

Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzlerinin Hesaplanması ve Değerlendirilmesi**

Özgül KELEŞ¹, Naim UZUN², Sibel ÖZSOY³

Öz

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplanması ve değerlendirilmesidir. Araştırma, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında, Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler, Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dallarında öğrenim gören birinci sınıf toplam 81 öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak web-tabanlı "Ekolojik Ayak İzi Hesaplama Anketi" kullanılmıştır. İstatistiksel veri analizinde, ortalama, standart sapma gibi betimsel istatistiklerin yanında ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi değerlerinin dünya ortalamasının üzerinde olduğu, ekolojik ayak izine en büyük etkiyi gıda bileşeninin yaptığını ve ekolojik ayak izi değerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Araştırma sonunda ekolojik ayak izi hesaplamalarının geniş örneklem ve farklı değişkenler üzerinde uygulanması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Ekolojik ayak izi, öğretmen adayları, sürdürülebilir yaşam, çevre eğitimi

* 24 Haziran 2011 tarihinde elektronik olarak yayımlanmıştır.

**Bu çalışmanın bir bölümü 18. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur

¹Yrd. Doç. Dr. Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Aksaray/TÜRKİYE, ozgulkeles@gmail.com

²Yrd. Doç. Dr. Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Aksaray/TÜRKİYE, naimuzuns@yahoo.com

³Arş. Gör. Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Aksaray/TÜRKİYE, ozsoy.sibel@gmail.com

Measuring and Evaluating Pre-Service Teachers' Ecological Footprints

Abstract

The purpose of this study is to calculate and evaluate the ecological footprints of pre-service teachers from the departments of elementary education. The present study was carried out with 81 first-year pre-service teachers from the departments of elementary school science education, social sciences education and primary school education at the Education Faculty of Aksaray University in 2008-2009 academic year. As a data collection tool, "Ecological Footprint Measurement Questionnaire" was used. For the analysis of the data, besides the descriptive statistics such as means and standard deviations, inferential statistics such as independent samples t-test was used for the comparison of ecological footprints of males and females. It was found that the ecological footprint of the pre-service teachers is over the global average, the most important contribution to the footprint comes from the food component and the ecological footprint does not vary depending on the gender. At the end of the study, some suggestions were made to apply ecological footprint measurements on larger samples and with different variable.

Key words: Ecological footprint, pre-service teachers, sustainable living, environmental education

GİRİŞ

Zamanımızın en önemli problemi sürdürülebilirliktir. Gündem 21'in birinci prensibinde insanın sürdürülebilir kalkınmanın esas unsuru olduğu ve doğayla uyum içinde olan sağlıklı ve üretken bir yaşam sürdürmesi gerektiği ifade edilmiştir (Doğan, 1997). Gündem 21'in 36.1 bölümünde ise, sürdürülebilir gelişmeyle tutarlı eğitimin, çevresel bilincin, değer yargılarının, tutum ve davranışların geliştirilmesinde insanın çok önemli bir rolü olduğu vurgulanmaktadır (Agenda 21, 1992). Bu doğrultuda verilen örgün ve yaygın eğitimin insanlara sürdürülebilir gelişmeye ilişkin kaygılarını değerlendirebilme kapasitesi kazanmaları için davranışlarını değiştirmede kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır. Öğretmenlerin her birinin sürdürülebilir gelişme için gerekli olan değer yargılarının ve yaşam biçimlerinin değiştirilmesinde potansiyel olarak önemli bir temsilci olduğu, bu potansiyeli kullanmak için yenilikçi öğretmen eğitiminin şart olduğu ve eğitim fakültelerinin bu değişimi gerçekleştirme potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (UNESCO, 2002).

Sürdürülebilir yaşamla birlikte gündeme gelen bir kavram da ekolojik ayak izi olmuştur. Yaşamımızı sürdürürken hayatımızın sonuna kadar kaynak tüketmekte ve atık üretmekteyiz. Tüketilen her bir madde ve üretilen her bir atık belli bir miktar verimli toprak ve su gerektirmektedir. Tükettiğimiz kaynakların üretimini sağlamak ve oluşturduğumuz atıkların absorbe edilmesi için gereken verimli toprak ve su alanı ekolojik ayak izi olarak ifade edilmektedir. (Schaller, 1999). Bir başka ifadeyle ekolojik ayak izi, belirli bir yaşam kalitesi ve tüketim alışkanlıklarına sahip insanın veya ekolojik topluluğun gereksinim duyduğu kaynakların üretildiği ve ortaya çıkan atıkların da zararsız hâle dönüştürüldüğü, sınırları belli ekolojik yönden üretken bir alan (sulanabilir arazi, ormanlık, otlak, deniz) ve karbondioksitin emildiği alan şeklinde de tanımlanabilir (Marin, 2004).

Ekolojik ayak izi, besin elde etmek, kaynak üretmek, enerji üretmek, atıkları yok etmek ve fotosentez yoluyla fosil yakıtların neden olduğu karbondioksiti tekrar absorbe etmek için gereken yeryüzünün yüzölçümünü belirlemektedir. Ekolojik bilanço temel insani ihtiyaçlara (besin, madde ve enerji üretilmesi (talep), atıkların absorbe edilmesi (arz) gibi) bakılarak hesaplanmaktadır. Ekolojik ayak izi hesabı için doğanın temel ekosistem kategorileri; deniz alanı, ekilebilir alan, kırsal alan, CO₂ girdi-çıkıtısının absorbe edilmesi için gerekli olan ormanlık alan ve inşaat alanı şeklindedir (Wilson & Anielski, 2005).

“Ekolojik ayak izi” kavramı, birey ve toplumların doğaya olan etkilerinin sezgisel bir ölçüsüdür. Bu bize dünyada insan tüketimi motiflerinin etkisini görmemize yarayan basit ve zarif bir hesaplama aracı sağlamaktadır. Belirli bir bölgedeki bireylerin, hane halkının, kentlerin, ülkelerin ekolojik ayak izleri ölçülebilir (Schaller, 1999).

Ekolojik ayak izi analizi “Hayat kalitemi geliştirirken dünyanın kapasitesi içinde daha sürdürülebilir bir hayat tarzı için bugün ne yapabilirim?” sorusunu kendi kendimize yönelterek yaşantımızı sorgulamamıza yol açan bir “ekolojik gerçekler kontrol listesi” sağlar (Wilson & Anielski, 2005).

Sürdürülebilir yaşam göstergelerinden birisi olan ekolojik ayak izi dünya üzerinde bıraktığımız olumsuz etkileri sayısal olarak ifade ettiği için çevreye yönelik tutum ve davranışlarımızı olumlu yönde değiştirebilmemizde didaktik olarak sahip olduğumuz bilgilerden daha etkili bir eğitim aracıdır. Bu aracı eğitimde etkili bir şekilde kullanabilmek için ilk önce eğitim sürecinin en önemli unsurlarından biri olan öğretmen adaylarının, bu kavram hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmaları ve kendi ekolojik ayak izlerinin büyüklüğünü hesaplayabilmeleri gerekmektedir.

Ryu (2005), çalışmasında Teksas eyaletinin, Dallas bölgesinde canlı çeşitlerinin kişi başı ekolojik ayak izini oluşturan faktörleri belirlemiştir. Bu araştırma da katılımcıların ekolojik ayak izi bireysel yiyecek, ulaşım, barınma ve mal/hizmet tüketimine ilişkin 16 sorudan oluşan ekolojik ayak izi anketinin kullanımı ile belirlenmiştir. Meyer (2004), çalışmasında ekolojik ayak izini eğitim aracı olarak kullanarak çevre yönetimi ve su koruma konularında ulusal diploma almak için öğrenim gören bireyleri desteklemeyi amaçlamıştır.

Türkiye’de ekolojik ayak izi kavramı 9. Kalkınma Planı ile devlet kurumlarının raporlarına girmiş durumdadır. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yenilenen Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programının “Bilinçli Birey-Yaşanabilir Çevre” isimli 3. ünitesinin “1.3. Birey olarak güncel çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü sorgular (BAS 1, 3, 4; BTTÇ 28, 31; İTD 20).” isimli kazanımıyla ilgili açıklamalar bölümünde “[!] 1.3. Ekolojik ayak izi ve karbon ayak izi vurgulanır.” şeklindeki uyarı ile ekolojik ayak izi kavramına ilk kez müfredat programımızda yer verilmiştir (TTKB, 2007). Keleş (2007), fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarına sürdürülebilir yaşam konusunda eğitimler düzenleyerek, onların ekolojik ayak izlerini hesaplamış ve ekolojik ayak izlerini azaltma konusundaki görüşlerine yer verdiği araştırması ile ekolojik ayak izi konusu ile

İlgili eğitim alanındaki ilk doktora tezi ile literatüre katkı sağlamıştır. Akıllı, Kemahlı, Okudan ve Polat (2008), yaptıkları çalışmada Akdeniz Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi'ndeki öğrenci ve çalışanların bireysel ekolojik ayak izlerini hesaplayarak, ekolojik ayak izi ile meslek, gelir düzeyi, yaş ve cinsiyet arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Ayrıca Yeşil Kutu Çevre Eğitimi Projesi (2007), kapsamında hazırlanan öğretmen kılavuz kitabı içerisinde de ekolojik ayak izi kavramına yer verilmiştir.

Literatür incelendiğinde ekolojik ayak izinin yurt dışında sürdürülebilir yaşama yönelik bilgi, tutum ve davranışların geliştirilmesinde (Ryu & Brody, 2006; Wada, Izumi & Mashiba, 2007), okulların ve bireylerin sürdürülebilir olmayan yaşam tarzlarının tespit edilmesinde (Dawe, Vetter & Martin, 2004; Janis, 2007), öğrencilerin tüketim alışkanlıklarının küresel ve bölgesel etkilerinin farkına varmalarını sağlamada etkili bir araç olduğunu gösteren birçok çalışma yapılmıştır. Ulusal boyutta sürdürülebilir yaşam için eğitim ve ekolojik ayak izi hesaplamalarını içeren (Keleş, 2007; Akıllı ve ark., 2008; Erdoğan & Tuncer, 2009) çok az sayıda araştırmanın olduğu dikkat çekmektedir.

Öğretmenler ekolojik bilincin yaygınlaştırılmasında ve sürdürülebilir yaşam ilkelerinin öğrencilerin davranışlarına dönüştürülmesinde etkili bir role sahiptir. Bu rolü gerçekleştirebilmek için geleceğin öğretmenleri olacak öğrencilerin doğa üzerinde bıraktıkları olumsuz etkilerin sayısal değerleri konusunda fikir sahibi olmaları gerekmektedir. Ekolojik ayak izi çevresel problemler konusunda dünya üzerindeki etkimiz konusunda sayısal veriler sunarak çevre üzerindeki olumsuz etkilerimizi belirlememize fırsat sağlamaktadır. Bu çalışmada yüksek öğrenimin toplumun bilgi, beceri ve değerlerinin oluşturulmasında ve yaygınlaştırılmasında oynadığı kritik rol düşünülerek, gelecekte sürdürülebilir gelecek vizyonu geliştirebilmek için ilk önce öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerinin hesaplanarak doğa üzerinde bıraktıkları olumsuz etkilerin değerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu araştırma kapsamında aşağıda belirtilen soruların cevapları aranmıştır.

- a) Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi değerleri nasıldır?
- b) Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi bileşenlerinin değerleri nasıldır?
- c) Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ve bileşenlerinin değerleri cinsiyete bağlı olarak farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü'nde öğrenim gören toplam 81 öğretmen adayı (Sınıf Öğretmenliği, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sosyal Bilgiler Öğretmenliği) üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini hesaplamak amacıyla web tabanlı bireysel "Ekolojik ayak izi hesaplama anketi" kullanılmıştır. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmen adaylarının yaşları, yaşadıkları yerin büyüklüğü, yaşadıkları yerin hava durumunun en çok benzediği il ve cinsiyetlerine yönelik beş soru yer almaktadır. Anketin ikinci bölümünde ise, ekolojik ayak izinin bileşenlerine göre hazırlanmış, gıda (2 soru), mal ve hizmetler (1 soru), barınak (4 soru) ve ulaşım (9 soru) kategorilerinde toplam 16 soru yer almaktadır.

Ekolojik ayak izinin hesaplanması ayrı bir uzmanlık alanıdır. Web-tabanlı olarak ekolojik ayak izi hesabının yapılabildiği birçok internet sitesi bulunmaktadır. Küresel ölçekte bireylerin ekolojik ayak izlerini ölçmeye uygun olması, bir çok bilim insanınca ekolojik ayak izi konusunda başvurulan temel kaynaklardan birinin "Küresel Ayak İzi Ağı"nın çalışmaları olması ve hesaplama aracının geliştirilme sürecinde ekolojik ayak izi kavramını ortaya çıkaran bilim adamlarından Mathis Wackernagel'in yer almasından dolayı Earth Day Network tarafından hazırlanan bu hesaplama aracı güvenilir bir hesaplama aracı olduğu için bu çalışmada tercih edilmiştir (Meyer, 2004; Ryu, 2005; Kitzes & Galli, 2007).

Web tabanlı ekolojik ayak izi hesaplama anketi, (<http://www.earthday.net/footprint/index.asp>) web sayfasını ziyaret eden herkesin yapabileceği soruları içermektedir. Bireysel bazda ekolojik ayak izi ölçümünü yapan bu hesaplama aracı, tamamen bireyin tüketimini absorbe edecek biyolojik üretken alana dayandırılmakta, hesaplamada ülkenin biyolojik üretken alan miktarı, iklim koşulları, nüfusu, farklı tüketim kategorilerini dikkate almaktadır. Ankete verilen tüm cevaplar İnternet ağı üzerindeki soru formuna tek tek işaretlenmiş ve her bireyin konut, yiyecek, ulaşım, atık ayak izleri ve bireylerin sürdürdükleri tüketim biçimleriyle kaç gezegen gerektiği, programın kendi otomatik hesaplamasına dayalı olarak elde edilmiştir. Toplam ayak izi ve bireysel ayak izi büyüklükleri küresel hektar cinsinden gösterilmiştir.

Çalışmanın istatistiksel analizlerinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için betimsel istatistikler ve ikili karşılaştırmalarda bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, örneklem grubuna alınan öğrencilerin ekolojik ayak izine ilişkin betimsel istatistikleri verilmiş, ardından öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ortalamalarının ve bileşenlerinin cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterip göstermediği test edilmiş ve yorumlarla aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzine İlişkin Betimsel İstatistikler

	\bar{X}	SS	Varyans	Min.	Max.	Ranj	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
							İstatistik	Standart Hata	İstatistik	Standart Hata
Ekolojik Ayak İzi İstatistikleri	4.04	.980	.961	2.10	7.50	5.40	.720	.267	1.113	.529

Tablo 1’de görüldüğü gibi, öğrencilerin ekolojik ayak izi ortalaması $\bar{X}=4.04$ küresel hektar değerinde bulunmuştur. Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ortalaması Türkiye’nin ekolojik ayak izinden (Living Planet Report, 2008) verilerine göre yaklaşık kişi başı toplam 2.7 küresel hektardır.) 1.34 hektar daha fazladır. Dünyada kişi başına ortalama küresel ayak izi, 2.7 hektar iken bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kişi başı 1.34 küresel hektar daha fazla çıkmıştır. Bu durum araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yaşam tarzlarını bu şekilde sürdürmeye devam ettirdikleri takdirde yaşamak için yaklaşık iki Dünya’ya daha ihtiyaç duyacaklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi bileşenlerine ait değerler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzinin Bileşenlerine İlişkin Betimsel İstatistikler

	\bar{X}	SS	Varyans	Min.	Max.	Ranj	Çarpıklık Katsayısı		Basıklık Katsayısı	
							İstatistik	Standart Hata	İstatistik	Standart Hata
Gıda	1.74	.381	.146	1.00	3.00	2.00	.580	.267	.538	.529
Ulaşım	.18	.218	.048	.00	1.20	1.20	2.783	.267	8.879	.529
Barınak	1.07	.439	.193	.40	2.70	2.30	1.181	.267	1.618	.529
Mal ve Hizmet	1.08	.445	.198	.30	2.70	2.40	.957	.267	1.332	.529

Ekolojik ayak izinin bileşenleri dikkate alındığında, gıda bileşeninin 1.74, ulaşım 0.18, barınak bileşeninin 1.07, mal ve hizmet bileşeninin ortalaması ise 1.08 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine

etkiyi, en çok gıda en az ulaşım alanı yapmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu yurttan kalmaları sebebiyle daha çok işlenmiş, hayvansal, hazır ve dondurulmuş gıdaları tercih etmektedir. Bu tür beslenme alışkanlıkları gıda alanında ekolojik ayak izini artırdığı için en büyük ayak izi, gıda tüketimi alanında oluşmuştur. Bu bulgular, öğretmen adaylarının yaşam tarzlarında özellikle gıda tüketimi alanındaki ekolojik ayak izlerini azaltmak amacıyla, hazır ve dondurulmuş besin tüketimini azaltma, besin değeri yüksek, işlenmemiş ve yerel gıdaları tercih etme gibi olumlu yönde değişiklikler yapmaları gerektiğine işaret etmektedir.

Sözkonusu analizlerin yanında, bireylerin ekolojik ayak izi verileri cinsiyete bağlı olarak değerlendirilmiştir. Öncelikle karşılaştırmalar genel olarak, ardından bileşenler bazında ele alınmıştır.

Tablo 3. Cinsiyete Göre Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzi Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına İlişkin t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Ekolojik Ayak İzi İstatistikleri	Kız	45	4.19	1.055	79	1.544	.127
	Erkek	36	3.86	.855			

Cinsiyete bağlı olarak yapılan değerlendirmede, kız öğrencilerin ekolojik ayak izi ortalamaları ($\bar{X}=4.19$), erkek öğrencilerin ortalamalarından ($\bar{X}=3.86$) yüksek düzeyde bulunmuştur. Yapılan t-testi sonucunda söz konusu ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(79)}=1.544$; $p>.05$) (Tablo 3).

Tablo 4. Cinsiyete Göre Öğrencilerin "Gıda Bileşeni"nin Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına İlişkin t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Gıda Bileşeni İstatistikleri	Kız	45	1.84	.408	79	2.757	.007(*)
	Erkek	36	1.61	.307			

* $p<.01$

Tablo 4'te görüldüğü gibi ekolojik ayak izinin gıda bileşeni dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, kız öğrencilerin gıda bileşenine ait ekolojik ayak izi ortalaması $\bar{X}=1.84$ olup, $\bar{X}=1.61$ değerinde olan erkek öğrencilerin

ortalamasından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gözlenen ortalama farkları t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(79)}=2.757$; $p<.01$).

Tablo 5. Cinsiyete Göre Öğrencilerin “Ulaşım Bileşeni”nin Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına İlişkin t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Ulaşım Bileşeni İstatistikleri	Kız	45	.176	.213	79	.011	.991
	Erkek	36	.175	.228			

Ulaşım bileşenine ait ekolojik ayak izi kız ($\bar{X}=0.176$) ve erkek öğrenci ortalamaları ($\bar{X}=0.175$) birbirine çok yakın düzeyde bulunmuş, ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(79)}=0.011$; $p>.05$) (Tablo 5).

Tablo 6. Cinsiyete Göre Öğrencilerin “Barınak Bileşeni”nin Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına İlişkin t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Barınak Bileşeni İstatistikleri	Kız	45	1.11	.445	79	.927	.357
	Erkek	36	1.02	.431			

Tablo 6’den da anlaşılabilir olduğu gibi, cinsiyete göre yapılan analizde, kız öğrencilerin barınak bileşenine ait ekolojik ayak izi ortalaması ($\bar{X}=1.11$), erkek öğrencilerin ortalamasından ($\bar{X}=1.02$) daha yüksektir. İki ortalama arasında tespit edilen 0.09 puanlık farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($t_{(79)}=0.927$; $p>.05$).

Tablo 7. Cinsiyete Göre Öğrencilerin “Mal ve Hizmet Bileşeni”nin Ortalamaları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığına İlişkin t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Mal ve Hizmet Bileşeni İstatistikleri	Kız	45	1.10	.485	79	.622	.536
	Erkek	36	1.04	.393			

Kız öğrencilerin mal ve hizmet bileşeni ekolojik ayak izi ortalaması $\bar{X}=1.10$ değerinde bulunmuş, erkek öğrencilerin ortalamasının ise $\bar{X}=1.04$ değerinde olduğu saptanmıştır. Tablo 7'de de görüldüğü gibi sözkonusu ortalamalar arasında tespit edilen ortalama farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t_{(79)}=.622$; $p>.05$).

Cinsiyete bağlı olarak yapılan karşılaştırmalara göre, kız öğrencilerin gıda bileşeni kapsamında doğaya bıraktıkları yükün, erkek öğrencilerin bıraktıkları yükten daha çok olduğunu söylemek mümkündür. Ulaşım, barınak, mal ve hizmet bileşenlerine göre yapılan değerlendirmede ise, kız öğrencilerin ortalamaları her üç bileşen için yüksek olsa da, kız ve erkek öğrencilerin sözkonusu bileşenlere bağlı olarak hesaplanan ekolojik ayak izi değerleri birbirinden önemli ölçüde farklılık göstermemektedir. Genel olarak ekolojik ayak izi değerleri karşılaştırıldığında ise, kız ve erkek öğrencilerin doğa üzerinde bıraktıkları olumsuz etkilerin birbirinden önemli ölçüde farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izinin hesaplanmasını temel alan bu çalışmada, bireylerin ekolojik ayak izi ortalaması $\bar{X}=4.04$ küresel hektar (gha) değerinde bulunmuş, söz konusu ortalamanın Türkiye'nin ekolojik ayak izi ortalamasından yaklaşık kişi başı toplam 1.34 küresel hektar fazla olduğu saptanmıştır. Ekolojik ayak izinin bileşenleri dikkate alındığında, gıda bileşeninin 1.74, ulaşım 0.18, barınak bileşeninin 1.07, mal ve hizmet bileşeninin ortalaması ise 1.08 gha olarak hesaplanmış, öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine etkiyi, en çok gıdanın, en az ulaşım alanının yaptığı tespit edilmiştir.

Keleş'in (2007), yaptığı araştırmada, fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine ($\bar{X}=3.91$) etkiyi, en çok gıda ($\bar{X}=1.70$) alanın en az ise ulaşım ($\bar{X}=0.17$) alanın yaptığı tespit edilmiştir. Buna karşın barınak ($\bar{X}=1.01$) ve mallar/hizmetler bileşenlerinin ise ($\bar{X}=1.03$) oldukça yakın düzeyde ekolojik ayak izi değerini etkilediği belirtilmiştir.

Akıllı ve ark. (2008), Akdeniz İdari Bilimler Fakültesi öğrencileri ve çalışanları ile yaptıkları araştırmada fakülteadaki bireylerin toplam ayak izi ortalaması 4.83 gha olarak tespit edilmiş ve bu değer in ülke ortalamasının oldukça üstünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda, atık ayak

izi 2.42 gha gibi yüksek bir oranla fakülte bireylerinin toplam ayak izini büyüten en büyük değişken olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırmada cinsiyete bağlı olarak yapılan değerlendirmede, kız öğrencilerin ekolojik ayak izi ortalamalarının ($\bar{X}=4.19$), erkek öğrencilerin ortalamalarına kıyasla ($\bar{X}=3.86$) yüksek olduğu saptanmış, söz konusu ortalama farkının istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı tespit edilmiştir ($t_{(79)}=1.544$; $p>.05$). Diğer yandan, ekolojik ayak izinin bileşenleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, gıda bileşeni ortalamasının kız öğrencilerin lehine yüksek olduğu, kız öğrencilerin gıda bileşeni açısından erkeklere göre ekosisteme daha fazla yük getirdiği saptanmıştır ($t_{(79)}=2.757$; $p<.01$). Ulaşım, barınak, mal ve hizmet bileşenlerine ait ortalamalar ise cinsiyete bağlı olarak önemli bir farklılık göstermemektedir (sırasıyla $t_{(79)}=.011$; $t_{(79)}=.927$ ve $t_{(79)}=.622$; $p>.05$). Akıllı ve ark. (2008)'nın, cinsiyet ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları araştırma sonuçlarına göre; kadınların ayak izi toplamalarının ortalaması 4.46 gha; erkeklerin ise, 5.1 gha olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre cinsiyet bakımından ayak izleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülse de erkeklerin ayak izinin kadınların ayak izinin biraz üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizdeki bireyler doğanın taşıma kapasitesinin üzerinde yaşam tarzına sahiptirler. Yaşamlarını sürdürürken, doğa üzerinde olumsuz etkiler bırakan tüketim tercihlerinde bulunmaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplamalarıyla ulaşılmak istenen, tüketim alışkanlıklarımız ile doğanın biyolojik kapasitesini dengelemek ve ekolojik açığımızı sayısal verilerle nicelleştirerek ekolojik bilinç oluşturmak ve sürdürülebilirliği sağlamaktır.

Yurt dışında ekolojik ayak izinin eğitsel bir araç olarak kullanıldığı araştırma sonuçları da bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Meyer (2004), çalışmasında ekolojik ayak izini eğitim aracı olarak kullanarak çevre yönetimi ve su koruma konularında öğrenim gören bireylerle yaptığı çalışmasında çevre eğitimi aracı olarak kullanılan ekolojik ayak izi analizinin, araştırmaya katılan bireylerin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalıklarını olumlu yönde artırdığı, tutumlarını orta derecede olumlu yönde geliştirdiği ve sürdürülebilir yaşama yönelik sorumlu davranışlar kazanmalarında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Wada, Izumi & Mashiba (2007), Japonya'da vatandaşlara ekolojik ayak izlerini azaltmaları konusunda bilinç kazandırmak amacıyla yaptığı araştırmada web-tabanlı kişisel ekolojik ayak izi hesaplama aracı geliştirmiş ve ekolojik ayak izinin ekolojik sürdürülebilirliğinin sağlanmasına etkide bulunan etkili bir eğitim aracı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ryu ve Brody (2006), yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınma konusunda ekolojik ayak izi

analizi kullanarak üniversite mezunlarına verilen disiplinler arası eğitimin öğrenmeyi, katılımcıların davranışlarını ve algılamalarını değiştirmeyi nasıl kolaylaştırdığını göstermiştir. Janis (2007), yaptığı araştırmada Ohio State Üniversitesi'nin enerji, ulaşım ve atık ayak izini yıllık kişi başına 8.66 küresel hektar olarak hesaplamıştır. Ancak ülkemizde bu alanda kapsamlı ve uygulamaya dönük bilimsel araştırma sayısı henüz yeterli değildir. Sürdürülebilir gelişme için gerekli değer yarguları ve yaşam tarzlarının geliştirilmesinde öğretmenlerin anahtar rol oynadıkları düşünüldüğünde ülkemizde de öğretmen adaylarına yönelik bu konularda eğitim verilmesi gerekmektedir. Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi kavramı konusunda farkındalıklarını artırmak amacıyla çevre eğitimi dersi içeriğinde sürdürülebilir yaşam, ekolojik ayak izi ve tüketim alışkanlıkları konularına yer verilmelidir. Ekolojik ayak izinin uygulanması ve değerlendirilmesi konusunda öğretmen adaylarına yönelik bilgilendirici seminer çalışmaları yapılmalıdır. Araştırma daha uzun süreçte geniş örneklem üzerinde üniversitedeki tüm öğrenciler ve öğretim üyelerine uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Agenda 21. (1992). Promoting Education, Public Awareness and Training, Chapter, 36. <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=52&ArticleID=49&l=en> adresinden 10 Ağustos 2008 tarihinde alınmıştır.
- Akıllı, H., Kemahlı, F., Okudan, K., & Polat, F. (2008). Ekolojik Ayak İzinin Kavramsal İçeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde Bireysel Ekolojik Ayak İzi Hesaplaması. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi* (15), 1-25.
- Dawe, F. M. G., Vetter, A. & Martin, S. (2004). An overview of ecological footprinting and other tools and their application to the development of sustainability process: Audit and methodology at Holme Lacy College, UK. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 5 (4), 340 -371.
- Doğan, M. (1997). *Ulusal Çevre Eylem Planı: Eğitim ve Katılım*. Devlet Planlama Teşkilatı, <http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/eylempla/doganm/egitim.html> adresinden 20 Haziran 2007 tarihinde alınmıştır.
- Erdoğan, M., & Tuncer, G. (2009). Evaluation of a course: "Education and awareness for sustainability". *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(2), 133-146.
- Janis, A. J. (2007). *Quantifying the ecological footprint of the Ohio State University*. Ph.D Thesis. The Ohio State University, Columbus.
- Keleş, Ö. (2007). *Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kitzes, J. & Galli, A. (2007). A Research Agenda for Improving National Ecological Footprint Accounts, Ecological Footprint Conference, Cardiff, May 2007 http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Kitzes_et_al_M65.pdf
- Living Planet Report. (2008). The Ecological Footprint. http://assets.panda.org/downloads/living_planet_report_2008.pdf adresinden 18 Mayıs 2009 tarihinde alınmıştır.
- Marin, C. M. (2004). *Sistem Yaklaşımıyla Ekosistemde Enerji ve Maddenin Dönüşümü ve Ekolojik Sorunlar. Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar -Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetimsel Perspektifler-*. Marin, C. M. Ve Yıldırım, U. (Ed). İstanbul: Beta Basım A.Ş.
- Meyer, V. (2004). *The ecological footprints as an environmental education tool for knowledge, attitude and behaviour changes towards sustainable living*. MS Thesis, University of South Africa, Africa.

- Ryu, H. C. (2005). *Modeling the per Capita Ecological Footprint for Dallas County, Texas: Examining Demographic, Environmental Value, Land-Use, and Spatial Influences*. Ph.D Thesis, Texas A&M University.
- Ryu, C. H. and Brody, S.D. (2006). Can higher education influence sustainable behavior? Examining the impacts of a graduate course on sustainable development Using ecological footprint analysis. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 7(2): 158-175.
- Schaller, D. (1999). Our Footprints-They're All Over the Place. *Newsletter of the Utah Society for Environmental Education*, 9 (4).
- TTKB. (2007). Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules> adresinden 23 Eylül 2008 tarihinde alınmıştır.
- UNESCO (2002). Education for Sustainability From Rio to Johannesburg: Lessons learnt from a Decade of Commitment. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127100e.pdf> adresinden 16 Ekim 2007 tarihinde alınmıştır.
- Wada, Y., Izumi, K. and Mashiba, T. (2007). Development of a Web-based Personal Ecological Footprint Calculator for the Japanese. *International Ecological Footprint Conference*, 8-10 May. Cardiff.
- Wilson, J. & Anielski, M. (2005). Ecological Footprints of Canadian Municipalities and Regions. Ecological Footprinting. [Electronic Version]. Edmonton: Anielski Management Inc.
- Yeşil Kutu Eğitim Projesi. (2007). Öğretmen Kılavuz Kitabı. REC.