

Öğrenme Halkası Modelinin Öğrencilerin Ekolojik Ayak İzlerini Azaltmasına Etkisi

The Effect of Learning Cycle Model on Students' Reducing Ecological Footprints

Özgül Keleş*

Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Özet

Bu araştırmanın amacı 5E öğrenme halkası modelinin kullanıldığı ekolojik ayak izi eğitiminin, ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izlerini azaltma konusundaki etkisini araştırmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 124 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izi kavramı konusunda bilgilerini artırmak, ekolojik ayak izlerini hesaplamak amacıyla yapılan bu çalışmada 5E öğrenme modeline göre ders işlenişi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. Verilerin analizinde ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara, araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izlerinin araştırma sonucunda azaldığını göstermiştir. İlköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izi ortalamalarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının sürdürülebilir yaşam ve çevre eğitimine olası etkileri, öğrenme ve öğretim programı geliştirme açılarından önemi eleştirel bir bakış açısıyla ele alınarak olası çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Ayak İzi, 5E Öğrenme Halkası Modeli, Sürdürülebilir Yaşam, İlköğretim

Abstract

The objective of this study is to investigate effect of ecological footprint education, in which 5E learning cycle model is used, in reducing primary school students' ecological footprints. The working group of the study is composed of 124 primary school students studying in 4th, 5th, 6th, 7th, 8th classes. In this study, 5E learning model is used in teaching a course in order to increase the participating students' knowledge about ecological footprints and to calculate ecological footprints. Experimental method is used in this study. In data analysis, the paired samples t-test is used in for relevant samplings. The findings gathered indicate that ecological footprints of the participating students to the study decreased at the end of the study. It is determined that the mean of primary students' ecological footprints differ from meaningfully according to level of the class and sex. Prospective solution offers are developed by handling the prospective effects of conclusions of the study on

sustainable life and environmental education and conclusions' importance in terms of learning and developing learning programmes with a critical point of view.

Keywords: Ecological Footprints, 5E Learning Cycle Model, Sustainable Life, Primary Education

I. GİRİŞ

Ekolojik ayak izi kavramı, insanoğlunun üretim-tüketim etkinliklerinin doğa üstündeki etkilerini nicel verilerle ortaya koymamızı sağlayan, çevresel sürdürülebilirliğin göstergelerinden birisidir. Ekolojik ayak izi, belirli bir yaşam kalitesi ve tüketim alışkanlıklarına sahip bireylerin 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 karbon dioksitin emildiği alan şeklinde tanımlanabilir (Wackernagel & Rees, 1996; Wackernagel et. al, 2005). Ekolojik ayak izi analizi, sürdürülebilir gelişmenin temel problemi olan “Sahip olduğumuz doğaya nispeten, doğanın ne kadarını kullanıyoruz?” sorusunu sorarak, insan faaliyetlerinin doğaya olan etkilerini ölçmektedir (Bond, 2003). 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” sağlamaktadır (Wilson & Anielski, 2005).

Ekolojik ayak izi bilimsel olarak gözden geçirildiğinde problem çözme ve eleştirel düşünme becerileriyle öğrencilerin çevresel etkilerini anlamalarına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin sınıfta öğrendikleri bilgileri toplumsal konular ve bireysel tercihleriyle birleştirmede etkili bir eğitsel araçtır (Abellera, 2005).

İlgili alan yazın tarandığında yurt dışında ekolojik ayak izi ve sürdürülebilirlik konusunda verilen eğitimlerin bireylerin yaşam tarzı üzerindeki etkisini ve önemini vurgulayan çok sayıda araştırmanın yapıldığı görülmüştür. Grigoryeva (2010), ekoloji eğitiminde ekolojik ayak izini indikatör olarak kullanmanın bireylerin çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmede ve bireylerin davranışlarını planlamada etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşmıştır. Weinberg & Quesenberry (2010), küresel ve yerel sürdürülebilirlik temasının ve anahtar kavramlarının ilk adımlarının atıldığı bilişim teknolojileri dersine katılan lisans öğrencilerinin gerçekleştirilen ekolojik ayak izi eğitimleri sonrasında, sürdürülebilir yaşamın önemini anladıklarını, bireysel, toplumsal ve ulusal ekolojik ayak izlerinin nasıl yapılandırıldığını gördüklerini ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüketimi azaltmak için nasıl kullanılabileceğini keşfettiklerini belirtmiştir.

Janis (2007), çalışmasında Ohio State Üniversitesi'nin enerji kullanımının, ulaşım ücretlerinin ve ürettiği atıkların miktarını ekolojik ayak izi analiziyle birleştirerek hesaplamıştır. Her öğrencinin, fakülte üyesinin ve kadrolu elemanın üniversitede enerji, ulaşım ve atık kullanımının sürdürülebilirliğini sağlamak için yıllık 8.66 küresel hektarlık alana ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir. Ekolojik ayak

izini azaltma hedefi için Ohio State Üniversitesi'nin ekolojik ayak izinin yüksek olduğu enerji ve ulaşım alanlarında çevresel önlemler alması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ryu & Brody (2006), yaptıkları çalışmada sürdürülebilir kalkınma konusunda ekolojik ayak izi analizini kullanarak üniversite mezunlarına verilen disiplinler arası eğitimin, öğrenme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sürdürülebilir davranışlarının arttığı, ekolojik ayak izi hesabını kullanarak sürdürülebilir gelişme konusuna nicel bakış açısı sağlamanın, bu konuda eğitim alan kişilerin davranışlarını ve algılamalarını değiştirdiği gözlenmiştir. 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. 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 ulaşılmıştır.

Tuncer & Erdoğan (2006), çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin sürdürülebilir yaşam ile ilgili alışkanlıklarının geliştirilmesi amacı ile hazırlanmış bir dersin değerlendirmesini sunmayı amaçlamışlardır. Değerlendirme çalışması sonucunda, ders içeriğinin gerçek yaşam ile ilgili olaylardan oluşturulmasının öğrencilerin çevresel problemler ve sürdürülebilirlik konusundaki sorumluluklarının ve farkındalıklarının gelişmesinde önemli katkıları olduğu ortaya çıkmıştır. 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 vermiştir. Bu araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sürdürülebilir yaşama yönelik çevre eğitimi aracı olarak ekolojik ayak izi uygulaması sonrasında farkındalık, tutum ve davranış puanlarının arttığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu kavramı daha önce duymadıklarını belirtmelerine rağmen gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleri sonrasında, ekolojik ayak izi kavramı konusunda vizyonlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkemizde ekolojik ayak izi kavramı 9. Kalkınma Planı ile devlet kurumlarının raporlarına girmiştir (DPT, 2006). 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 öğretim programında ilk kez yer verilmiştir (TTKB, 2007). Ayrıca Yeşil Kutu Çevre Eğitimi Projesi (2007), kapsamında hazırlanan öğretmen kılavuz kitabı içerisinde de ekolojik ayak izi kavramına değinilmiştir. Akıllı et al. (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. Yapılan analizler sonucunda cinsiyete göre ekolojik ayak izi oranlarının değişmediği, gelir arttıkça tüketimin artmasına paralel olarak toplam ayak izinin

arttığı, mülk ve otomobil sahibi olanların ve gelir düzeyi diğer meslek gruplarına göre daha yüksek olan öğretim elemanlarının ayak izi büyüklüklerinin daha fazla olduğu saptanmıştır. Keleş, Uzun & Özsoy (2008), öğretmen adaylarının ekolojik ayak izlerini hesaplayarak bu değerın dünya üzerinde yarattığı etkiyi değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi ortalamalarının dünyadaki kişi başı ekolojik ayak izi değerinden oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Keleş & Özsoy (2010), Global Footprint Network’le yaptıkları proje sonrasında ekolojik ayak izinin ülkemiz istatistikî verilerine uygun olarak hem İngilizce hem de Türkçe dilinde hesaplanabileceği Türkiye’ye özgü web tabanlı, ekolojik ayak izi hesaplama aracını geliştirmişlerdir.

Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmaların yurt dışında yapılan çalışmalara göre sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, sürdürülebilir yaşam ilkelerinin benimsenmesi ve davranışa dönüştürülebilmesi amacıyla uygun eğitim, program ve öğretim materyalinin geliştirilmesi için farklı araştırmalara duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla bu araştırmada ekolojik ayak izi kavramı konusunda ilköğretim çağından başlayarak öğrencilerin bilgi sahibi olmaları, sürdürülebilir yaşama yönelik olumlu tutum ve davranışlar kazanmaları ve ekolojik ayak izlerini azaltmaları amacıyla bir ders işleniş planı hazırlamak amaçlanmıştır.

Hazırlanan ders işlenişlerinde, ilköğretim programlarında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ışığında kullanılan modellerden 5E öğrenme halkası modeli kullanılmıştır. Öğrenme halkası yapılandırmacı yaklaşım üzerine kurulan, öğrenenlerin kavramları kendi kendilerine oluşturmaları, kendi öğrenim yaşantılarından yararlanarak karşılaştıkları problemleri çözebildikleri öğrenme modellerinden biridir (Kanlı, 2009; Ören & Tezcan, 2009). Fen eğitimcileri tarafından yaygın olarak kullanılan öğrenme halkası modellerinden biri 5E öğrenme modelidir. 5E modeli, ilgi ve motivasyonun artırıldığı “Merak Uyandırma-Katılım” aşaması; öğrencilerin etkin olarak düşünceler üzerine keşif yaptıkları “Keşif” aşaması; öğrencilere kendi bulduklarını başkalarına uygulama fırsatı tanıyan “Açıklama” aşaması; öğrencilere kavramlarla ilgili bilgilerini iletme ve onları başka bağlamlara uygulama şansının verildiği “Genişletme” aşaması ve öğrenilenlerin değerlendirildiği “Değerlendirme” aşamasından oluşmaktadır (Lawson, 1995; Kanlı, 2009). Öğrenme halkası modeli ile işlenen fen derslerine karşın öğrencilerin pozitif tutumlar geliştirdiği tespit edilmiştir (Musheno & Lawson, 1999; Parker, 2000, Ören & Tezcan, 2009).

İnsanların doğa üzerinde bıraktıkları olumsuz etkilerin farkına vararak ekolojik ayak izlerini azaltmasına destek olabilmek için eğitimcilere önemli görevler düşmektedir. Bu görevleri yerine getirirken öğretmenlere destek olabilecek yardımcı materyaller geliştirmek ve onların kullanımına sunmak bu durumu daha da kolaylaştıracaktır. Bu sebeple ekolojik ayak izi kavramı ve bu kavramın öğrenilmesi için tercih edilebilecek öğretim modellerinin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde en büyük eksikliğin öğretmenlere ders işlenişlerinde rehberlik edecek materyallerin sayısında görülen eksiklik olduğu göze çarpmaktadır. Bu sebeple bu araştırmada, gelecek nesillerin yetiştirilmesinde

eğitimin öncüleri olan öğretmenlerin ilköğretim öğrencilerini ekolojik ayak izi ve sürdürülebilir yaşam konusunda bilgilendirmek ve ekolojik ayak izlerini azaltmak için neler yapmaları gerektiğini öğretmek için nasıl bir öğretim modeli kullanmaları gerektiği konusunda ders işleniş örneği sunmak ve ders işleniş için tercih edilen öğrenme modelinin ekolojik ayak izi eğitimi konusundaki etkililiğini tespit etmek amaçlanmıştır. İlköğretim programlarında 2004 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım felsefesi benimsendiğinden ve bu yaklaşım ışığında kullanılan modellerden birisi de 5E öğrenme modeli olduğu için hazırlanan öğretim etkinlikleri bu modelin basamaklarına uygun olarak hazırlanmıştır.

A. PROBLEM CÜMLESİ

5E öğrenme halkası modelinin kullanıldığı ekolojik ayak izi eğitimi ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izlerini azaltma konusunda etkili midir?

Alt Problemler

Bu bağlamda aşağıdaki araştırma sorularının cevaplanılmasına odaklanılmıştır.

a. Araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izi eğitimine katılmadan önce ve katıldıktan sonra ekolojik ayak izlerinin dağılımı nasıldır?

b. Araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin toplam ekolojik ayak izi ortalamaları eğitim öncesinde ve sonrasında cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

c. Araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin toplam ekolojik ayak izi ortalamaları eğitim öncesinde ve sonrasında sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

II. YÖNTEM

B. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2008–2009 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi, Sinop İli Dikmen ilçesine Dikmen Cumhuriyet Yatılı Bölge İlköğretim Okulu 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 124 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu öğrencilerinin %45.1'i (56) kız öğrenci iken, %54.8'i (68) de erkek öğrencidir. Ayrıca, öğrencilerin %16.9'u (21) 4. sınıf, %9.6 (12) 5. sınıf ve %16.9'u (21) 6. sınıf, %27.4'ü (34) 7. sınıf ve %29.03'ü (36) 8. sınıf düzeyinde öğrenim görmektedir.

C. Araştırmanın Uygulama Basamakları

Araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izi kavramı konusunda bilgilerini artırmak, ekolojik ayak izlerini hesaplamak amacıyla yapılan bu çalışmada, 5E öğrenme modeline göre ders işleniş gerçekleştirilmiştir. İlköğretim programı içerisinde yer alan çevre kazanımlarını destekler nitelikte 5E öğrenme modelinin basamaklarına uygun olarak yapılan etkinlikler aşağıdaki basamaklardan oluşmaktadır.

1E Merak Uyandırma-Katılım Etkinliği: Araştırma öncesinde öntest olarak her bir öğrenciye web tabanlı ekolojik ayak izi hesaplama aracında yer alan sorular dağıtılarak, bilgisayar ortamında öğrencilerin bireysel ekolojik ayak izi değerlerini hesaplamaları sağlanır. Her bir öğrencinin ekolojik ayak izi değerini not etmesi istenir. Bu hesaplamanın ardından öğretmen tarafından renkli bir karton üzerine ekolojik ayak izini temsil eden büyük bir ayak izi resmi yapıştırılır ve resmin altına “Ekolojik ayak izi nedir?” sorusu yazılır. Tüm öğrencilerin göreceği şekilde tahtaya asılır. Öğrencilerin ekolojik ayak izi sözcüğünden ne anladıklarını birer cümleyle yazılı, sözlü ya da çizerek ifade etmeleri istenir. Öğrencilerin yazılı ve sözlü düşüncelerini ya da çizimlerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanarak ön bilgileri yoklanır.

2E Keşfetme: Öğrencilere kum ya da çamur üzerinde çıplak ayakla dolaştığınızda ayağınızın bıraktığı izleri düşünün. Ayak şeklinizin bıraktığı izi kumun ya da çamurun üzerinde görebilir misiniz? Ayak izinizin büyüklüğü ayağınızın çamurda daha fazla kirlenmesinde ya da daha fazla kumun ayağınıza yapışmasında etkili midir? Neden böyle düşünüyorsunuz? şeklinde sorular yöneltilir. Bunu görmek ister misiniz? sorusunun ardından sınıfa öğretmen tarafından getirilen bir miktar kum üzerinde her bir öğrencinin çıplak ayakla kum üzerinde ayak izlerinin bıraktığı şekli ve izin büyüklüğünü görmeleri sağlanır. Her bir öğrencinin ayak izlerinin kum üzerindeki bıraktığı izin alanını yaklaşık olarak hesaplamaları istenir. Hesaplamalar sırasında öğretmen gerekli rehberliği yapar. “Hesaplamaların ardından öğrencilerin ayak izlerinin kum üzerinde bıraktıkları izleri karşılaştırmaları sağlanır? Kum üzerinde ayaklarımızın bıraktığı izler gibi doğa üzerinde de çeşitli izler bırakıyor olabilir miyiz? Sizce doğa üzerinde bıraktığımız izler neler olabilir? Beslenirken tercih ettiğimiz gıdalar, kullandığımız ulaşım araçları ya da yaşadığımız evin büyüklüğü vb. sizce bunların doğa üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri olabilir mi? Ekolojik ayak izi dediğimiz kavram da kum üzerinde ayağımızın bıraktığı iz gibi yaşam şeklimizle doğa üzerinde bıraktığımız etkilerin bir ölçüsü olabilir mi? Dersin başlangıcında bilgisayar ortamında cevapladığımız soruları düşünün. Bu sorular hangi konularla ilgiliydi? Tüm soruları yanıtladıktan sonra elde ettiğiniz sayısal değer size ne hakkında bilgi veriyordu?” şeklinde sorular yöneltilerek tartışmaya açılır. Öğrencilerin her birinin ekolojik ayak izi değerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşması sağlanarak büyük ayak izi mi yoksa küçük ayak izi mi daha iyidir? konusu tartışmaya açılır ve öğrencilerin ekolojik ayak izi kavramını ve bileşenlerini keşfetmeleri sağlanır.

3E Açıklama: Tartışmanın ardından öğretmen, öğrencilere “Ekolojik ayak izi nedir? Ekolojik ayak izini azaltmak amacıyla neler yapılmalıdır? Ekolojik ayak izi ile sürdürülebilir yaşam arasında nasıl bir ilişki vardır?” sorularının yanıtları içeren bir power point sunumu yapar. Bu şekilde öğrencilerin bu kavramlar konusunda daha ayrıntılı bilgi sahibi olması sağlanır.

4E Genişletme: Bu açıklamaların ardından öğretmen öğrencilere gıda, enerji, ulaşım su, atık ve toplumsal boyutta ekolojik ayak izlerini azaltmak amacıyla kendilerine verilen görüş anketinde yer alan çözüm önerilerini en önemlilerini

seçmeleri istenmiştir. Bu görüş anketi içerisinde yer alan çözüm önerilerinde gıda alanında (besleyici besinlerin tercihi, yerel olarak üretilen besinlerin tercihi, bitkisel besinleri tercih etmek vb.); enerji alanında (yalıtım, alternatif enerji kaynaklarının kullanımı, teknolojik yenilikler vb.); ulaşım alanında (toplu taşıma araçlarını kullanmak, yürümek, bisiklete binmek vb.); daha az atık oluşturma konusunda (geri dönüşüm, tüketim alışkanlıklarını değiştirmek vb.); su alanında (atık suyun değerlendirilmesi, israfın önlenmesi vb.) ve toplumsal boyutta (çevreye yönelik organizasyonlara katılım, bilgi paylaşımı, üreten bireyler vb.) seçeneklere yer verilmiştir. Bu çalışma ile öğrencilerinin tüketim alışkanlıklarını, yaşam tarzlarını değiştirirken önceliklerinin neler olduğunu ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

5E Değerlendirme: Bu basamakta son test olarak araştırma öncesinde öğrencilerin bireysel ekolojik ayak izi değerlerini hesaplamaları amacıyla web tabanlı ekolojik ayak izi hesaplama aracında yer alan sorular dağıtılarak, bilgisayar ortamında öğrencilerin bireysel ekolojik ayak izi değerlerini hesaplamaları sağlanmıştır.

D. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada öğrencilerin ekolojik ayak izlerini hesaplamak amacıyla Redefining Progress ve Earth Day Network (2009), işbirliği ile çocuklar için hazırlanmış, web-tabanlı ekolojik ayak izi hesaplama aracı kullanılmıştır. Hesaplama aracında yer alan sorular alan uzmanları tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve bir dil uzmanı tarafından kontrolü sağlanmıştır. İlköğretim öğrencilerinin araştırma öncesinde ve sonrasında bilgisayar ortamında, bireysel yaşam tarzlarına ve tüketim alışkanlıklarına göre ekolojik ayak izi hesaplama aracında yer alan soruları yanıtlamaları sağlanmıştır. Hesaplama aracında, ekolojik ayak izinin bileşenlerine göre hazırlanmış gıda (4 soru), mal ve hizmetler (1 soru), ulaşım (2 soru), atık (2 soru) ve enerji (2 soru) kategorilerinde toplam 11 soru yer almaktadır. Bu hesaplama araçındaki soruların içeriğinde çocukların sabah kahvaltısında ve akşam yemeğinde tükettikleri besinlerin hayvansal mı yoksa bitkisel mi olduğu, tüketilen besinlerin ne kadarının işlenmiş ve paketlenmiş olduğu, bir gıdanın soframıza gelinceye kadar kat ettiği yolun yaklaşık kaç km olduğu, okula gitmek için tercih ettikleri ulaşım seçeneği (yürümek, bisiklet sürmek, toplu taşıma araçlarını kullanmak, özel araç), her yıl ne kadar atık oluşturdukları, daha az atık oluşturmak amacıyla neler yapılabileceği, okulda ve evde enerji ihtiyacını hangi kaynaklardan sağladıkları (doğalgaz, güneş enerjisi, rüzgar, tasarrufunu sağlayıp sağlamadıkları ve enerji tasarrufu sağlıyorlarsa bunu nasıl gerçekleştirdikleri (enerji tasarruflu ampul kullanımı, yalıtım vb.) şeklinde farklı sorulardan oluşmaktadır. Web tabanlı bu hesaplama aracı, tüm soruların yanıtlanmasının ardından öğrencilerin bireysel ekolojik ayak izi ve bu şekilde yaşamaya devam ettikleri takdirde yaşamak için kaç tane gezegene ihtiyaç duyulacağı konusunda sayısal bilgi vermektedir.

Ekolojik ayak izi hesaplamaları karmaşık bir dizi matematiksel işlem gerektirir. En basit ifadesiyle kişi başı toplam ekolojik ayak izi, her bir temel tüketim maddesinin üretimi için kişi başına ayrılmış ilgili tüm ekosistem alanlarını, kişinin

yıllık tükettiği maddeler ve satın aldığı hizmetler gibi ürünlerin tümüyle toplayarak hesaplanır. Ayak izi ölçümlerinin çoğu, ortalama ulusal tüketim ve dünyanın ortalama biyolojik verimliliği baz alınarak yapılmaktadır. Ülkelerin ayak izi ve biyolojik verimlilikleri sonuçları Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network) tarafından yıllık olarak ülkelerim istatistiki verileri kullanılarak hesaplanmaktadır. Ekolojik ayak izi hesaplamalarını kolaylaştırmak amacıyla birçok yazılım programı geliştirilmiştir. Yapılan araştırmada da Redefining Progress ve Earth Day Network tarafından geliştirilmiş yazılım programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yazılım programında yer alan soruların ekolojik ayak izini oluşturan bileşenleri kapsamı, Redefining Progress tarafından ekolojik ayak izini oluşturan faktörlerin ulusal verimlilik seviyelerine göre önceden hesaplanmış olması hesaplama aracının güvenilirliğini artırmaktadır.

E. Verilerin Analizi

Araştırmada ilköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izi puan ortalamaları ve bileşenleri arasındaki ilişki araştırmanın öncesinde ve sonrasında betimsel istatistik tekniğiyle test edilmiştir. İlköğretim öğrencilerinin ekolojik ayak izi öntest sontest ortalama puanlarının cinsiyet ve sınıf bağımsız değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği ilişkili örneklem için t-testi ile test edilmiştir.

III. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, ilköğretim öğrencilerin toplam ekolojik ayak izleri ve bileşenleri ile ekolojik ayak izi puan ortalamalarının cinsiyete ve sınıf düzeyine göre değişim gösterip göstermediği test edilmiş ve analiz sonuçları yorumlanarak alt problemler sırasıyla sunulmuştur.

Tablo 1: Toplam Ekolojik Ayak İzi ve Bileşenlerine Ait İlişkili t-testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Test	N	Mean	Std. Deviation	df	t	p
Gıda Puanı	Öntest	124	,33	,402	123	4,760	,000
	Sontest	124	,16	,027			
Ulaşım Puanı	Öntest	124	1,62	,811	123	3,055	,003
	Sontest	124	1,39	,344			
Barınma Puanı	Öntest	124	,59	,509	123	4,837	,000
	Sontest	124	,37	,129			
Mal ve Hizmet Puanı	Öntest	124	1,20	,582	123	2,193	,030
	Sontest	124	1,07	,322			

Toplam Ekolojik Ayak İzi Puanı	Öntest	124	3,72	,868	123	8,529	,000
	Sontest	124	2,98	,605			

Tablo 1’de görüldüğü gibi, ekolojik ayak izi ($\bar{X}=3.72$) ve gıda, ulaşım, barınma, mal ve hizmet bileşenlerine ait öntest puanları (sırasıyla $\bar{X}=3.33, 1.62, .59, 1.20$) sontest puanlarından (sırasıyla $\bar{X}=2.98, .16, 1.39, .37$ ve 1.07) yüksektir. Ortalamalar arasında tespit edilen farklılıklar yapılan t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Karşılaştırmalara ilişkin elde edilen t-değerleri toplam ekolojik ayak izi puanı için $t_{(123)}=8.529$; $p<.001$; gıda bileşeni için $t_{(123)}=4.760$; $p<.001$; ulaşım bileşeni için $t_{(123)}=3.055$; $p<.01$; barınma bileşeni için $t_{(123)}=4.837$; $p<.001$; mal ve hizmet bileşeni için $t_{(123)}=2.193$; $p<.05$ olarak hesaplanmıştır. Ekolojik ayak izi puanlarına en büyük etkiyi öntestte ulaşım alanının yaptığı tespit edilmiştir. Son testte ise öğrencilerin ekolojik ayak izini oluşturan tüm bileşenlerin değerinde düşüş gözlenmektedir.

İlköğretim öğrencilerinin toplam ekolojik ayak izi ortalaması ön testte Türkiye’nin toplam ekolojik ayak izinden (Yaşayan Gezegen Raporu (Living Planet Report) (2008), verilerine göre yaklaşık kişi başı 2.7 küresel hektardır.) daha fazladır. Ekolojik ayak izi konusunda verilen eğitimler sonucunda son testte bu değerlerin ülkemiz ortalamasına yaklaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 2: Cinsiyete Göre Toplam Ekolojik Ayak İzi Puanlarına Ait İlişkili t-testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	Test	N	Mean	Std. Deviation	df	t	p
Toplam Ekolojik Ayak İzi Puanı	Kız	Öntest	56	3,7145	,93476	55	5,550	,000
		Sontest	56	2,9469	,60306			
	Erkek	Öntest	68	3,7357	,81730	67	6,480	,000
		Sontest	68	3,0196	,60937			

Toplam ekolojik ayak izi puanları cinsiyete göre değerlendirildiğinde, hem kız ($\bar{X}=2.94$) hem de erkek öğrencilerin sontest ekolojik ayak izi puanları ($\bar{X}=3.01$), öntest puanlarından düşük bulunmuştur (sırasıyla $\bar{X}=3.71$ ve 3.73). Ortalamalar arasında tespit edilen ortalama farklılıkları istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{(55)}=5.550$ ve $t_{(67)}=6.480$; $p<.001$ (Tablo 2). Bu bulgular ışığında 5E modeline uygun olarak hazırlanan ders işleniş sırasında öğrencilere aktarılan bilgilerin ve yapılan etkinliklerin hem kız hem de erkek öğrencilerin ekolojik ayak izi puanlarının azalmasına sebep olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 3: Sınıf Düzeyine Göre Toplam Ekolojik Ayak İzi Puanlarına Ait İlişkili t-testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Sınıf	Test	N	Mean	Std. Deviation	df	t	p
Toplam Ekolojik Ayak İzi Puanı	4	Öntest	21	4,1375	,82749	20	7,809	,000
		Sontest	21	2,8000	,26152			
	5	Öntest	12	3,6895	,84147	11	3,414	,006
		Sontest	12	2,8934	,30455			
	6	Öntest	21	3,6615	,73735	20	2,107	,048
		Sontest	21	3,1758	,87045			
	7	Öntest	34	3,7898	,89460	33	4,764	,000
		Sontest	34	3,0434	,58370			
	8	Öntest	36	3,4759	,89456	35	3,099	,004
		Sontest	36	2,9631	,64460			

Tablo 3 incelendiğinde, tüm sınıf düzeyleri seviyesinde, toplam ekolojik ayak izi puanlarının sontest puanlarının (sırasıyla $\bar{X}_{(4)}=2.80$, $\bar{X}_{(5)}=2.89$, $\bar{X}_{(6)}=3.17$, $\bar{X}_{(7)}=3.04$ ve $\bar{X}_{(8)}=2.96$) öntest puanlarından (sırasıyla $\bar{X}_{(4)}=4.13$, $\bar{X}_{(5)}=3.68$, $\bar{X}_{(6)}=3.66$, $\bar{X}_{(7)}=3.78$ ve $\bar{X}_{(8)}=3.47$) daha düşük olduğu görülmektedir. Yapılan t-testi sonucunda elde edilen bu ortalama farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t_{(20)}=7.809$; $p<.001$, $t_{(11)}=3.414$; $p<.01$, $t_{(20)}=2.107$; $p<.05$, $t_{(33)}=4.764$; $p<.001$, $t_{(35)}=3.099$; $p<.01$).

Bu verilere göre, 5 E öğrenme halkası modeline uygun olarak hazırlanan ders işlenişi sırasında öğrencilere aktarılan bilgilerin ve yapılan etkinliklerin tüm sınıf seviyelerinde etkili olduğu ve öğrencilerin ekolojik ayak izi puanlarının küçülmesine sebep olduğunu söylemek mümkündür.

IV. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçları araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin 5E öğrenme modeline göre verilen ekolojik ayak izi eğitimi öncesinde sınıf düzeyi ve cinsiyet ayrımı olmaksızın tüm öğrencilerin ekolojik ayak izlerinin dünya ve ülkemiz ortalamasından fazla olduğunu göstermiştir. Büyük ekolojik ayak izi, dünyanın küresel taşıma kapasitesinin aşılması ve doğanın kaynaklarını sınırsızca tüketmekte

olduğumuzu ifade ettiği için ekolojik ayak izi eğitimi sonunda öğrencilerin ekolojik ayak izlerini azaltmak için zihinlerinde oluşan bilgiler ışığında çaba göstermek istedikleri şeklinde yorumlanabilir. Araştırma öncesinde öğrencilerin ekolojik ayak izi ortalamaları değerine en büyük etkiyi ulaşım alanının yaptığı gözlenmiştir. Araştırmada gerçekleştirilen 5E öğrenme modeline uygun işlenişler sonrasında son testte araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerin ekolojik ayak izini oluşturan tüm bileşenlerin değerinde düşüş gözlenmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarını destekler nitelikte Keleş, Uzun & Özsoy (2008), öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışma sonrasında öğrencilerin ekolojik ayak izi ortalamalarının Türkiye'nin ekolojik ayak izi değerinden 1.34 küresel hektar daha fazla olduğunu bulmuştur. Öğretmen adaylarının ekolojik ayak izine en büyük etkiyi gıda bileşeni yaparken bu araştırma sonuçlarının tersine en az etkiyi ise ulaşım alanının yaptığı tespit edilmiştir.

Toplam ekolojik ayak izi puanları cinsiyete göre değerlendirildiğinde, hem kız hem de erkek öğrencilerin sontest ekolojik ayak izi puanları, öntest puanlarından düşük bulunmuştur. Bu bulgular ışığında 5E modeline uygun olarak hazırlanan ders işleniş sırasında öğrencilere aktarılan bilgilerin ve yapılan etkinliklerin hem kız hem de erkek öğrencilerin ekolojik ayak izi puanlarının azalmasına sebep olduğunu söylemek mümkündür. Akıllı et al. (2008), yaptıkları çalışma sonucunda cinsiyete göre ekolojik ayak izi oranlarının değişmediğini saptamışlardır. Araştırmada kullanılan 5E öğrenme modelinin cinsiyet farkı gözetmeksizin tüm öğrenciler için verimli olması bu modelin bir artısı olarak ele alınabilir. Bu bulgu, ilköğretim öğrencilerini ekolojik ayak izi ve sürdürülebilir yaşam konusunda bilgilendirmek ve ekolojik ayak izlerini azaltmak için neler yapmaları gerektiğini öğretmek için nasıl bir öğretim modeli kullanılması gerektiği ve tercih edilen öğrenme modelinin ekolojik ayak izi eğitimi konusundaki etkililiği açısından önemlidir.

Sınıf düzeyine göre toplam ekolojik ayak izi puanlarının tüm sınıf düzeyleri seviyesinde sontest puanlarının öntest puanlarından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu verilere göre, 5E modeline uygun olarak hazırlanan ders işleniş sırasında öğrencilere aktarılan bilgilerin ve yapılan etkinliklerin tüm sınıf seviyelerinde etkili olduğu ve öğrencilerin ekolojik ayak izi puanlarının azalmasına sebep olduğunu söylemek mümkündür. Bu bulgu ışığında, aynı zamanda tercih edilen öğrenme modelinin aynı etkinlikler kullanılmasına rağmen, her sınıf seviyesinde verimli olduğunu söylemek mümkündür. Araştırma sonuçları göz önüne alındığında ilköğretim çağından başlayarak öğrencilere verilen ekolojik ayak izi eğitiminin öğrencilerin doğa üzerinde bıraktıkları olumsuz etkiyi azaltma çalışmalarına destek olduğu görülmektedir. Eğitimin ekolojik ayak izi konusunda öğrencilerin bilgilencileri ve azaltma yolları konusunda farkındalıklarının artırılmasındaki rolünün cinsiyet ve sınıf düzeyine bağlı olmaksızın doğru öğrenme modelleri tercih edilerek uygulandığında ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Eğitimin sürdürülebilir kalkınma ile ilişkili konularda faaliyete geçmek için temel rolü üstlendiğini (Kühtz, 2007); ekolojik ayak izi kavramının tüketim desenlerinin çevresel etkileri ve kaynakların kullanımındaki eşitlik tartışmaları

açısından ilgi çekici bir platform oluşturduğunu (Vuuren & Smeets, 2000); bireylerin çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmede ve bireylerin davranışlarını planlamada ekolojik ayak izinin etkili bir araç olduğunu (Grigoryeva, 2010; Keleş, 2007, Meyer, 2004; Ryu & Brody, 2006; Tuncer & Erdoğan, 2006) belirterek bu araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

Bu araştırmanın bulguları ışığında ilköğretim seviyesinden itibaren verilmesi gereken ekolojik ayak izi, sürdürülebilir yaşam ve çevre eğitimlerinin önemi düşünüldüğünde, bu çalışmada uygulanan öğretim etkinliklerinin ilköğretim dışında farklı seviyelerdeki sınıflarda da uygulanması, uygulamanın daha uzun süreli zaman dilimine yayılması, ders işlenişlerinde bu öğretim modelini zenginleştirecek öğretim materyallerinin hazırlanması, farklı öğrenme modellerinin etkililiğinin denenmesi ve ilköğretim kitap setleri ve fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki uygun kazanımlar içerisine sürdürülebilir yaşam ve ekolojik ayak izi kavramları konusunda öğrenci seviyelerine uygun etkinliklerin hazırlanması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abellera, D. (2005). *Ecological Footprint Teacher's Manual Workshop*. Redefining Progress. Oakland.
- 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 I.I.B.F. Dergisi* (15), 1-25.
- Bond, S. (2003). *Ecological Footprinting: Comparing Nature's Supply with Human Demand*. Ecological Footprinting. WWF Cymru.
- Grigoryeva, V. V. (2010). *Research of Parameters of a Personal Ecological Footprint as an Effective Tool of Education for Sustainable Development*. The State of the Art in Ecological Footprint Theory and Applications Footprint Forum 2010 Academic Conference Short Communications. Editor Simone Bastianoni Colle Val d'Elsa, 9th-10th June, Italy.
- James, P. R.(2010). *“And the Winner is.....South Australia”*: *Ecological Footprint Reduction by Government, Community and University Actions*. The State of the Art in Ecological Footprint Theory and Applications Footprint Forum 2010 Academic Conference Short Communications. Editor Simone Bastianoni Colle Val d'Elsa, 9th-10th June, Italy.

- Janis, A. J. (2007). *Quantifying the Ecological Footprint of the Ohio State University*. Ph.D Thesis. The Ohio State University, Columbus.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı Kuramın Işığında Öğrenme Halkası'nın Kökleri ve Evrimi-Örnek Bir Etkinlik. *Eğitim ve Bilim* 34(151), 44-64.
- Keleş, Ö. (2010). *Pre-Service Science Teachers' Views of Ecological Footprint*. The State of the Art in Ecological Footprint Theory and Applications Footprint Forum 2010 Academic Conference Short Communications. Editor Simone Bastianoni Colle Val d'Elsa, 9th-10th June, Italy.
- Keleş, Ö. (2007). *Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Keleş, Ö., Uzun, N., & Özsoy, S. (2008). Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzlerinin Hesaplanması ve Değerlendirilmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 1-14.
- Keleş, Ö., & Özsoy, S. (2010). Türkiye'ye Özgü Ekolojik Ayak İzi Hesaplama Aracı. Global Footprint Network.
- Kühtz, S. (2007). Adoption of Sustainable Development Schemes and Behaviours in Italy: Barriers and Solutions – What Can Educators Do? *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8(2), 155-169.
- Lawson, A. E. (1995). The Learning Cycle. Science Teaching and The Development of Thinking. S. Horne, International Thomson Publishing. 164: 132-175.
- Living Planet Report (Yaşayan Gezegen Raporu). (2008). Ecological Footprints of Nations. http://assets.panda.org/downloads/living_planet_report_2008.pdf. Erişim Tarihi 17 Kasım 2008.
- 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.
- Musheno, B. V. & Lawson A. E. (1999). Effects of Learning Cycle and Traditional Text on Comprehension of Science Concepts by Students at Differing Reasoning Levels. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 23-37.

- Ören, Ş. F., & Tezcan, R. (2009). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Tutumları Üzerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 103-118.
- Parker, V. (2000). Effects of a Science Intervention Program on Middle-Grade Student Achievement and Attitudes. *School Science & Mathematics*, 100(5), 236-243.
- Redefining Progress & Earth Day Network. (2009). Bobbie Bigfoot Ecological Footprint Kids Quiz. www.kidsfootprint.org. Erişim Tarihi 8 Mart 2009.
- Ryu, C. H., & 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.
- TEMA (Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı). (2006). *Dünyanın Durumu 2006, Özel Konu: Çin ve Hindistan*. Çeviren: Ayşe Başçı. İstanbul: Safa Tanıtım ve Matbaacılık Hizmetleri Ltd.
- TTKB (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı). (2007). Ortaöğretim Biyoloji Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/> Erişim Tarihi 26 Ekim 2007.
- Tuncer, G. & Erdoğan, M. (2006). *Sürdürülebilirlik İçin Eğitim: Bir Ders Değerlendirilmesi*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, 6-8 Eylül. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Vuuren, D.P. & Smeets, E. M. W. (2000). Ecological Footprints of Benin, Bhutan, Costa Rica and the Netherlands. *Ecological Economics*, 34(1), 115-130.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.
- Wackernagel M., Monfreda C., Moran D., Wermer P., Goldfinger S., Deumling D., Murray M., (2005). National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method. Global Footprint Network. 33pp.
- Weinberg, R., & Quesenberry, J. (2010). *Introducing the Footprint in Information Systems Education*. The State of the Art in Ecological Footprint Theory and

Applications Footprint Forum 2010 Academic Conference Short Communications. Editor Simone Bastianoni Colle Val d'Elsa, 9th-10th June, Italy.

Wilson, J. & Anielski, M. (2005). Ecological Footprints of Canadian Municipalities and Regions. Ecological Footprinting.

Yeşil Kutu. (2007). Ekolojik Ayak İzimiz. Öğretmen Kılavuz Kitabı. s.199.

The Effect of Learning Cycle Model on Students' Reducing Ecological Footprints

I. PURPOSE & SIGNIFICANCE

It is pointed out that literature studies about ecological footprints in the country are restricted in number contrasted with the ones in abroad. This case underlines the need for various investigations in order to develop suitable education, programme and teaching material to internalize the principles of sustainable life and to turn them into behaviours. In this study, with the purpose of satisfying this need, a teaching plan is intended to design in order to inform the students about ecological footprints starting from primary school, make them gain positive attitudes and behaviours about sustainable life and reduce their ecological footprints. In the teaching plan designed, 5E learning cycle model is used being one of those utilized in primary programmes in the light of constructivist approaches. In the study the answer of the question 'Is Ecological Footprint Education effective in reducing students' ecological footprints in which 5E model is used?' is sought. In this regard, answering the following research questions are focused on.

- a. What are the distributions of the ecological footprints of the participating students to the study before and after attending ecological footprints education?
- b. Do the means of total ecological footprints of the participating students to the study differ according to the sex before and after the education?
- c. Do the means of total ecological footprints of the participating students to the study differ according to the level of the class before and after the education?

II. METHODS

Working Group

The working group of the study is constituted by 124 students in total from 4th, 5th, 6th, 7th, 8th classes studying during 2008-2009 education year, Spring Term, Sinop Province, Dikmen Town, in Dikmen Republic Boarding Primary School. 45.1% (56) of the working group students are females while 54.8% (68) are males. Furthermore, 16.9% (21) of the students are in 4th class, 9.6% (12) in 5th class, 16.9% (21) in 6th class, 27.4% (34) are in 7th class and 29.3% (36) are in 8th class.

Data Gathering Tool

In this study, in order to calculate students' ecological footprints web based ecological footprint calculating tool prepared by Redefining Progress and Earth Day Network (2009), for children is used. There are 11 questions in total in this calculating tool prepared according to the components of ecological footprints in categories such as food (4 questions), goods and service (1 question), transportation (2 questions), waste (1 question) and energy (2 questions). In the content of the questions of this calculating tool, there are questions such as whether the food

consumed by students in breakfast and dinner is animal product or herbal, how much of the food being consumed is packed and processed, how many kilometres of way the food gets over until it comes to our tables approximately, the means of transport they prefer to get to school (on foot, riding a bicycle, using public transport vehicles, or private cars), how much waste they produce each year, what can be done to produce less waste, what sources of energy they use at home and in school (natural gas, solar energy, wind) and if they save energy, how they realize this (using energy saving lamps, insulation). This web based calculating tool gives numeric data about how many planets they would need if they went on living like this with their own individual ecological footprints after answering all the questions.

Analysis of the Data

In the study, the relation between the primary students' ecological footprints points' means and their components is tested by descriptive statistics technique before and after the research. Whether the pre-test and post-test points means of the primary students differ according to independent variables such as sex and class is tested by t-test for relevant samplings.

III. CONCLUSION & DISCUSSION

The conclusions of the study indicate that ecological footprints of the primary school students before ecological footprint education according to 5E learning cycle model independent from class level and sex are above the world and country mean. Since big ecological footprint can be interpreted as exceeding world's global lifting capacity and as it expresses that we are constantly consuming natural resources unlimitedly, after ecological footprint education it can be said that students would like to reduce their footprints in the light of data in their minds. Before the research, it is seen that the biggest effect on the value of students' ecological footprints is made by transportation area. After the operations suitable for 5E learning method in the study, it is seen that values of all components composing the ecological footprints of the primary school students participated in post-test. As supporting the conclusions of this study, Keleş, Uzun & Özsoy (2008), after the study carried out with the teacher candidates, found out that the means of ecological footprints of the students are 1.34 global hectares more than in Turkey. It is found out that, while the biggest effect is done by food component to teacher candidates' ecological footprints, with a contrast to the conclusions of this study, the least effect is done by transportation area.

When total ecological footprints points are evaluated according to sex, both males' and females' post-test ecological footprints points are found to be lower than their pre-test points. In the light of these findings, during the teaching suitable for 5E learning method, it is possible to say that the data given to the students and activities carried out results in both male and female students' ecological footprints points decrease. Akıllı et al.(2008), states that ecological footprints rates do not change according to sex. It can be said that 5E learning model's being productive

for all students independent from sex is one plus of this model. This finding is significant as it shows what kind of teaching model should be used to inform primary school students about ecological footprints and sustainable life and what to do to reduce their ecological footprints and preferred teaching method's effectiveness in terms of ecological footprint education.

When the total ecological footprint points of the primary school students are compared according to their class levels, it is found out that post-test points are lower than pre-test points in all class levels. According to these data, during the teaching of the lesson prepared suitable for 5E model, the data given to the students and activities carried out are found to be effective for all class levels and it is possible to say that they cause their ecological footprints points to decrease. When the conclusions of the study are handled, it can be seen that ecological footprints education given to students starting from primary school support students efforts to reduce their negative effects on nature.

In the light of this study's findings, when the significance of the education of ecological footprints and sustainable life that should be started from primary school level, it is suggested that education activities carried out in this study should be applied for the students from other levels, different education models' effectiveness should be tried and in primary book sets and science technology course teaching programmes by the acquirements about ecological footprints and sustainable life appropriate activities should be prepared for the students in accordance with their levels.