



Awareness of Science Teacher Candidates on Sustainability: My School

Gonca HARMAN**1

Received : 04.08.2016

Accepted : 14.07.2017

Abstract – The aim of this research is to examine the awareness of science teacher candidates on sustainability. 74 teacher candidates studying at third grade at the Department of Science Education have participated in the research. Science teacher candidates were asked to draw school in their dreams. Also, science teacher candidates were asked to explain their drawings. Drawings and explanations that were made individually by teachers candidates were analyzed different categories such as garden design, exterior facade design, class design, waste management, energy supply, efficient use, transportation and activities. When the concept of sustainability have been evaluated as a whole, some teacher candidates have sufficient awareness about the sustainability. Whereas most of teacher candidates aren't sufficient to transfer knowledge that have been learned course to an application from daily life. It was understood that most of the teacher candidates' awareness was low.

Key words: sustainability, awareness, science teacher candidates.

Summary

Introduction

Individuals should be informed starting from early childhood education, for a world which is more sustainable have been achieved. In this context, schools as well as being educational institutions should be able to raise the awareness of society in terms of sustainability, school as a structure can be achieved awareness about sustainability to students and it should support learning on these issues. Educational institutions should give educational signals in terms of sustainability. Benefiting from the school design that has been shaped by the principles of sustainability as a learning resource is extremely important. Science curriculum is highlighted individuals that are science literate and learn lifelong with awareness of sustainable development. Science curriculum aims to recognize the mutual interaction between individual, environment and society, and improve awareness of sustainable development on society, economy on natural resources. Teachers have a very important role in the realization

¹ Corresponding author: Dr. Gonca HARMAN
E-mail: goncaharman@hotmail.com

of this purpose. For science teacher candidates' awareness on sustainability was revealed, science teacher candidates were asked to draw school in their dreams. Also, science teacher candidates were asked to explain their drawings. Awareness about the concept of sustainability is determined by examining schools which were designed by science teacher candidates. The aim of this research is to examine the awareness of science teacher candidates on sustainability. This study is first research in the literature. Therefore, it is thought that this study is necessary and important.

Methodology

The study was used the general screening model. It is performed by screening the sample within the population. A sample selection was performed based on the purposive sampling. 74 science teacher candidates studying at third grade at the Department of Science Education have participated in the research. Science teacher candidates were asked a question. Science teacher candidates were asked to draw school in their dreams. Also, science teacher candidates were asked to explain their drawings. Drawings and explanations were made individually by science teachers candidates were analyzed different categories such as garden design, exterior facade design, class design, waste management, energy supply, efficient use, transportation and activities. Frequency on main and sub-categories of drawings and explanations are calculated. In addition, direct quotations from science teachers candidates' answers and examples on drawings were presented. In the drawing, an individual has the opportunity to reflect his / her knowledge, thoughts, attitudes, opinions and beliefs without the limitation of words. For this reason, drawings and written explanations were preferred during the data collection process.

Results

An important part of science teacher candidates drew activity land about planting tree and sports for garden design. For science teacher candidates benefit daylight's heat and light and save energy, science teacher candidates drew large windows for exterior design. For waste management is controlled, some science teacher candidates drew recycling bins for paper, plastic, glass, metal and waste batteries in the garden and classroom. A small number of science teacher candidates drew general recycling bins for all waste. Some science teacher candidates drew dustbin for waste. Important part of science teacher candidates drew recycling bins for paper, plastic and glass waste. 55 science teacher candidates drew solar panels and 37 science teacher candidates drew wind rose for energy sources. It was seen that science teacher candidates emphasized renewable energy sources. A small number of science teacher candidates emphasized saving, using rainwater for irrigation, preferring sensor faucet

and sensor lamp. 21 science teacher candidates emphasized bicycles and 19 science teacher candidates emphasized public transportation for transportation to school. Science teacher candidates expressed activities which included relevant giving gifts in encouraging applications and planting trees and flowers in practice based on the gain responsibility.

Conclusion

When the concept of sustainability have been evaluated as a whole, some of science teacher candidates have sufficient awareness about the sustainability. Whereas most of science teacher candidates aren't sufficient transferring knowledge to application from daily life. It was understood that most of the science teacher candidates' awareness was low. Therefore, it is thought to be important that science teacher candidates should be given information about the basic principles of sustainability in the design of educational institutions in the Turkey and different countries. Design examples that is demonstrated the concept of sustainability should be presented in the course of processing the concept of sustainability. Sample designs and applications should be done consistent with sustainability principles in the some project schools that will be determined. In this way, the students in the project schools, the teachers, the parents and the people around the project school can be achieved awareness towards the concept of sustainability.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilirlik Kavramı Hakkındaki Farkındalıkları: Benim Okulum

Gonca HARMAN*

Makale Gönderme Tarihi: 04.08.2016

Makale Kabul Tarihi: 14.07.2017

Özet – Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik kavramı hakkındaki farkındalıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı üçüncü sınıfta öğrenim gören 74 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarından hayallerindeki okulu yansıtan çizimler yapmaları ve yaptıkları çizimleri yazılı açıklama ile desteklemeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının bireysel olarak yapmış oldukları çizimler ve açıklamalar bahçe tasarımı, dış cephe tasarımı, sınıf tasarımı, atık yönetimi, enerji kaynağı, tasarruflu kullanım, ulaşım seçenekleri ve etkinlikler kategorilerinde analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda sürdürülebilirlik kavramı bir bütün olarak değerlendirildiğinde bazı öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik kavramına ilişkin farkındalığının yeterli olduğu, buna karşın öğretmen adaylarının çoğunluğunun derste öğrendikleri bilgileri günlük yaşamdan bir uygulamaya aktarmada yeterli olmadıkları ve farkındalıklarının düşük olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: sürdürülebilirlik, farkındalık, fen bilgisi öğretmen adayı.

Giriş

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin de yaşam koşullarını ve çevresel değerlerini dikkate almayı, bunun sağlanması için kurulacak çevre-ekonomi-teknoloji ilişkisinde insan için sağlıklı yaşam ortamlarının oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır (Çelikyay, 2006; McDonough, 1992). Bireysel ihtiyaçları karşılamayı ön plana alan sürdürülebilirlik bağlamında, doğal kaynakların tüketilmeden kullanılması ve ekolojik dengenin sağlanması için her ölçekteki yapının tasarım sürecinde ekolojik yaklaşımın temel alınması gereklidir (Küçükdoğu, 2003). Sürdürülebilir yapılar gelecek nesillerin sağlıklı bir dünyada yaşayabilmeleri bağlamında önem taşımaktadır. Sürdürülebilir tasarımlar kaynakların verimli kullanılmasını, yenilenebilir enerjiden yararlanılmasını, geri dönüşüme uğrayabilen ve çevreyle dost materyallerin seçilmesini, su koruma gibi yaşam kalitesi üzerinde etkili olan pek çok faktörü kapsamaktadır (Şahin ve Dostoğlu, 2015). Bu bağlamda okul binaları tasarımında sürdürülebilirlik açısından dikkat

* İletişimden Sorumlu Yazar: Dr. Gonca HARMAN
E-mail: goncaharman@hotmail.com

edilmesi gereken ilkeler kaynakların verimli kullanılması, enerji etkin bina sistemleri, yenilenebilir enerji kullanımı, su koruma ve gri suyun kullanımı, doğal ortamın korunması ve onarımı, sel kontrolü, geri dönüşüm içeriğinin kullanımı, toksik olmayan, değerlendirilmiş ve yerel materyallerin kullanımı, sağlıklı iç mekân ortamının sağlanması, tasarımda ve materyalde dayanım ya da devamlılık, bina kullanımında değişime karşı esneklik, alternatif ulaşım seçeneklerine erişim olarak ifade edilmektedir (Yudelson, 2007, Akt: Şahin ve Dostoğlu, 2015).

Atık yönetimi ile birlikte malzemelerin etkin kullanımı ile atık oluşumunun azaltılması, atıkların geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanıma sunulması sürdürülebilir kalkınma bağlamında önemli bir gerekliliktir (Gedik-Kebapçı, 2010). Yapılarda kullanılan malzemelerin daha önceden kullanılmış malzemelerden üretilmesi doğal kaynak kullanımı (Gedik-Kebapçı, 2010) ve sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi bağlamında önemli olduğu için yapılarda geri dönüştürülmüş ya da ıslah edilmiş malzemelerin ve bileşenlerinin tercih edilmesi önerilmektedir (Civan, 2006; Gölemen, 2014; Uçurum, 2007). Ayrıca eski bir yapıya ait çelik girişler, tuğla duvarlar, kapılar, pencereler, armatürler gibi bileşen ve malzemelerin geri dönüşüm yoluyla yeni yapılarda yeniden kullanıma dâhil edilmesi ile atık oluşumunun engellenebileceği de ifade edilmektedir (Gölemen, 2014). Öyle ki, çevre ve insan sağlığının korunması ve doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanılabilmesinde atıkların depolanması, geri dönüşümü, yeniden kullanımı ve bertaraf edilmesi son derece önemlidir. Bu nedenle yapılarda atık yönetimine ilişkin kontrol mekanizmalarının geliştirilmesi gereklidir (URL-1).

Binaların ısıtılması, soğutulması, havalandırılması ve aydınlatılmasında kullanılan enerji miktarı oldukça fazladır (Tatar, 2015). Bu nedenle ısıtma, serinletme, havalandırma, sıcak su elde etme, aydınlatma gibi gereksinimleri karşılamak amacı ile yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır (Güvenç, 2008).

Doğal aydınlatma ile ısıtma-soğutmanın sağlanmasında gün ışığından faydalanılmalıdır (Gölemen, 2014). Güneş ışığından verimli bir şekilde yararlanabilmek amacıyla pencerelerin boyutları, konumları ve pencerede kullanılan camın özellikleri tasarımda dikkate alınmalıdır (Küçükdoğu, 2003).

Su yönetimi için yapılarda kullanılan sular gri su ve kanalizasyon olarak dikkate alındığında bu suların arıtılarak tekrar kullanımına yönelik uygulamalar yapılmalıdır. Gri su genellikle ellerin yıkanması gibi etkinlikler sonucunda oluşur. İçme suyu kadar temiz olmamakla birlikte kanalizasyon suyu kadar işleme gerek duyulmayan gri su, klozetlerin temizlenmesinde de kullanılabilir. Bununla birlikte yağmur suyu da çoğunlukla kullanılabilen

bir kaynak olarak görülmediği için yapılardan uzaklaştırılır (Baysan, 2003). Hâlbuki ki, su tüketimini azaltmak için yağmur suları da toplanıp depolanarak bahçe sulamada ve temizlikte kullanılabilir (Civan, 2006; Gölemen, 2014; Tatar, 2015). Suyun tasarruflu kullanımı için ise su ihtiyacı az olan ve yerel ekosisteme alışık bitki türleri tercih edilmeli (Gürbüz ve Arıdağ, 2013), tesisat kontrol edilmeli, rezervuar, armatür ve ekipmanlar doğru seçilmelidir (Gölemen, 2014; Gürbüz ve Arıdağ, 2013).

Alternatif ulaşım seçenekleri bağlamında ise hava kirliliği, gürültü ve trafik sıkışıklığının giderilmesi için çoğunlukla toplu ulaşım tercih edilmeli (Baysan, 2003), uygun olan durumlarda çocukların okula bisikletle ya da yaya olarak ulaşmaları desteklenmelidir. Bu uygulama ile özel araç kullanımı önemli oranda azaltılarak, toplu, hızlı ve temiz ulaşım sağlanmalıdır (Gölemen, 2014).

Nüfus artışı ile bireyler kaynakların kendini yenilemesine fırsat vermeden kaynakları hızlı bir şekilde tüketmektedir. Tüketilen kaynaklar ile birlikte oluşan atıklar ekolojik dengeyi bozarak tehlike oluşturmaktadır. İklim değişiklikleri, küresel ısınma ve biyolojik çeşitliliğin azalması önlem alınmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu gerekliliğin yerine getirilmesinde tüm bireyler sorumluluk sahibidir (Baysan, 2003). Bu nedenle sürdürülebilirlik bilincinin erken yaşlarda kazandırılması önem taşımaktadır. Bu açıdan, bireyler özellikle erken çocukluk eğitiminden başlanarak daha sürdürülebilir bir dünyaya ulaşmak için bilinçlendirilmelidir. Bu bağlamda okullar eğitim kurumları olmalarının yanı sıra sürdürülebilirlik açısından toplumu bilinçlendirebilmeli, bir yapı olarak öğrencilerde sürdürülebilirlikle ilgili farkındalık oluşturabilmeli ve bu konuya yönelik öğrenmeleri desteklemelidir (Davis, 2010; Murphy ve Thorne, 2010; Şahin ve Dostoğlu, 2015). Öyle ki, sürdürülebilirlik hususunda bireylerin bilinçlendirilmesinde en etkili girişim eğitimidir (Kayıhan ve Tönük, 2008). Bu bağlamda eğitim binalarının kullanıcılar ve halk için bir eğitim aracı olması çevrenin korunması ve sürdürülebilirlik bilincinin sağlanmasında son derece önemlidir (Kayıhan ve Tönük, 2011). Küçük yaşlardan itibaren bilinçlendirilen bireyler gelecekte yapacakları etkinliklere sürdürülebilirlik kriterini verimli bir şekilde dâhil edebileceklerdir. Sürdürülebilirlik bilincinin kazandırıldığı okullardaki öğrenciler gelecekte yer alacakları sektörlerde bu etkeni azami ölçüde göz önünde bulunduracaklardır (Kayıhan ve Tönük, 2008). Sürdürebilir bir okul, binası ve gerçekleştirilen günlük uygulamaları ile öğretim sürecinde, bireyleri yaşam boyu sürdürülebilir bir hayata hazırlar. Sağlık, refah, gelecek kuşaklar, yerel ve küresel boyutta dünya için düşünme ve sorunlara çözüm üretmeye yardımcı olur. Ayrıca öğrencilerin akademik başarıları ile öğretmen performansı ve

memnuniyetinde artış sağlar (Sivri-Gökmen, 2012). Bu sonuçlardan ötürü sürdürülebilirlik ilkeleriyle şekillenmiş okul tasarımlarından bir öğrenme kaynağı olarak yararlanılması son derece önemlidir (Şahin ve Dostoğlu, 2015). Bu nedenle bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik konusundaki farkındalıklarını ortaya koyabilmek amacıyla öğretmen adaylarından görev yapmak istedikleri okulu tasarımları ve tasarımlarını çizim ve yazılı açıklama temelinde yapılandırmaları istenmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı hakkındaki farkındalığın öğretmen adaylarının tasarladıkları okullar incelenerek belirlendiği araştırmanın alanyazında bir ilk olması nedeni ile önemli olduğu düşünülmektedir.

Yöntem

Çalışmanın Türü

Bu araştırma, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenden alınan bir çalışma grubu üzerinde yapılan tarama düzenlemeleri olarak tanımlanan genel tarama modeliyle yürütülmüştür (Karasar, 2006).

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim gören ve ilgili konuların işlendiği “Kimyada Özel Konular” dersini almış 74 gönüllü öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde çalışma grubu çalışmanın amacına uygun olarak seçilmektedir (Çepni, 2007; Şahin, 2009).

Verilerin Toplanması

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına “Nasıl bir okulda görev yapmak istersiniz?” sorusu yöneltilerek hayallerindeki okulu yansıtan çizimler yapmaları ve yaptıkları çizimleri yazılı açıklama ile desteklemeleri istenmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adayları konuyla ilgili çizim ve yazılı açıklamalarını bireysel olarak yapmışlardır.

Pek çok birey için zevkli olan çizimler sadece yazılı açıklama ya da işaretlemeye dayalı veri toplama süreçlerinde gizli kalabilecek bilgi, düşünce, tutum, görüş ve inanışların sınırlandırılmadan ortaya çıkarılmasına imkân sağlamaktadır. Ancak çizimi yapan kişinin ne anlatmak istediğini açık ve net bir biçimde ortaya koyabilmek amacı ile çizimlerin yazılı açıklama ile desteklenmesi gerekmektedir (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005). Çizimde birey bir konuya ilişkin bilgi, düşünce, tutum, görüş ve inanışlarını

sınırlandırmadan ve sıkılmadan yansıtma imkânı bulmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada veri toplama sürecinde çizim ve yazılı açıklama tercih edilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada öğretmen adaylarının yaptıkları çizimler ve yazılı açıklamalar betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Çalışma sorusunda ve çalışmanın kavramsal çerçevesinde yer alan boyutlar göz önünde bulundurularak veri analizi için uygun bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çerçeveye göre elde edilecek verilerin hangi tema altında yer alacağı belirlenmiştir. Daha önceden belirlenen çerçeveye uygun olarak veriler okunmuş ve düzenlenmiştir. Okunan veriler anlamlı, mantıklı olacak şekilde bir araya getirilmiş ve tanımlanmıştır. Tanımlanan veriler açıklanmış, ilişkilendirilmiş ve anlamlandırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada öğretmen adaylarının tasarladıkları okullara ait 74 çizim sürdürülebilirlik kavramı hakkındaki farkındalık bağlamında analiz edilmiştir. Oluşturulan çizimler ve yapılan açıklamaların ana ve alt kategorilerine ait frekans değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının cevaplarından doğrudan alıntılara ve çizimlerden örneklere yer verilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

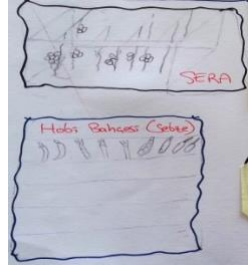
Fen bilgisi öğretmen adaylarının bireysel olarak yapmış oldukları çizimler ve açıklamalar bahçe tasarımı, dış cephe tasarımı, sınıf tasarımı, atık yönetimi, enerji kaynağı, tasarruflu kullanım, ulaşım seçenekleri ve etkinlikler kategorilerinde analiz edilerek 1, ..., 8 nolu tablolarda verilmiştir.

Tablo 1 Bahçe Tasarımı

		f
Yeşil alanlar	Ağaç dikme arazisi	55
	Hobi bahçesi	8
	Sera	8
	Çiçek bahçesi	5
Etkinlik alanları	Spor	47
	Oyun	24
	Gözlem evi	9
	Kümes	2
	Kitap okuma köşesi	1
	Hobi odaları	1
	Etkinlik çadırları	1
Ulaşım	Otopark	4
	Bisiklet parkı	3
Dikkat çekme ve güdüleme		1



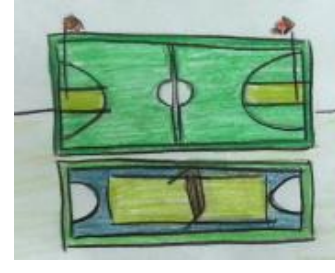
Şekil 1a-ÖA24



Şekil 1b-ÖA24



Şekil 1c-ÖA71



Şekil 1d-ÖA72



Şekil 1e-ÖA72



Şekil 1f-ÖA24



Şekil 1g-ÖA14



Şekil 1h-ÖA23

Şekil 1 Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Çizimlerden Örnekler-Bahçe Tasarımı

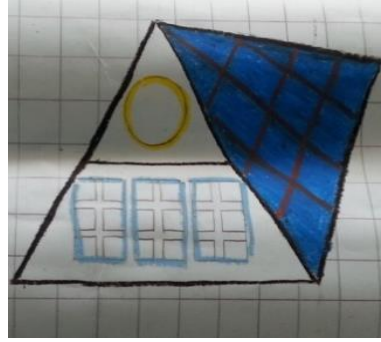
Okul bahçelerine yeşil alanlar çizen öğretmen adayları yapmış oldukları açıklamalarda “Çocukların kendine ait fidesi olacak onu dikip büyütecekler. Hobi bahçeleri olacak. İsteyen öğrenciler seralarda bitki yetiştirecekler.”, (Şekil 1b-ÖA24) “Bahçede tarım yapılacak küçük alanlar oluşturulur. Öğrencilere burada fidan diktirmek ya da bahçe mahsulleri ektirmek gibi etkinlikler yaptırılır.” (ÖA62), “Seralardaki sebze bahçelerinde çocuklar kendileri yetiştirip ürünlerden yararlanabileceklerdir.” (Şekil 1c-ÖA71), “Okul çevresinde beton kullanımı çok aza indirilerek öğrenciler betonla yaşamayı değil doğayla, ağaçla, çimen gibi bitkilerle yaşamayı öğrenecektir.” (ÖA64), “Çocuklar istedikleri bitkiyi yetiştirecekler.” (ÖA58) gibi ifadelerle bitki yetiştirmede yetiştirilecek olan bitki türüne karar verme ve bitki bakımı gibi durumlar için sorumluluğun öğrencilerde olacağını vurgulamışlardır. Öğrencinin bir bitkinin yetiştirilmesinde emek vermesinin ve bitkinin bakımında sorumluluk almasının çevresindeki yeşil alanları korumaya yönelik duyarlılık kazanmasında son derece etkili ve önemli olacağı düşünülmektedir. Ayrıca 1 öğretmen adayı tasarladığı okulun giriş yoluna “Sağlıklı yaşam sağlıklı çevre ile olur.” (Şekil 1g-ÖA14) yazarak öğrencilerin dikkatini çekeceğini ve bu sayede öğrencileri çevreyi korumaları hususunda her gün görecekları bu yazı ile güdüleyeceğini ifade etmiştir.

Tablo 2 Dış Cephe Tasarımı

		f
Enerji yönetimi	Büyük pencereler	40
	Cam duvarlar	4
	Binayı yazın serin, kışın sıcak tutacak şekilde ısı yalıtımı sağlayan duvarlar	4
	Şeffaf çatılar	3
	Hilal şeklinde	2
	Kare piramit şeklinde	1
	Taş yünü kullanılarak mantolama	1
Atık yönetimi	Dış cephede geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılması	2



Şekil 2a-ÖA19



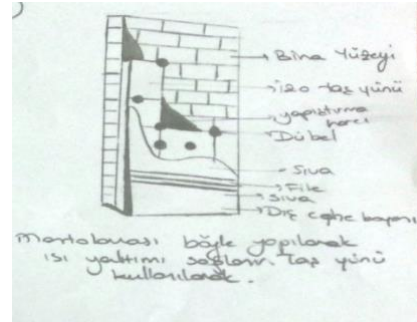
Şekil 2b-ÖA3



Şekil 2c-ÖA1



Şekil 2d-ÖA22



Şekil 2e-ÖA44

Şekil 2 Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Çizimlerden Örnekler-Dış Cephe Tasarımı

Güneş ışınlarından daha fazla yararlanmak için 40 öğretmen adayı okul binasının yapımında büyük pencereler, 4 öğretmen adayı cam duvarlar (Şekil 2a-ÖA19) ve 3 öğretmen adayı da şeffaf çatılar (Şekil 2c-ÖA1) kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. 1 öğretmen adayı kare piramit (Şekil 2b-ÖA3), 2 öğretmen adayı da hilal şeklinde tasarladığı okulda güneş ışığından ısınma ve aydınlanma bağlamında daha fazla yararlanılabileceğini belirtmiştir. Bazı öğretmen adayları ise “Binanın dış cephesinde ısı yalıtımı vardır. Böylece okul yazın serin, kışın ise sıcak kalabilecektir.” (ÖA74) ifadesi ile dış cephede yapılacak yalıtım (Şekil 2e-ÖA44) sayesinde kışın ısınmak, yazın ise serinlemek için tüketilecek enerjiden tasarruf sağlanabileceğini ifade etmiştir. Bu bulgu öğretmen adaylarının binanın dış

cephe tasarımının enerji kaynaklarının tasarruflu kullanımı üzerindeki etkisinin farkında olduklarını ortaya koyması bakımından önemlidir.

Tablo 3 Sınıf Tasarımı

		f
Bilinçlendirme	Yeşil alanların oluşturulması	5
	Tema köşesinin hazırlanması	1
	Sürdürülebilir gelecek köşesinin hazırlanması	1
	Geri dönüşüm köşelerinin hazırlanması	1
	Duvarlara kâğıt, plastik, cam, metal geri dönüşümünün önemi ile ilgili posterler asılması	1
	Duvarlara geri dönüşüm ve çevre konulu resimlerin asılması	1
Atık yönetimi	Sıralar ve zeminin yapımında geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılması	1

Tablo incelendiğinde bazı öğretmen adaylarının öğrencilerin bilinçlendirilmesi için eğitim gördükleri sınıflarda sürekli gözlerinin önünde olacak köşelerin oluşturulmasının; sınıfın sürdürülebilirlik, geri dönüşümün önemi ve çevre konulu resim ve posterlerle donatılmasının gerekliliğini ifade ettikleri görülmektedir. Bir öğretmen adayı “*Mavi bir dünya, yeşil bir çevre ve bilinçli bireyler için sürdürülebilirliğin önemi vurgulanmalıdır.*” (ÖA24) gerekçesi ile sürdürülebilir gelecek köşesinin hazırlanmasının gerektiğini vurgulamıştır.

Tablo 4 Atık Yönetimi

		f
Geri dönüşüm kutusu (bahçe)	Kâğıt	28
	Plastik	27
	Cam	25
	Metal	13
	Atık pil	13
	Karton	1
	Ambalaj atıkları	1
	Tüm atıklar	10
Çöp kutusu (bahçe)	Tüm atıklar	3
Geri dönüşüm kutusu (sınıf)	Kâğıt	22
	Plastik	20
	Atık pil	15
	Cam	13
	Metal	10
	Tüm atıklar	9
Çöp kutusu (sınıf)	Tüm atıklar	12
Yeniden kullanım		1



Şekil 3a-ÖA27



Şekil 3b-ÖA26



Şekil 3c-ÖA73



Şekil 3d-ÖA61

Şekil 3. Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Çizimlerden Örnekler-Atık Yönetimi

Bazı öğretmen adayları “*Bilinçli bir tüketici olup geri dönüşüme önem veren öğrenciler geri dönüşüme uğrayabilen malzemeleri geri dönüşüm kutularına atacaklar.*” (ÖA24), “*Geri dönüşüm kutuları ile öğrencilere atık maddeleri ayırt etme öğretilir ve çevre bilinci oluşturulur.*” (ÖA62) gerekçeleri ile gerek sınıf (Şekil 3a-ÖA27) gerekse bahçede (Şekil 3d-ÖA61) kâğıt, plastik, cam ve metal olmak üzere farklı atık türleri için geri dönüşüm kutuları ve atık piller için atık pil kutuları yerleştirmişlerdir. Bazı öğretmen adayları ise atık türünü belirtmeden atık piller hariç diğer atıklar için sınıf ve bahçeye tek bir geri dönüşüm kutusu (Şekil 3b-ÖA26) yerleştirmiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının kompozit ambalajlar için atık kutusu yerleştirmemiş olmaları dikkat çekicidir. 1 öğretmen adayı ise “*Atık kutuları kendisine ait olmayan atık türünü kabul etmeyecek*” (ÖA11) ifadesi ile atık yönetimine ilişkin alacağı önlemleri ifade etmiştir. Bazı öğretmen adaylarının ise sınıf ve bahçeye çöp kutuları (Şekil 3c-ÖA73) çizimleri, yaptıkları çizimi “*Bahçede ayrı ayrı çöp kovalarında atık maddeler toplanacak.*” (ÖA24) ifadesi ile desteklemeleri atık maddelerin geri dönüşüme uğrayabileceğini göz ardı ettiklerini ortaya koyan önemli bir bulgudur.

Tablo 5 Enerji Kaynağı

	f
Güneş panelleri	55
Rüzgâr gülleri	37
Hidroelektrik	5

Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının çoğunun “*Yenilenebilir enerji kaynağı olduğundan doğaya zararı yoktur. Elektrik enerjisi elde etmek için kullanılabilir.*” (ÖA32), “*Sıcak su ve elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak için*” (ÖA17), “*Yenilenebilir enerji kaynağını kullanmak faydalı olacaktır.*” (ÖA55) gerekçeleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarından güneşin (f: 55) ve rüzgârın (f: 37), az sayıda öğretmen adayının ise hidroelektrik enerjinin (f: 5) kullanılması gerektiğini çizim ve yazılı açıklamasında ifade ettiği görülmektedir. Bazı öğretmen adayları da “*Isıtma ve aydınlatmada fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmamız, yenilenemeyen enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarını*

tasarruflu kullanmamız ve doğaya karşı sorumluluğumuzu yerine getirmemiz çevresel sürdürülebilirlik açısından gerekli ve önemlidir.” (ÖA24), “Güneş panelleri ile elektrik ve ısınma ihtiyaçları giderilecektir. Binanın dış cephesi güneşe duyarlı panellerle kaplıdır. Böylece ısınma ihtiyacı karşılanır.” (ÖA73), “Enerji kaynakları olarak da yenilenebilir enerji kaynak kullanımının gittikçe daha çok artması gerektiğini ve ileride teknolojinin daha çok gelişeceğini göz önünde bulundurursak çatıya güneş panelleri koydum.” (ÖA68) gerekçeleri ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gerektiğini vurgulamıştır.

Tablo 6 Tasarruflu Kullanım

		f
Su yönetimi	Yağmur sularının depolanarak yeşil alanların sulanmasında kullanılması	6
	Lavaboda bitkisel sabun kullanılması ve el yıkanan suların artırılması	4
	Sensörlü muslukların kullanılması	2
	Yağmur sularının ve atık suların arıtılarak kullanılması	2
Enerji yönetimi	Sensörlü lambaların kullanılması	3
	Tasarruflu lamba kullanımı	2
	Ortamdaki gerekli ışık miktarına göre kendini ayarlayan lambaların kullanılması	1
Atık maddelerin ve kullanılmayan eşyaların değerlendirilmesi	Araç-gereç atölyesinde atık maddelerden oyuncak yapımı	1
	Eşyaların ihtiyaca göre paylaşılması ve takas edilmesi	1

Tablo incelendiğinde 14 öğretmen adayının su ve 6 öğretmen adayının ışığın tasarruflu kullanımına yönelik uygulamalara dikkat çektiği görülmektedir. 6 öğretmen adayı okulun çatısının yeşil alanların sulanmasında kullanılmak üzere yağmur suyunu depoya aktaracak şekilde tasarlanması gerektiğini belirtmiştir. Bazı öğretmen adayları ise yaptıkları yazılı açıklamalarda “*Lavabolarda el yıkamada kullanılan sular arıtılarak farklı amaçlarda kullanılabilir.*” (ÖA37), “*Lavabolarda kullanılan çeşme suları okulun bahçesinde bulunan sebze bahçesinde sebzeler için kullanılacaktır.*” (ÖA73) gerekçesi ile kimyasal maddeler içeren temizlik ürünlerinin yerine bitkisel ürünlerin tercih edilmesinin gerekliliğini belirtmişlerdir. 1 öğretmen adayı ise “*Öğrenciler oyuncaklarını kendileri araç-gereç yaparak oynayacaklar. Atık maddeleri değerlendirerek oyun atölyelerinde kendi oyuncaklarını yaparak atık maddeleri yeniden kullanacaklardır.*” (ÖA37) ve “*Öğrencilerin eşyalarını ihtiyaç sahipleri ile paylaşmaları veya aralarında takas etmeleri*” (ÖA37) gerekçeleri ile gereksiz tüketimin önüne geçilmesinin gerekliliğinin ve tüketim alışkanlıklarının erken yaşlarda düzenlenmesinin önemini vurgulamışlardır. 3 öğretmen adayı lavabolarda sensörlü lambaların kullanılması gerektiğini belirtirken 1 öğretmen adayı “*Lambaların yanındaki lüzensuzsa söndür yazıları sayesinde tüketim alışkanlıkları ve tasarruflu kullanım*

sağlanmaktadır.” (ÖA74) ifadesi ile ışık kullanımında tasarrufun sağlanmasına ilişkin bir öneride bulunmuştur. Bu bulgular öğretmen adaylarının tasarrufu su, ışık ve tüketim alışkanlıklarının düzenlenmesi bağlamında ele aldıklarını ortaya koymaktadır.

Tablo 7 Ulaşım Seçenekleri

	f
Bisiklet	21
Toplu taşıma araçları	19
Bireysel araçlar	5



Şekil 4a-ÖA61



Şekil 4b-ÖA1



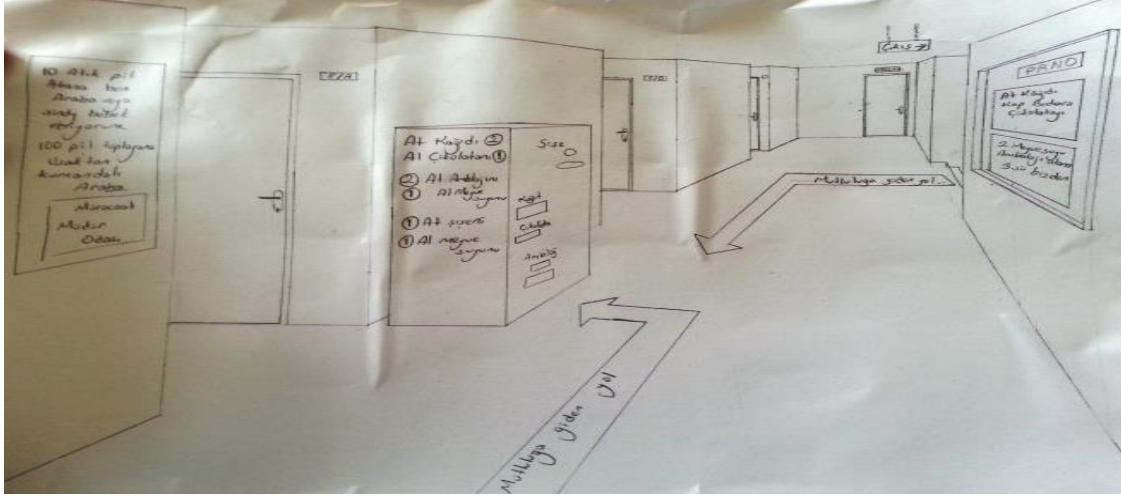
Şekil 4c-ÖA19

Şekil 4. Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Çizimlerden Örnekler-Ulaşım Seçenekleri

Bazı öğretmen adayları “Çevre kirliliğini önlemek” (ÖA61) için ulaşımın toplu taşıma araçları (Şekil 4a-ÖA61) ve “Araçların hava kirliliğine sebep olmalarını önlemek” (ÖA34), “Arabaların çevreye yaydığı gazları engellemek” (ÖA32) için bisiklet (Şekil 4c-ÖA19) ile sağlanması gerektiğini yaptıkları çizimlerde ve yazılı açıklamalarda ortaya koymuşlardır.

Tablo 8 Teşvik Etmek, Farkındalık, Sorumluluk Kazandırmak ve Bilinçlendirmek için Yapılacak Etkinlikler

		f
Teşvik etmek	Atık maddeleri atık için ayrılmış özel bölmelere atan öğrencilere hediyeler verilmesi	4
Farkındalık kazandırmak	Geri dönüşüme uğramış kâğıttan üretilmiş kitapların kullanılması	1
	Laboratuvarda geri dönüştürülmüş malzemeden üretilmiş cam malzemelerin kullanılması	1
	Atık malzemelerin farklı amaçlar için yeniden kullanılması	1
Sorumluluk kazandırmak	Fidan ve çiçek dikilmesi	12
Bilinçlendirmek	Geri dönüşüm için atık ayırma sınıfının oluşturulması	2
	Geri dönüşüm kulübü kurulması	1



Şekil 5. Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Çizimlerden Örnekler-Teşvik Etmek (ÖA22)



Şekil 6. Öğretmen Adaylarının Yaptıkları Çizimlerden Örnekler- Sorumluluk Kazandırmak, Bilinçlendirmek (ÖA74)

12 öğretmen adayı “Fidan dikiminden ve bakımından her öğrenci kendisi sorumlu olacaktır.” (ÖA21), “Ağaçların bakımını öğrenciler yapacaklar. Fidanları sulayacaklar.” (ÖA63), “Sulamayı öğrenci yapacak.” (ÖA34), “Öğrenciler görevlendirilerek sulama işlemini yapacaklar.” (ÖA74) ifadeleri ile sorumluluk kazandırmak ve öğrencileri bilinçlendirmek için fidan ve çiçek dikme etkinlikleri (Şekil 6-ÖA74) yapacaklarını ifade etmiştir. Bazı öğretmen adayları ise öğrencileri teşvik etmek amacıyla hediyelerin verilmesi (Şekil 5-ÖA22) gerektiğini “Öğrencilerin sınıflarında ayrı ayrı biriktirdikleri geri dönüşebilen maddeleri bu kulübe getirerek kitap gibi ödülleri ile geri dönüşüme katkı sağlamları ve çevre ahlakına sahip olmaları amaçlanmıştır.” (ÖA64) ifadesi ile belirtmiştir. Öğretmen adaylarının “Sürdürülebilir bir çevre için geniş yeşil alanlar oluşturulmalı ve geri dönüşüme yönelik uygulamalar yapılmalıdır.” (ÖA25), “Atık malzemeler farklı amaçlar için tasarlanarak yeniden kullanılmalıdır.” (ÖA23), “Her öğrenciye kendi yetiştireceği bir fidan verilmeli ve sorumluluk bilinci kazandırılmalı” (ÖA24), “Sizin de dikili bir ağacınız olsun.” (ÖA74), “Okulun bahçesine dikilen her ağaçtan her öğrenci kendisi sorumlu olmalıdır.” (ÖA32), “10 atık pil karşılığında öğrenci 1 fidan kazanacak ve bu fidanı bahçede kendine ait

alana dikecektir.” (ÖA37) gibi ifadelerle sürdürülebilirliğin sağlanmasında teşvik eden, farkındalık ve sorumluluk kazandıran, bilinçlendiren türden etkinlikler önerdikleri görülmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışma sonucunda bahçe tasarımı için 55 öğretmen adayının ağaç dikme arazileri ve 47 öğretmen adayının sporla ilgili etkinlik alanlarına yer verdikleri; dış cephe tasarımında ise 40 öğretmen adayının gün ışığından daha fazla yararlanabilmek ve bu sayede enerjiden tasarruf edebilmek amacı ile büyük pencereler çizdikleri görülmüştür.

Havanın kalitesini olumlu yönde etkileyen bitkiler estetik açıdan önemli olmalarının yanı sıra insan psikolojisinde dinlendirici ve huzur verici bir etki oluştururlar. Bitkiler tozun ve gürültünün etkilerinin azaltılmasında da oldukça önemli bir role sahiptirler (Uçurum, 2007). Bu bağlamda bazı öğretmen adayları bahçe tasarımında ağaç dikme arazisi, hobi bahçesi, sera ve çiçek bahçesi olmak üzere yeşil alanlar çizmiştir. Ayrıca yeşil alanlar çizen öğretmen adayları bu yeşil alanlarda bitki yetiştirme, yetiştirilecek olan bitkinin türü ve bitkinin bakımı gibi hususlarda karar verme ve sorumluluk almada yetkinin öğrencilerde olacağını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bir bitkinin yetiştirilmesinde emek vermelerinin ve bitkinin bakımından sorumlu olmalarının yeşil alanları korumaya yönelik duyarlılık kazanmaları bağlamında son derece etkili ve önemli olacağı düşünülmektedir. Öyle ki, yapılan araştırmalarda da çocukluk yıllarında bitkilerle ilgilenen ve doğada çocukluk yaşantıları geçiren bireylerin ilerleyen yıllarda da çevre sorunlarına karşı diğer bireylere nazaran daha duyarlı oldukları ifade edilmektedir (Erten, 2006).

Atık yönetimi için bahçeye ve sınıfa kâğıt, plastik, cam, metal ve atık piller için geri dönüşüm kutuları çizen öğretmen adaylarının yanı sıra az sayıda öğretmen adayının bahçeye ve sınıfa tüm atıkların atılabileceği şekilde genel bir geri dönüşüm kutusu, bazılarının da atıklar için çöp kovası çizdikleri saptanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çizimleri incelendiğinde çoğunlukla kâğıt, plastik ve cam atıklar için geri dönüşüm kutuları çizdikleri görülmüştür. Benzer şekilde alanyazında da geri dönüşüme uğrayabilecek madde türlerini ifade etmede sınırlılık olduğu ortaya koyulmuştur (Can-Yaşar, İnal, Kaya ve Uyanık, 2012). Öyle ki geri dönüşümlü materyale biyoloji bölümünde okuyan öğrenciler (Soran ve diğer., 2000) ile ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin plastik, depozitolu kutuları ve kola şişelerini (Yılmaz, Morgil, Aktuğ ve Göbekli, 2002), biyoloji bölümünde okuyan öğrencilerin kâğıt, cam, metal ve organik maddeyi (Soran ve diğer., 2000), fizik, kimya ve biyoloji öğretmen

adaylarının ise kâğıt, plastik ve camı örnek olarak verdikleri saptanmıştır (Demircioğlu, Demircioğlu ve Yadigaroglu, 2015). Harman ve Çelikler (2016) tarafından yapılan çalışmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüme uğrayabilecek ürün türlerini özellikle kâğıt, plastik ve cam olarak sınırlandırmış oldukları, metal ve kompozit ambalaj atıklarına değinmedikleri saptanmıştır. Gerek bu çalışmadan elde edilen gerekse alan yazınla benzerlik gösteren bu sonuç öğretmen adaylarının geri dönüşüme uğrayabilecek atık türlerini ifade etmede sınırlılık yaşadıklarını ortaya koymaktadır.

Az sayıda öğretmen adayının yaptığı okul çiziminde tasarruflu kullanıma yer verdiği; bu öğretmen adaylarının da yağmur suyunu sulamada kullandığı, sensörlü musluk ve sensörlü lamba tercih ettiği saptanmıştır. Alanyazında da su tasarrufunun sağlanmasında sensörlü muslukların kullanımının gerekli olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca enerji, su ve malzemenin korunmasının kaynakların tasarrufunda son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Civan, 2006).

Enerji kaynağı olarak 55 öğretmen adayının güneş panelleri, 37 öğretmen adayının ise rüzgâr gülleri çizerek yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına vurgu yaptıkları görülmüştür.

21 öğretmen adayının okula ulaşım için daha çok bisiklet ve 19 öğretmen adayının toplu ulaşımı vurgulayan çizimler yaptıkları görülmüştür.

Teşvik edici uygulamalarda hediye verme; sorumluluk kazandırmaya dayalı uygulamalarda ise fidan ve çiçek dikimi ile ilgili etkinliklere yer verdikleri saptanmıştır.

Çalışma sonucunda sürdürülebilirlik kavramı bir bütün olarak değerlendirildiğinde bazı öğretmen adaylarının sürdürülebilirlik kavramına ilişkin farkındalığının yeterli olduğu, buna karşın öğretmen adaylarının çoğunluğunun derste öğrendikleri bilgileri günlük yaşamdan bir uygulamaya aktarmada yeterli olmadıkları ve farkındalıklarının düşük olduğu anlaşılmıştır. Benzer şekilde Erten (2006) de öğretmenlerin ve öğrencilerin fosil ya da doğal kaynaklar ile kullanılan ürünlerin arasındaki ilişkiyi temelde anlayamadıklarını ve öğrendikleri bilgileri yaşamda davranış haline getiremediklerini belirtmektedir. Bu sonuçları dikkate alarak sürdürülebilirlik kavramının işlendiği derslerde öğretmen adaylarına Türkiye ve farklı ülkelerdeki eğitim kurumlarının tasarımında temel alınan sürdürülebilirlik ilkeleri ve sürdürülebilirlik kavramının hayat bulduğu tasarım örnekleri sunulabilir. Ayrıca belirlenecek bazı proje okullarında sürdürülebilirlik ilkelerine uygun örnek tasarımlar ve uygulamalar yapılarak belirlenen proje okullarında eğitim gören öğrencilerin, öğretmenlerin, velilerin ve

proje okulunun yer aldığı çevredeki insanların konuya yönelik farkındalık kazanmalarını sağlanabilir.

Kaynakça

- Baysan, O. (2003). *Sürdürülebilirlik kavramı ve mimarlıkta tasarıma yansımaları*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Can-Yaşar, M., İnal, G., Kaya, Ü. Ü. & Uyanık, Ö. (2012). Çocuk gözüyle tabiat anaya geri dönüş. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 30-40. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/04.yasar.pdf> adresinden alınmıştır.
- Çelikyay, S. (2006). *Sürdürülebilirlik için tasarıma ekolojik yaklaşım*. 3. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi ve Sergisi, İstanbul.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Civan, U. (2006). *Akıllı binaların çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Davis, J. M. (2010). What is early childhood education for sustainability. In J. M. Davis (Ed.), *Young children and the environment: Early learning for sustainability* (pp. 21-42). Melbourne: Cambridge University Press.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. & Yadigaroğlu, M. (2015). Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının çevre bilinç düzeylerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(19), 167-193. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adyusbd/article/viewFile/5000083951/5000107673> adresinden alınmıştır.
- Erten, S. (2006). Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır? *Çevre ve İnsan Dergisi, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın Organı*, Sayı 65/66, Ankara.
- Gedik-Kebapçı, S. (2010). *Varolan yapıları sürdürülebilir duruma dönüştüren kurala dayalı bir yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gölemen, S. (2014). *Mevcut ilköğretim binalarında sürdürülebilirlik olanaklarının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Gürbüz, R. & Arıdağ, L. (2013). Sürdürülebilir peyzaj tasarımı için asla ve leed kriterlerinin karşılaştırılması. *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 77-

92. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/bujse/article/download/5000117184/5000108944> adresinden alınmıştır.
- Güvenç, B. (2008). *Sürdürülebilirlik bağlamında ekolojik tasarım prensiplerinin mimaride uygulanabilirliğinin irdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harman, G. & Çelikler, D. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 331-353. <http://sbedergi.ibu.edu.tr/index.php/sbedergi/article/view/1293/1307> adresinden alınmıştır.
- Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O. & Yaman, S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi. İçinde M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.), *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi* (s. 25-54). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kayihan, K. S. & Tönük, S. (2008). Sürdürülebilir temel eğitim binası tasarımı bağlamında arsa seçimi ve analizi konusunun irdelenmesi. *YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi*, 3(2), 137-154. <http://www.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-38980-ARTICLE-KAYIHAN.pdf> adresinden alınmıştır.
- Kayihan, K. S. & Tönük, S. (2011). Sürdürülebilirlik bilincinin inşa edileceği binalar olma yönü ile temel eğitim okulları. *Politeknik Dergisi*, 14(2), 163-171. www.politeknik.gazi.edu.tr/index.php/PLT/article/download/56/54 adresinden alınmıştır.
- Küçükdoğu, M. Ş. (2003). *Aydınlatmada etkin enerji kullanımı*. II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi Bildirileri, Diyarbakır. http://www.emo.org.tr/ekler/07ff380ee5ac49f_ek.pdf adresinden alınmıştır.
- McDonough, W. (1992). *The hannover principles: Design for sustainability*. <http://www.mcdonough.com/wp-content/uploads/2013/03/Hannover-Principles-1992.pdf> adresinden alınmıştır.
- Murphy, C. & Thorne, A. (2010). *Health and Productivity Benefits of Sustainable Schools: A Review*. Watford: Brepres.

- Sivri-Gökmen, H. (2012). Sürdürülebilir okul örneklerine bir bakış. <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=382&RecID=3014> adresinden alınmıştır.
- Soran, H., Morgil, F. İ., Yücel, S., Atav, E. & Işık, S. (2000). Biyoloji öğrencilerinin çevre konularına olan ilgilerinin araştırılması ve kimya öğrencileri ile karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 128-139. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/viewFile/5000048943/5000046263> adresinden alınmıştır.
- Şahin, B. (2009). Metodoloji. İçinde A. Tanrıoğen (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri* (s. 109-130). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, E. B. & Dostoğlu, N. (2015). Okul binaları tasarımında sürdürülebilirlik. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 20(1), 75-91. <http://mmfdergi.uludag.edu.tr/article/download/5000115457/5000110048> adresinden alınmıştır.
- Tatar, H. (2015). *Sürdürülebilirlik ölçütleri bağlamında kentsel dönüşüm projelerinin irdelenmesi üzerine bir model: "Kuzey Ankara girişi kentsel dönüşüm projesi 1. Etap hak sahibi konutları"*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uçurum, E. (2007). *Sürdürülebilirlikte ekolojik çatının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- URL-1. ODTÜ çevre mühendisliği bölümü laboratuvar atık yönetim sistemi (lays) uygulaması. <http://users.metu.edu.tr/goksel/environmental-biotechnology/pdf/129.pdf> adresinden alınmıştır.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P. & Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve üniversite öğrencilerinin çevre, çevre kavramları ve sorunları konusundaki bilgileri ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 156-162. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/viewFile/5000048837/5000046157> adresinden alınmıştır.