınıf öğretmenlerinin sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili bilgilerini araştırmış ve öğretmenlerin % 20,3’ü kavramı tanımlayamadığını ya da yanlış tanımladıklarını raporlandırmışlardır. Sürdürülebilirlik kavramını tanımlayan fen bilimleri öğretmenlerinin yarısı “Gelecek nesillere yaşanılır bir Dünya bırakmak” olarak tanımlamış yine bu bulgu da Spiropoulou ve diğerleri, (2007) tarafından sunulan sınıf öğretmenlerinin yaklaşık yarısının sürdürülebilirlik terimini gelecek nesiller ifadesi kullanarak tanımladıkları şeklinde sundukları bulgulara benzerlik göstermektedir. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin 6’ sısı ise sürdürülebilirlik kavramını yenilenebilirlik çerçevesinde tanımlamışlardır. Bu tanımlamalardan öğretmenlerin sürdürülebilirliğin ekonomik ve politik boyutlarına hiç değinmeden yalnızca çevresel boyutuna odaklandıkları anlaşılmıştır. Yılmaz-Yendi, (2019) deneyimli fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma odağında pedagojik alan bilgilerini incelemiş ve benzer şekilde sürdürülebilirlik kavramını tanımlarken çevresel boyuta odaklandıklarını raporlandırmıştır. Benzer şekilde fen bilimleri (Summers ve Childs, 2007) ve sınıf öğretmenlerinin (Spiropoulou ve diğerleri, 2007) sürdürülebilirlik kavramını çoğunlukla çevresel faktörlere bağlı olarak açıkladıkları belirlenmiştir.

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi kavramına ilişkin bilgi düzeyleri çok yetersiz bulunmuştur. Öğretmenlerden yalnızca bir tanesi ekolojik ayak izi terimini doğru bir şekilde tanımlamış, diğer bir tanesi de kısmen doğru bir tanımlama yapabilmmiştir. Liampa, Malandrakis, Papadopoulou ve Pnevmatikos, (2017) ekolojik ayak izi kavramına yönelik olarak üç aşamalı bir kavram yanılığı tanı testi geliştiren, ilkokul ve okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal bilgi düzeylerini tespit etmişlerdir. Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarının %56’sı ekolojik ayak izi tanımını içeren soruyu doğru cevaplamışlardır. Alan yazında ekolojik ayak izi kavramına odaklanan çalışmalarda kavramın tanımlanmasından ziyade öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri belirlenmiştir. Bu çalışmaların bulgularına göre sınıf öğretmeni adaylarının (Coşkun ve Sarıkaya, 2014), ve Türkçe öğretmenlerinin ve fen bilimleri öğretmen adaylarının (Sivrikaya, 2018; Yıldız, 2014) ekolojik ayak izi farkındalık düzeyleri orta ya da yüksek olarak raporlandırılmıştır. Bu çalışmalarda örneklem henüz eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan ve çevre bilimi dersini yeni almış öğretmen adaylarıdır. Bu nedenle aday öğretmenlerin ekolojik ayak izi farkındalıklarının yüksek olması beklenen bir sonuçtur ve

hatta ekolojik ayak izi kavramını doğru tanımlayabilecekleri tahmin edilebilir. Ancak hizmet-içi öğretmenlerin lisans eğitimleri süresinde bu konu ile ilgili ders almamış olmaları ya da almış olsalar bile zaman içerisinde konu içeriğini unutmuş olmaları muhtemeldir. Ayrıca ekolojik ayak izi kavramı fen bilimleri öğretim programına yakın zamanda eklenmiştir. Öğretmenlerden özellikle bu kavramların öğretim programında yer aldığı 8. Sınıfların fen bilimleri dersine girmeyenlerin bu kavram üzerinde düşünmeleri, anlamaları ve araştırmaları için yalnızca kişisel ilgi ve merakları tetikleyici olabilir. Bu nedenlerle öğretmenlerin ekolojik ayak izi kavramına ilişkin bilgi düzeyleri yetersiz bulunmuştur.

Bu bulguya paralel olarak ekolojik ayak izinin bileşenlerinin sorulduğu soruda yalnızca 1 öğretmen tüm bileşenleri sıralamış, 3 öğretmen ise karbon ayak izi teriminden bahsetmiştir. Karbon ayak izi kavramı çeşitli medya kaynakları aracılığıyla yalnızca öğretmenlerin değil tüm vatandaşların sıklıkla karşılaştığı bir kavramdır. Bu nedenle ayak izi kelimesinin karbon ayak izi kavramını hatırlatması ve cevaplarda yer alması beklenen bir sonuçtur. Yılmaz-Yendi (2019), fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma kavramını da en çok karbon döngüsü ile ilişkilendirdiklerini belirlemiştir. Ancak karbon ayak izi hesaplaması bireylerin yaşamsal faaliyetleri sonucu oluşturdukları toplam karbon salınımının hesaplanmasıdır oysaki ekolojik ayak izi ise çeşitli tüketim faaliyetleri nedeniyle kullanılan kaynakların yerine konulması ve bu faaliyetler sonucu oluşan atıkların ortadan kaldırılabilmesi için gerekli olan fiziki alanı ifade etmektedir. Bu anlamda kavramlar birbirinden farklıdır ve birbiri yerine kullanılamaz fakat çalışmaya katılan öğretmenlerin bu kavramları birbirleri ile karıştırdıkları ve birbirinin yerine kullanma eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Tüketim artışının ekolojik ayak izini arttırması nedeniyle öğretmenlerin büyük çoğunluğu çeşitli tüketim alanlarını ekolojik ayak izinin birleşeni olarak sıralamışlardır.

Ekolojik ayak izinin nasıl hesaplandığının sorulduğunda araştırmaya katılan 8 öğretmen bilgisi olmadığını söylemiş, 7 öğretmen ise doğru olmayan bir açıklama yapmıştır. Diğer öğretmenler ekolojik ayak izinin hesaplanmasına ilişkin formülü doğru olarak ifade etmiş, 11 öğretmen de ekolojik ayak izinin birimini küresel hektar olarak söylemiştir. Bu bulgular öncekiler ile çelişmektedir çünkü ekolojik ayak izi kavramını tanımlayamayan öğretmenlerin hesaplama formülünü ve birimini doğru cevaplamalarını anlamak zordur. Liampa ve diğerlerinin (2017) bulgularında da benzer bir örüntü vardır. Ekolojik ayak izi kavramının tanımının sorulduğu çoktan seçmeli soruya ilkökul ve okulöncesi öğretmen adaylarının %58'i doğru cevap vermiş ancak ekolojik ayak izinin biriminin sorulduğu soruya ise %89'u doğru cevap vermiştir.

Araştırma bulgularına göre fen bilimleri öğretmenlerinin tamamı veya tamamına yakını çeşitli davranışların ekolojik ayak izine etkilerini doğru cevaplandırmışlardır. Bu noktada çevre dostu davranışların bilinmesi nedeniyle ekolojik ayak izi üzerine etkisi ile ilgili tahmin yürütmüş olabilirler. Ancak tabii ki bu onların günlük hayatlarında özellikle ekolojik ayak izini azaltan davranışları tercih ettiklerini göstermemektedir. Liampa ve diğerleri (2017) yaklaşık aynı davranışların öğretmenler tarafından ekolojik ayak izi üzerine etkilerinin nasıl cevaplandığını araştırmıştır. Bazı bulgular paralellik gösterirken, bazıları oldukça farklıdır. Örneğin bu çalışmada her yemekte et ve süt ürünleri tüketiminin ekolojik ayak izini arttıracağını düşünen fen bilimleri öğretmenlerinin sayısı Liampa ve diğerlerinin raporlandıkları sayıya çok yakındır. Farklı değerler bulunan davranışlardan bir tanesi

kıyafet değiş tokuşu olmuştur, bu çalışmaya katılanların tamamı bu davranışın ekolojik ayak izine olan etkisini olumlu olarak ifade etmiştir ancak Liampa ve diğerleri (2017) öğretmen adaylarının yarısının bu soruyu doğru cevapladıklarını raporlandırmıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerine SKE ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar, toplumun sürdürülebilirlik ile ilgili bilgi düzeyi, SKE’ nin fen bilimleri öğretmen yetiştirme ve fen bilimleri dersi programlarındaki yeri, eğitim sisteminde SKE ve SKE’ nin nasıl uygulanması gerektiği olmak üzere 5 başlık altında toplanmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin tamamı toplumun sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi kavramları ile ilgili bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görüşünde hemfikirdirler. Öğretmenler sürekli olarak birçok öğrenciyle ve veli ile iletişim halinde oldukları için bu konudaki görüşlerinin toplumun genel durumunu yansıttığı düşünülebilir. Bu durumun olası birçok nedeni olabilir. Öncelikle fen bilimleri öğretim programına sürdürülebilirlik oldukça yakın zamanda, 2013 yılında yapılan yenileme ile eklenmiştir ve henüz bu değişikliğin sonuçlarının görülmesi için erkendir. Bunun yanı sıra sürdürülebilirlik kavramı oldukça geniş bir kavramdır ve anlaşılması zordur (Hopkins ve Kohl, 2019).

Fen bilimleri öğretmenlerin lisans eğitimlerinde almış oldukları çevre bilimi dersinde SKE ile ilgili görüşleri incelendiğinde birçoğunun sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi kavramları açısından içeriğin yetersiz olduğunu, teorik olması nedeniyle kalıcı olmadığını düşündüğü ve bir kısmının da dersi ve içeriğini hiç hatırlamadığı belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen yetiştirme programında çevre bilimi dersi 2006 yılında eklenmiştir ve içeriğinde sürdürülebilirlik kavramı yer almaktadır. Çalışmaya katılan öğretmenlerden yalnızca iki tanesinin çalışma yılı 15 yıldan fazla olduğuna göre öğretmenlerin çoğunluğu lisans eğitiminde çevre bilimi dersini almıştır. 2018 yılında güncellenmiş olan dersin kapsamında yer almamaktadır. Ancak meslek bilgisi seçmeli dersleri grubu içerisinde “sürdürülebilir kalkınma ve eğitim” isimli yeni bir ders eklenmiştir. Seçmeli bir ders olması nedeniyle hem açılmaması hem de her öğretmen adayının bu dersi seçmemesi söz konusu olabilir. Yeniden düzenlenmesi planlanan fen bilimleri öğretmen yetiştirme programında bu dersin zorunlu ve hem teorik hem de uygulama saati olması yeni nesil fen bilimleri öğretmen yetiştirilebilmesi açısından önemlidir.

Fen bilimleri dersinde SKE ile ilgili içeriğe dair görüşleri sorulan öğretmenlerin tamamı içeriği yetersiz bulduklarını belirtmişlerdir. Program incelendiğinde “Sürdürülebilir Kalkınma” isimli konu 8. sınıf öğretim programında 6 ders saati olarak yer almaktadır. Oysaki programda sıralanan 10 özel amaçtan bir tanesi de “sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” tir (MEB, 2018). Bu amaca erişmek için programda yer alan içerik çok azdır. Hopkins ve Kohl, 2019, 8 -10 konunun bile gelecek yüzyıllarda medeniyetlerin gelişmesini sağlayabilecek yirmi birinci yüzyıl yurttaşları yetiştirmek için yeterli olmadığını altını çizmişlerdir. Bu sebeple fen bilimleri öğretim programına SKE kapsamında daha fazla içerik eklenmesi ve her sınıf kademesine uygun kazanımlar yerleştirilmesi önerilebilir. Çünkü fen bilimleri öğretmenleri öğretim programındaki kazanımları öğretmeye ve müfredat kaynaklarını izlemeye eğilimlidirler (Yılmaz-Yendi, 2019).

Eğitim sistemimizin SKE’ nin destekleyici ve yetersiz noktaları ile ilgili olarak fen bilimleri öğretmenlerinden bir kısmı yeterli olduğu görüşünde iken bir kısmı ise yetersiz bulduklarını

ifade etmiş ve SKE kazanımlarının tüm derslerde ve disiplinler arası olması, küçük yaşlardan başlaması ve okul dışı ortamlarda olması gibi önerilerde bulunmuşlardır. Benzer bulgular sınıf öğretmeni adaylarının SKE ile ilgili görüşleri inceleyen Uğraş ve Zengin (2019) tarafından raporlanmıştır. Adayların SKE' in okul öncesi dönemden itibaren verilmesi gerektiğini ve okul dışı gezi programlarının en etkili yöntem olacağını ifade ettikleri belirtilmiştir. Öğretmenlerin SKE' in disiplinler arası olması gerektiği görüşü ile uyumlu olarak 2015 yılında yapılan BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde 2030 yılı için benimsenen 17 hedeften birisi olan nitelikli eğitim hedefi içerisinde dünya vatandaşlığı ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşebilmesi için gereken bilgi ve becerilerin tüm öğrencilere kazandırılması yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında sürdürülebilirliğin çeşitli derslerin içerisinde disiplinler arası bir yaklaşım ile sunulması gerekmektedir. Örneğin dil, matematik, doğa ve sosyal bilimlere ait temel derslerin yeniden yapılandırılması ve çevre eğitimin yanı sıra küresel vatandaşlık eğitimi ve tüketici eğitimi gibi yeni ortaya çıkan disiplinlerin de eklenmesi önerilmektedir (Hopkins ve Kohl, 2019).

Fen bilimleri öğretmenlerinin SKE' nin nasıl yapılacağına ilişkin görüşlerinde çeşitlilik fazladır, görüş birliği söz konusu değildir. Bu durum temelinde öğretmenlerin SKE' nin nasıl yapılması gerektiğine dair bilgilerinin yetersizliğinden kaynaklanabilir. Çünkü sürdürülebilirlik kavramını ya da ekolojik ayak izi kavramını açıklayamayan öğretmenlerin bile SKE' nin nasıl yapılacağına dair görüş sunmaları SKE' ye özel olarak değil genel geçer öneriler sunduklarını düşündürmektedir. Benzer şekilde sınıf öğretmeni adaylarına yöneltilen SKE için ne tür yöntemler kullanılabilirdi sorusuna SKE' ye yönelik yeterli bilgisi olmadığını belirten öğretmen adaylarının da cevap verdiği belirlenmiştir (Uğraş ve Zengin, 2019). Davranış değişikliğine odaklı eğitim yapılması, ailelerin sürdürülebilirlik konusunda eğitilmesi ve kamu spotları ile genel halkın eğitilmesi fen bilimleri öğretmenlerinin sundukları öneriler arasında dikkat çekenlerdir.

Sürdürülebilirlik kavramının fen bilimleri öğretmen eğitimine daha fazla entegre edilmesi, nitelikli hizmet-içi eğitimlerde mevcut fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir yaşam, sürdürülebilir tüketim davranışları ve ekolojik ayak izi gibi konu içerikleri ile sürdürülebilirlik okuryazarı olmaları sağlanmalıdır. İleride yapılacak çalışmalarda öğretmenlerin sürdürülebilirlik ve ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ile "sürdürülebilir kalkınma için eğitime" ilişkin görüşlerinin onların mesleki deneyim süreleri, cinsiyetleri ve öğrenim düzeyleri gibi değişkenlere göre değişimi incelenebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Bu çalışmada yazarlar, araştırmanın tasarlanması, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve araştırma bulgularının raporlandırılması aşamalarında eşit oranda katkı sağlamışlardır.

Çatışma Beyanı

Bu çalışmanın yazarları olarak potansiyel bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

Kaynakça

- Akçay, İ. (2006). *Farklı ülkelerde okul öncesi öğrencilerine yönelik çevre eğitimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bursa.
- Akıllı, H., Kemahlı, F., Okudan, K. ve Polat, F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi’nde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 8(15), 1-25.
- Arslan, H.O., Cigdemoglu, C. ve Moseley, C. (2012). A three-tier diagnostic test to assess pre-service teachers’ misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667-1686.
- Benedict, F. (1999). A systemic approach to sustainable environmental education. *Cambridge Journal of Education*, 29(3), 433-446.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, K.Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (12. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Creswell, J.W. (2017). *Nitel araştırmacılar için 30 temel beceri*. (Çev. H. Özcan). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Coşkun I.Ç. ve Sarıkaya R. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Studies (Elektronik)*, 9(5), 1761- 1787.
- Dove, J. (1996). Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. *Environmental Education Research*, 2(1), 89–100.
- Feinstein, N.W. ve Kirchgasser, K.L. (2015). Sustainability in science education? How the next generation science standards approach sustainability, and why it matters. *Science Education*, 99(1), 121–144.
- Gil-Perez, D., Vilches, A., Edwards, M., Praia, J., Marques, L. ve Oliveira, T. (2003). A proposal to enrich teachers’ perception of the state of the world: First results. *Environmental Education Research*, 9(1), 67–90.
- Groves, F.H. ve Pugh, A.F. (1999). Elementary pre-service teacher perceptions of the greenhouse effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 75–81.
- Hopkins, C.A. ve Kohl, K. (2019). Teacher education around the world: ESD at the heart of education—responsibilities and opportunities towards a sustainable future for all. D. D. Karrow ve M. DiGiuseppe (Eds). *Environmental and sustainability education in teacher education, international explorations in outdoor and environmental education* içinde (s. 21-35). Switzerland: Springer Nature.
- Karpudewan, M., Ismail, Z.H. ve Mohamed, N. (2009). The integration of green chemistry experiments with sustainable development concepts in pre-service teachers' curriculum. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 10(2), 118-135.
- Karrow, D.D. ve DiGiuseppe, M. (2019). *Environmental and sustainability education in teacher education*. Switzerland: Springer Nature.
- Keleş, Ö. (2007). *Sürdürülebilir yaşama yönelik çevre eğitimi aracı olarak ekolojik ayak izinin uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Keles, Ö. (2017). Investigation of pre-service science teachers' attitudes towards sustainable environmental education. *Higher Education Studies*, 7(3), 171-180.
- Kilinc, A. ve Aydin, A. (2013). Turkish student science teachers' conceptions of sustainable development: A phenomenography. *International Journal of Science Education*, 35(5), 731-752.
- Mckeown, R. (2012). Teacher education 1992 and 2012: Reflecting on 20 years. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(1), 37-41.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Er Nas, S. ve Şenel Çoruhlu, T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580.
- Patton, M.Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (çev. editörleri M. Bütün ve S. B. Demir) Ankara: Pegem Akademi.
- Ruževičius, J. (2010). Ecological footprint as an indicator of sustainable development. *Economics and Management*, 15, 711-8.
- Sağdıç, A. ve Şahin, E. (2015). Sürdürülebilir kalkınma eğitime yönelik inançlar: Ölçek geliştirme çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(3), 161-180
- Sivrikaya, Ş. (2018). *Fen bilgisi ve Türkçe öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Akdeniz Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- Spiropoulou, D., Antonakaki, T., Kontaxaki, S. ve Bouras, S. (2007). Primary teachers' literacy and attitudes on education for sustainable development. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 443-450.
- Summers, M ve Childs, A. (2007). Student science teachers' conceptions of sustainable development: an empirical study of three postgraduate training cohorts. *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 307-327.
- Tanrıverdi, B. (2010). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(151). 89-103
- Teksöz, G. (2014). Geçmişten ders almak: Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31(2). 73-97.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1 (2), 195-212.
- Uğraş, M. ve Zengin, E. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının sürdürülebilir kalkınma için eğitim ile ilgili görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 12(1), 298-315.
- UNESCO. (1977). *Intergovernmental Conference on Environmental Education organized by Unesco in co-operation with UNEP, Final Report*, Tbilisi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9.baskı). Ankara: Seçkin Yayın Dağıtım

- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press. https://www.unep.org/are/en/home/sustainable-development/international-cooperation/2030agenda/un_-milestones-in-sustainable-development/1987--brundtland-report.html adresinden alınmıştır.
- World Wide Fund for Nature (WWF). (2010). Yaşayan gezegen raporu 2010. <https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/yasayangezenraporu2010.pdf?1405/yasayangezenraporu2010> adresinden alınmıştır.
- Yıldız, E. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Yılmaz-Yendi, B. (2019). *Experienced science teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding biogeochemical cycles in the context of education for sustainable development*. Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.