

Kaya, N. A. (2023). Bir sürdürülebilirlik için tasarım eğitimi çerçevesi önerisi. *Journal of Sustainable Educational Studies (JSES)*, 4(4), 277-291.



JSES

Journal of Sustainable Educational Studies

e-ISSN: 2757-5284



Geliş/Received: 15.08.2023 Kabul/Accepted: 16.10.2023

Makale Türü (Article Type): Araştırma Makalesi/Research Article

Bir Sürdürülebilirlik için Tasarım Eğitimi Çerçevesi Önerisi¹

Nazife Ash KAYA²

Özet

Çağımızda sadece ürünler değil, tasarım bilgisi de hızla üretilip tüketilir duruma gelmiştir. Bu durum güncel bilgilerin tasarım eğitimine hızla entegre edilmesini zorlaştırmakta, hangi bilgilerin tasarım eğitimine dahil edilmesi ve hangilerinin kapsam dışı tutulması gerektiği konusunda kafa karışıklığına yol açmaktadır. Sürdürülebilirlik için Tasarım bilgisi de bu bilgiler arasındadır. Sürdürülebilirlik için Tasarım bilgisinin kaynağını oluşturan on beşten fazla yapılandırılmamış sürdürülebilirlik yaklaşımı, tasarımda kullanılan sayısız stratejiye sahiptir. Bu yaklaşımlardan ve stratejilerden hangilerinin öğretilmesi gerektiğine yönelik ise bir ölçüt bulunmamakta, karar dersi veren akademisyene bırakılmaktadır. Yaklaşımlar incelendiğinde bu çok sayıdaki stratejiler arasında bir örüntüye rastlamak mümkündür. Farklı yaklaşımlarda kendini tekrar eden belli başlı, ortak ve kalıcı stratejiler bulunmaktadır. Bu makalenin amacı sürdürülebilirlik yaklaşımlarının taşıyıcı sütunları görevini gören bu ortak ve kalıcı stratejileri belirleyerek Sürdürülebilirlik için Tasarım eğitimi için bir temel oluşturmaktır. Bu stratejileri belirlemek için ürün tasarımını hedefleyen altı ana sürdürülebilirlik yaklaşımı seçilmiştir. Seçilen yaklaşımlarla ilgili tanımlayıcı bilgileri içeren yayınları belirlemek için kapsamlı bir literatür taraması yapılmış ve seçilen yayınlar ortak sürdürülebilirlik stratejileri bağlamında incelenmiştir. Ortak stratejiler, anahtar kelime taraması ile tespit edilmiş, ardından, anahtar kelimelerin aynı kavrama atıfta bulunup bulunmadığını doğrulamak için semantik analizden yararlanılmıştır. Doğrulanmış anahtar kelimeler, Sürdürülebilirlik için Tasarım stratejileriyle bağlantılandırılmıştır. Böylece, Sürdürülebilirlik için Tasarım derslerinin temelini oluşturabilecek kalıcı stratejiler belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik; sürdürülebilirlik stratejileri; tasarım; tasarım eğitimi

A Design Education Framework Proposal for Sustainability

Abstract

The rapid production and consumption of design knowledge presents a challenge for integrating up-to-date information into design education, particularly when it comes to Design for Sustainability knowledge. With over fifteen unstructured sustainability approaches and numerous strategies used in design, educators must decide which strategies to teach without a clear criterion. However, a pattern emerges among these approaches, with mutual and permanent strategies repeating themselves across different approaches. This study aims to identify these carrier pillars of sustainability approaches to establish a basis for Design for Sustainability education. Six main sustainability approaches targeting product design are selected and a comprehensive literature review is conducted to identify explanatory publications containing information about these

¹ Bu çalışma 8-10 Eylül 2022 tarihlerinde Design & Transience Design History Society Annual Konferansı'nda sunulan sözlü bildirin genişletilmiş hâlidir.

² Dr. Öğr. Üyesi, Osmangazi Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, Eskişehir, Türkiye, n.aslikaya@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8630-8919

approaches. By conducting keyword scanning and semantic analysis, mutual sustainability strategies are identified and linked to Design for Sustainability strategies. The result is a determination of permanent strategies that can form the basis of a Design for Sustainability education courses.

Keywords: Sustainability; sustainability strategies; design; design education

1. GİRİŞ

Günümüzün en büyük sorunu olan iklim krizi, sürdürülebilirliği küresel bağlamda en önemli hedeflerden biri haline getirmiştir. Buna istinaden Birleşmiş Milletler ve UNESCO ortak bir çalışma yaparak, iklim krizine en etkili çözümün oluşturulabilmesi için sürdürülebilirliğin eğitime entegrasyonunun hayati olduğu savıyla 2005'te Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim inisiyatifini başlatmıştır (UNESCO, 2018). Bu inisiyatif sonucu sürdürülebilirlik, 2013/55/EU Mesleki Yeterlilikler Direktifinde öğrencilere kazandırılması gereken bir yeterlilik olarak tanımlanmıştır. Buna istinaden Türkiye'nin de içinde bulunduğu 2013/55/EU Mesleki Yeterlilikler Direktifine taraf olan ülkeler, sürdürülebilirliği yüksek öğrenimde mesleki yeterlilik kapsamına dahil etmeye ve ilgili dersleri müfredatlarına entegre etmeye başlamıştır.

Sürdürülebilirlik konularının tasarım eğitimi kapsamına alınması ise daha eskiye dayanmakta, 1980'lerden itibaren tasarıma konu edinilmektedir (Meyer ve Norman, 2019). Sürdürülebilirlik, 30 seneyi aşkın bir süredir tasarım müfredatına entegre edilmeye çalışılsa da Ramirez'in 2007'de sürdürülebilirlikle ilgili derslerin tasarım eğitime entegrasyonu üzerine yaptığı araştırma, birçok akademisyenin bunu başarmakta halen çok zorlandığını ve yardım istediklerini ortaya koymuştur. Bunun başlıca sebepleri ise sürdürülebilirlik ile ilgili çok fazla yaklaşımın ve bilginin olması, hangi bilgilerin, eğitime nasıl bir çerçevede dahil edilmesi gerektiğinin bilinmemesi ve tasarım akademisyenlerinin Sürdürülebilirlik için Tasarım bilgisine yeterince hâkim olamayışı olarak tespit edilmiştir (Dawe, Jucker ve Martin, 2005; Park, Licon ve Sleipness, 2022; Pompeii vd., 2019; Ramirez, 2007). Hakimiyetin yeterince sağlanamamasının temel nedeni ise sürdürülebilirliğin oldukça karmaşık bir bilgi alanı olmasıdır (Anastasiadis vd., 2021). Son 30 yılda, sürdürülebilirlikle ilgili çok sayıda strateji, araç ve uygulama içeren oldukça kapsamlı bir bilgi birikimi oluşturulmuş, çok sayıda Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımı ortaya atılmıştır. Bu yaklaşımların hiçbiri birbirine üstünlük sağlamamakta, tasarım bağlamında hepsi aynı derecede önem kazanmaktadır. Tasarım disiplinlerinde, lisans düzeyindeki sürdürülebilirlik dersleri genellikle tek dönemle ve iki ila üç saatle sınırlıdır. Sürdürülebilirliğin karmaşık yapısı nedeniyle de ilgili derslerin kapsamına karar verilmesi zorlaşmaktadır. Peki bu şartlar altında uzman olmayan ve Sürdürülebilirlik için Tasarım bilgi evreninde kaybolan bir akademisyen ne öğreteceğine nasıl karar verebilir?

Sürdürülebilirlik için Tasarımla ilgili bir ders tasarlamak amacıyla literatür incelendiğinde ulaşılan az sayıdaki yayın üç grup altında toplanabilir. İlk grup, akademisyenler ve/veya öğrencilerle yapılan görüşmeler üzerinden çıkarım yapılan çalışmaları içermektedir (bkz. Deniz, 2016; Doğan, Turhan ve Bakıroğlu, 2016, Faludi ve Gilbert, 2019; Mohamed ve Elias-Ozkan, 2019; Ozis, Parks, Sills, Akca ve Kirby, 2022; Park vd., 2022; Ramirez, 2006; Ramirez, 2007; Sevgül, Eren ve Yavuzcan, 2021; Watkins vd., 2021). Bu gruptaki çalışmaların birincil çoğunluğu, sürdürülebilirliğe yönelik bilgilerin, stüdyo dersleri kapsamındaki proje tabanlı tasarım uygulamaları üzerinden edinimini ölçmeye yöneliktir. İkincil çoğunluktaki çalışmalar ise akademisyenler ve/veya öğrencilerin sürdürülebilirlik bilgilerinden hangisi veya hangilerini tasarım bağlamında önemseydiğini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. İkinci grup teorik çalışmaları kapsamaktadır ve sürdürülebilirlik tanımları, sürdürülebilirliğin tasarım eğitimindeki yeri ve önemi gibi konulara odaklanmaktadır (bkz. Ceschin ve Gaziulusoy, 2019; Chapman, 2017; Hyvönen vd. 2017; Khan, Vandevyvere ve Allacker, 2013; Watkins ve Lofthouse, 2010). Üçüncü gruptakiler ise belli başlı sürdürülebilirlik yaklaşımlarına ve stratejilerine odaklanılan, bunların arasından iki ya da üç yaklaşımın tasarım eğitimi bağlamında karşılaştırıldığı araştırmalardır (bkz. Andrews, 2015; Loy, 2008; Wandl vd., 2019). Literatürde yer alan çalışmalar çok değerli bilgiler içermekle birlikte hem karşılaştırmaya dayalı hem de odaklı araştırmalar olmalarından ötürü Sürdürülebilirlik için Tasarımla ilgili bir ders tasarlamak amacına yönelik bütüncül bir yaklaşım sunulmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, özünde birbiriyle ilişkilenen ve birbiri üstüne büyüyen (Ceschin ve Gaziulusoy, 2019) Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarını bütüncül bir bakış açısıyla ele alarak ortak kavram ve stratejileri tespit etmek ve bu kavram ve stratejiler temeline dayanan bir ders içeriği önerisi geliştirmektir. Bu bağlamda araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarında ortak olan kavram ve stratejiler var mıdır?
 - a. Ortak olan kavram ve stratejilerin arasında nasıl bir ilişki vardır?
2. Ortak olan kavram ve stratejiler, aralarındaki ilişkiler de gözetilerek, Sürdürülebilirlik için Tasarım eğitimi kapsamında nasıl değerlendirilebilir?
 - a. Ortak olan kavram ve stratejiler kullanılarak nasıl bir ders planı oluşturulabilir?
 - b. Proje tabanlı derslerde, ortak olan kavram ve stratejiler nasıl kullanılabilir?

2. YÖNTEM

Bu nitel araştırmada başlıca yöntem olarak doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, basılı ya da dijital belgelerde yer alan verileri bulmayı, seçmeyi, değerlendirmeyi, anlamlandırmayı ve sentezlemeyi gerektiren analitik bir yöntemdir (Bowen, 2009). İkinci yöntem olarak semantik analizden yararlanılmıştır. Semantik analizde, metindeki kavramların varlıklarını ve sıklıkları belirlemenin ötesine geçilerek kavramlar arasındaki ilişkiler anlamları bağlamında ele alınarak incelenir (Altınay ve Paraskevas, 2007). Bir başka deyişle, kavramların ne anlamda kullanıldığı, farklı kavramların aynı anlamda kullanılıp kullanılmadığı, kavramlar arasındaki anlamsal yakınlıklar ve ilişkiler tespit edilir.

2.1. Araştırmanın Modeli/Deseni

Bu araştırmanın deseni durum çalışmasıdır. Durum çalışması ile araştırmaya konu edilen bağlamlar, detaylı ve bütüncül bir bakış açısıyla incelenerek birbirleriyle olan ilişkileri açıklanır (Akar, 2019). Bu araştırmada, sürdürülebilirlik yaklaşımlarının ortak kavram ve stratejileri bağlam olarak alınmış, aralarındaki ilişkiler incelenmiştir.

2.2. İncelenen Doküman Örnekleme

Bu araştırmada Ölçüt Örnekleme yöntemi kullanılmıştır. “Bu örnekleme yöntemindeki temel anlayış, önceden belirlenmiş ölçüt veya ölçütleri karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır” (Şahan ve Uyangör, 2022, s. 138). Ortaklaşan kavram ve stratejileri belirlemek için tasarıma odaklanan sürdürülebilirlik yaklaşımları odak alınmıştır. Ceschin ve Gaziulusoy'a (2019) göre bu yaklaşımlar, *Yeşil Tasarım*, *Eko-tasarım*, *Duygusal Dayanımlı Tasarım*, *Sürdürülebilir Davranış için Tasarım*, *Beşikten Beşiğe*, *Biyomimikri* ve *Piramit Tabanı için Tasarım*'dir. *Döngüsel Tasarım* da tasarım odaklı sürdürülebilirlik yaklaşımlarından biri olduğu için araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Araştırmanın örneklemini bu altı yaklaşımla ilgili tanımlayıcı olma niteliği taşıyan, yaklaşımların kapsadığı kavramları ve stratejileri açıklayan bilimsel makale ve kitaplar oluşturmaktadır.

2.3. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

Seçilen yaklaşımlarla ilgili tanımlayıcı yayınları belirlemek amacıyla Scopus, Google Scholar, EBSCO Host, Web of Science, Ebook Central, Elsevier Ebooks, Wiley, IEEEExplore, Sage Premier, Springer Link, Oxford Journals, ProQuest, Science Direct, Taylor & Francis ve ResearchGate akademik veri tabanlarında sistematik bir literatür taraması yapılmıştır. Tarama sırasında yaklaşımların adlarının İngilizce karşılıkları olan “Green Design”, “Eco-design”, “Emotionally Durable Design”, “Design for Sustainable Behaviour”, “Cradle-to-Cradle”, “Bio-inspired Design”, “Design for the Base of the Pyramid” ve “Circular Design” tarama anahtar kelimeleri olarak kullanılmıştır. Her bir yaklaşım için ayrı ayrı olmak üzere yaklaşımın adındaki tüm kelimelerin, yayının başlığı, özeti, anahtar kelimeleri veya içeriğinde geçmesi tarama kriteri olarak belirlenmiştir. Tarama yapılacak dokümanların yayın tarihine yönelik bir kısıtlama yapılmamıştır. Yayın dili ile ilgili herhangi bir kısıtlama yapılmamış olmasına rağmen tarama sonucu elde edilen makalelerin tümü İngilizce dilindedir. Son tarama işlemi Ağustos 2022’de gerçekleştirilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Tarama sonucunda 17 kitap ve 171 makaleye ulaşılmıştır. Ulaşılan yayınlar, alaka düzeyinin tespiti amacıyla hızlı tarama yöntemiyle okunmuş ve tanımlayıcı olma kriterine uymayan yedi kitap ve 43 makale araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. *Sürdürülebilir Davranış için Tasarım* ve *Piramit Tabanı için Tasarım* yaklaşımlarıyla ilgili elde edilen yayınların hiçbiri tanımlayıcı olma kriterine uymadığından ve değerlendirilebilecek veri elde edilemediğinden, bu yaklaşımlar da araştırma kapsamı dışında kalmıştır.

Araştırmaya konu edilen 10 kitap ve 128 makale ise kavram ve stratejileri tespit etmek amacıyla ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu incelemenin ilk adımını kavram ve stratejilere yönelik anahtar kelimelerin belirlenmesi

oluşturmuştur ve toplam 280 kavram ve anahtar kelime tespit edilmiştir. İncelemenin ikinci adımında ise bu anahtar kelime ve kavramların arasında ilişkiler ve aynı anlamda kullanılıp kullanılmadığı semantik analizden yararlanılarak tanımlanmıştır.

Semantik analiz sayesinde anahtar kelime ve kavramların iki küme altında kodlanabilecekleri görülmüştür. Birinci kümede yönergesel anahtar kelimeler ve kavramlar yer alırken, ikinci kümede sürdürülebilirlik için tasarım stratejilerine yönelik anahtar kelimeler ve kavramlar bulunmaktadır.

Kümelere oluşturulduktan sonra, bu anahtar kelime ve kavramlardan ortak olanları tespit edebilmek için araştırma kapsamı dahilindeki yaklaşımlardan hangilerinde bulduklarına bakılmıştır. Yaklaşımların yarısından fazlasında en az bir kez kullanılmış olan anahtar kelimeler ve kavramlar belirlenmiştir. Son olarak, belirlenen ortak anahtar kelime ve kavramlar ışığında bir ders içeriği ve haftalık ders planı önerisi geliştirilmiştir.

2.5. Araştırma ve Yayın Etiği

Yapılan çalışmada 29.08.2012 tarihli ve 2012.18.946 sayılı “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi”nde uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlıklı ikinci bölümünde belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Şöyle ki; başkalarına ait tüm özgün fikirler, metotlar, veriler ve eserler bilimsel kurallara uygun biçimde atıf yapılarak kullanılmıştır. Yayınlanmamış hiçbir eser kullanılmamıştır. Araştırma sırasında gerçekte var olmayan bir veri kullanılmamış, elde edilen veriler tahrif edilmemiştir. Verilerin hangi yolla ve hangi araçlar kullanılarak elde edildiğine dair gerçeğe aykırı beyanda bulunulmamıştır. Hiçbir kaynak, mekân, imkân ve cihaz amaç dışı kullanılmamıştır. Etik izin gerektiren mevzuat hükümlerinden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Türkiye’nin taraf olduğu uluslararası sözleşmelerde yer alan hükümlere aykırı bir araştırma yapılmamıştır. Araştırma sırasında hiçbir gizli bilgi kullanılmamış, kişi ve kurumlardan hiçbir bilgi elde edilmemiştir. Araştırma için hiçbir kişi, kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır. Araştırma sonuçları dilimlenmemiş, tek bir yayın olacak şekilde hazırlanmıştır. Mükerrer yayın yapılmamıştır. Yayın tek yazarlıdır. Yayın aracılığıyla hiç kimse hakkında etik ihlal isnadında bulunulmamıştır.

2.5.1. Etik kurul izni

Araştırma sırasında insanlar ya da hayvanlar üzerinde hiçbir deney yapılmadığından etik kurul izni gerekmemektedir.

3. BULGULAR

Araştırma kapsamında belirlenen 280 anahtar kelime ve kavramdan 18’inin, yaklaşımların yarısından fazlasında en az bir kez kullanılmış olduğu tespit edilmiştir. Bu 18 anahtar kelime ve kavram, aralarındaki semantik ilişki bağlamında iki küme altında kodlanmıştır. İlk kümede yer alan anahtar kelime ve kavramlar fiil köklüdür ve yönerge niteliğinde kullanılmıştır. İkinci kümede yer alan anahtar kelime ve kavramlar ise strateji adlarından oluşmakta, tasarlanan nesnelere sürdürülebilir olması için kullanılması önerilen yöntemleri kapsamaktadır.

3.1. Küme I: Ortak Yönergesel Anahtar Kelime ve Kavramlar

Yönergesel anahtar kelimeler ve kavramlar kendi içinde dört alt küme ayrılmaktadır. Bu alt kümeler Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Yönergesel Anahtar Kelimeler ve Kavramlar

Yönergesel anahtar kelimeler ve kavramlar		Sürdürülebilirlik için Tasarım Yaklaşımı
Kullan	Biyobozunur malzemeler	Yeşil Tasarım
	Yerel malzemeler / kaynaklar	Eko-tasarım
	Tehlikeli olmayan maddeler	Beşikten Beşiğe Tasarım
	Toksik olmayan malzemeler	Biyomimikri
	Geri dönüştürülebilir malzemeler	Döngüsel Tasarım
	Geri dönüştürülmüş malzemeler	

	Yenilenebilir enerji	
	Yenilenebilir malzemeler	
	Benzer malzemeler	
Azalt	Tüketim	Yeşil Tasarım
	Enerji tüketimi	Eko-tasarım
	Malzeme tüketimi	Duygusal Dayanımlı Tasarım
	Ambalaj	Beşikten Beşiğe Tasarım
	Ürün hacmi	Biyomimikri
	Ürün ağırlığı	Döngüsel Tasarım
Kaçın	Yapıştırıcılar (Kimyasal)	Yeşil Tasarım
	Yüzey kaplama	Eko-tasarım
	Kompozitler	Biyomimikri
	Tehlikeli maddeler	Döngüsel Tasarım
	Geri dönüştürülemez malzemeler	
	Zehirli maddeler	
	Ulaşım (ulaştırma/lojistik)	
Yok et	Emisyon	Yeşil Tasarım
	Tehlikeli maddeler	Beşikten Beşiğe Tasarım
	Çevre kirliliği	Biyomimikri
	Zehirli kimyasallar	Döngüsel Tasarım
	Atık	

İlk alt küme, beş Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımında bulunan *Kullan* yönergeleridir. Toplam dokuz olan yönergeden sekizi, tasarım yapılırken ne tür bir malzemenin seçilmesi gerektiğini belirtir. Son yönerge ise enerji kullanımına yöneliktir.

Tüm Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarında bulunan *Azalt* yönergeleri tüketime odaklanmaktadır. Bu yönergeler, tasarlanan nesnenin hem üretimi hem de kullanımı sırasında tüketimi azaltma hedefini vurgulamaktadır. Nihai olarak malzeme tüketiminin azaltılması amacıyla ambalajın, ürün hacminin ve ağırlığının azaltılması öncelikli hedefler arasındadır.

Dört Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımında bulunan *Kaçın*, yönergesel anahtar kelimelerin üçüncü alt kümesidir. *Kaçın* yönergelerinin hedefi, kimyasalların çevre ve insan üzerindeki tehlikeli etkilerini ortadan kaldırmaktır. Bu nedenle *Kaçın*'da odak doğrudan zehirli kimyasalların yanı sıra bu kimyasalların kullanımını zorunda kılan madde ve malzemelerin kullanımını olabildiğince azaltmaktır.

Son alt küme, tüketim kültürünün neden olduğu istenmeyen yan ürünlerden tamamen kurtulmayı amaçlayan *Yok Et* yönergeleridir. *Kullan*, *Azalt* ve *Kaçın* yönergeleri nihai hedefte *Yok Et* yönergelerine hizmet etmektedir. Bu bağlamda dört ana yönerge de birbirinin tamamlayıcısı niteliğindedir.

3.2. Küme II: Sürdürülebilirlik için Tasarım Yaklaşımı Stratejilerine Yönelik Ortak Anahtar Kelime ve Kavramlar

İkinci küme, doğrudan Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımı stratejileriyle ilişkilidir ve Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. Sürdürülebilirlik İçin Tasarım Yaklaşımı Stratejilerine Yönelik Ortak Anahtar Kelimeler ve Kavramlar

Anahtar kelimeler ve kavramlar	Sürdürülebilirlik için Tasarım Yaklaşımı	Toplam
Yeniden kullanım	Yeşil Tasarım	6
	Eko-tasarım	
	Duygusal Dayanımlı Tasarım	
	Beşikten Beşiğe Tasarım	
	Biyomimikri	
	Döngüsel Tasarım	
Tamir	Yeşil Tasarım	6
	Eko-tasarım	
	Duygusal Dayanımlı Tasarım	
	Beşikten Beşiğe Tasarım	
	Biyomimikri	
	Döngüsel Tasarım	
Dayanıklılık	Yeşil Tasarım	5
	Eko-tasarım	
	Duygusal Dayanımlı Tasarım	
	Biyomimikri	
	Döngüsel Tasarım	
Bakım	Yeşil Tasarım	5
	Eko-tasarım	
	Duygusal Dayanımlı Tasarım	
	Biyomimikri	
	Döngüsel Tasarım	
Geri kazanım (bileşenler ve/veya malzemeler)	Yeşil Tasarım	5
	Eko-tasarım	
	Beşikten Beşiğe Tasarım	
	Biyomimikri	
	Döngüsel Tasarım	
Uyarlanabilirlik	Yeşil Tasarım	5
	Duygusal Dayanımlı Tasarım	
	Beşikten Beşiğe Tasarım	
	Biyomimikri	
	Döngüsel Tasarım	
Modülerlik	Yeşil Tasarım	5
	Eko-tasarım	

	Duygusal Dayanımlı Tasarım Biyomimikri Döngüsel Tasarım	
Ürün-hizmet Sistemleri (iade / depozito / geri ödeme / geri alma / kiralama /ürün yönetimi / paylaşım)	Yeşil Tasarım Eko-tasarım Beşikten Beşiğe Tasarım Döngüsel Tasarım	4
Sökülebilirlik	Yeşil Tasarım Eko-tasarım Beşikten Beşiğe Tasarım Döngüsel Tasarım	4
Yükseltilebilirlik	Yeşil Tasarım Eko-tasarım Duygusal Dayanımlı Tasarım Döngüsel Tasarım	4
Geri dönüşüm (ileri dönüşüm)	Eko-tasarım Beşikten Beşiğe Tasarım Biyomimikri Döngüsel Tasarım	4
Ürün ömrünü uzatma	Eko-tasarım Duygusal Dayanımlı Tasarım Biyomimikri Döngüsel Tasarım	4
Kaydileştirme (maddi üründen hizmete ve/veya dijital platforma dönüştürme)	Eko-tasarım Duygusal Dayanımlı Tasarım Beşikten Beşiğe Tasarım Döngüsel Tasarım	4
Yeniden Üretim	Yeşil Tasarım Eko-tasarım Beşikten Beşiğe Tasarım Döngüsel Tasarım	4

Tablo 2’de de görüldüğü gibi Yeniden Kullanım için Tasarım ve Tamir için Tasarım tüm Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarının ortak stratejisidir. Doküman analizi göstermiştir ki, yayınlarda Yeniden Kullanım için Tasarım’a, Tamir için Tasarım’dan %6 daha sık vurgu yapılmaktadır. Yeşil Tasarım, Biyomimikri ve Döngüsel Tasarım yaklaşımlarında, Yeniden Kullanım için Tasarım stratejisi ürünü, parçalarını, malzemelerini ve ambalajını yeniden kullanmayı amaçlamaktadır. Eko-tasarım’da ise ürünün yeniden kullanımı amaçlar arasında yer almamaktadır. Bunun nedeni Eko-tasarım yaklaşımında kullanım yerine malzeme seçimi ve kullanım ömrü sonu seçeneklerine odaklanması olabilir. Beşikten Beşiğe Tasarım için ise odak noktası, parçaların ve malzemelerin yeniden kullanılmasıdır; ambalaj, üründen bağımsız bir başka ürün olarak kabul edilmektedir.

Duygusal Dayanımlı Tasarım'da Yeniden Kullanım için Tasarım stratejisinden bahsedilmesine rağmen yalnızca parçaların yeniden kullanımına odaklanılmakta, diğer beş yaklaşıma göre daha az vurgulanmaktadır.

Tamir için Tasarım stratejisi, tüm Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarında yer almaktadır. Yeşil Tasarım, Eko-tasarım, Beşikten Beşiğe Tasarım, Biyomimikri ve Döngüsel Tasarım yaklaşımlarında Tamir için Tasarım ve Sökülebilirlik için Tasarım tamamlayıcı stratejiler olarak belirtilmektedir. Duygusal Dayanımlı Tasarım'da tamir, kullanıcı ile ürün arasında bağ kurmaya yarayan bir araç olarak kabul edilmektedir (Haines-Gadd, Chapman, Lloyd, Mason ve Aliakseyeu, 2018).

Dayanıklılık için Tasarım, Bakım için Tasarım, Geri Kazanım için Tasarım, Uyarlanabilirlik için Tasarım ve Modülerlik için Tasarım stratejilerinden beş yaklaşımda bahsedilmiştir. Bunlar arasında Dayanıklılık için Tasarım, Bakım için Tasarım ve Modülerlik için Tasarım Beşikten Beşiğe Tasarım yaklaşımında bulunmamaktadır. Beşikten Beşiğe Tasarım yaklaşımında atık gıda olarak kabul edilir (McDonough ve Braungart, 2002). Bu nedenle malzeme dayanıklılığı, ürünlerin dayanıklılığından daha önemlidir. Benzer şekilde, malzeme bakımı, ürünün bakımından daha önceliklidir. Eko-tasarımda Modülerlik için Tasarım, bir ürünün uyarlanabilir olması stratejisidir. Bu nedenle, Uyarlanabilirlik için Tasarım yerine Modülerlik için Tasarım bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Duygusal Dayanımlı Tasarım yaklaşımında Geri Kazanım için Tasarım'dan hiç bahsedilmemektedir. Bunun nedeni Duygusal Dayanımlı Tasarım'ın ana hedefinin kullanıcının ürüne sahip olmaya devam etmesi olabilir. Bu nedenle, malzemelerin veya bileşenlerin kurtarılması bir öncelik değildir.

Ürün-Hizmet Sistemleri, Sökülebilirlik için Tasarım, Yükseltilebilirlik için Tasarım, Geri Dönüşüm³ için Tasarım, Ürün Ömrünü Uzatma, Kaydileştirme (maddi üründen hizmete ve/veya dijital platforma dönüştürme) ve Yeniden Üretim için Tasarım stratejilerinden dört yaklaşımda bahsedilmiştir. Yukarıda da değinildiği gibi, Duygusal Dayanımlı Tasarım yaklaşımının birincil amacı kullanıcının ürünü uzun süre kullanmaya ve değer vermeye devam etmesini sağlamak olduğundan bir ürünü iade etmek, parçalarına ayırmak, geri dönüştürmek ve/veya yeniden üretmek tercih edilmez. Ürün-Hizmet Sistemleri, Sökülebilirlik için Tasarım, Yükseltilebilirlik için Tasarım, Kaydileştirme ve Yeniden Üretim için Tasarım Biyomimikri'de bulunmamaktadır. Bunun nedeni, Biyomimikri'nin doğayı taklit etme kavramına odaklanıyor olması olabilir. Yükseltilebilirlik ve Ürün Ömrünü Uzatma stratejilerinden Beşikten Beşiğe Tasarım yaklaşımında hiç bahsedilmemiştir. Beşikten Beşiğe Tasarım, ürünün kendisinden ve kullanım sürecinden ziyade malzeme tüketimine ve kullanım ömrü sonu sorunlarına odaklanır. Yeşil Tasarım'da geri dönüşüm, aşağı dönüşümle sınırlıdır. Bu nedenle, Yeşil Tasarım'da geri dönüşüm stratejisi, diğer yaklaşımlardaki geri dönüşüm stratejilerinden önemli ölçüde farklıdır. Ürün Ömrünün Uzatılması ve Kaydileştirme de Yeşil Tasarım'da bulunmamaktadır.

4. TARTIŞMA

Bulgularda detaylı olarak anlatılan ortak yönerge ve stratejilerin bir ders içeriği olarak değerlendirilebilmesi için öncelikle birbirleriyle ve tasarımla olan ilişkileri tartışılmalıdır. Örneğin kaydileştirme; tasarım bağlamında iki farklı şekilde kullanılmaktadır. İlki, malzeme kullanım performansını artırma, hafif ve daha az malzeme kullanma ve ikincil malzemeleri kullanma gibi malzeme tüketimine odaklanır (Kasulaitis, Babbitt, Kahhat, Williams ve Ryen, 2019; van der Voet, van Oers ve Nikolic, 2004; Withmarsh, Capstick ve Nash, 2017). Bu bağlamda Kaydileştirme, *Kullan* ve *Azalt* yönergeleriyle ilişkilidir. Bir ürünü kaydileştirmek için malzeme kullanımı optimize edilmeli ve en aza indirilmelidir. Bunun için tasarım öğrencilerinin malzeme tercihinin ve malzeme kullanımının çevreyi nasıl etkilediğini kavraması gerekir. Kaydileştirmenin tasarım bağlamındaki ikinci kullanım şekli ise maddi olan ürünü tamamen hizmete ve/veya dijital platforma dönüştürme şeklindedir (Berkhout ve Hertin, 2004; Heiskanen ve Jalas, 2000). Kaydileştirme, bu bağlamda, *Yok Et* yönergeleriyle ilişkilendirilmektedir. Kaydileştirme kavramı ile öğrencilere kaçınılmaz olmadıkça fiziksel bir ürün tasarlamaları gerektiği, bunun yerine bir hizmet veya dijital ürün tasarlamayı tercih edebilecekleri ya da asgari malzeme gereksinimine sahip ürünler tasarlamaları gerektiği öğretilir. Bu nedenle, bu konuyu dersin ilk haftasında öğretmek sürdürülebilirliğe daha iyi hizmet edecektir.

Dersin ikinci haftasında ise kaydileştirilmeyle ilişkilenen Ürün-hizmet Sistemleri öğretilir. Ürün-hizmet sistemlerinin alt başlıkları olan iade, depozito, geri ödeme, geri alma, kiralama ve paylaşım, temelde, üretilen

³ Geri dönüşüm, aşağı dönüşüm (downcycle) ve ileri dönüşüm (upcycle) olarak ikiye ayrılmaktadır. Aşağı dönüşümde, geri dönüştürülen malzemenin kalitesi ve işlevselliği düşerken ileri dönüşümde malzeme kalitesi ve işlevselliği korunur. Bu makalede geri dönüşümle ileri dönüşüm kastedilmektedir.

ürün sayısını azaltmayı hedefler, bu da üretim sırasında malzeme ve enerji kullanımının, ürün hayat döngüsü sonunda ise atığın azaltılmasını sağlar (Balbay, Sarihan ve Avşar, 2021; Sassanelli, Pezzotta, Rossi, Terzi ve Cavalieri, 2015). Bu bağlamda, Ürün-hizmet Sistemleri *Azalt* ve *Yok Et* yönergeleriyle ilişkilendirilebilir.

Ürün ömrünü uzatma, ürünlerin kullanımda kalma süresini uzatarak yerlerini dolduracak yeni ürünlerin üretilmesinden kaçınmanın ve kullanım sonunda oluşacak çevresel etkileri azaltmanın bir yoludur. Bu nedenle diğer birçok stratejinin (Örneğin; tamir, bakım, yeniden kullanım, dayanıklılık) hizmet ettiği bir hedeftir (Bakker, Wang, Huisman ve den Hollander, 2014). Bir başka deyişle, diğer stratejiler için de bir şemsiye görevi görür. Bu nedenle dersin üçüncü haftasında bu kavramın öğretilmesi, öğrencilerin diğer stratejileri bilişsel olarak daha kolay haritalandırmasına yardımcı olabilir.

Dördüncü haftadan on birinci haftaya kadar olan konular, ürün ömrünü uzatma hedefine ulaşmak için kullanılması önerilen stratejileri kapsayacak şekilde planlanabilir. Bu stratejilerin haftalık sıralaması ise birbirine hizmet edecek şekilde tasarlanabilir. Örneğin; bir ürünün tekrar kullanılabilir olabilmesi için dayanıklı olması gerekir ve ürüne iyi bakım yapılırsa dayanıklılığı artacaktır (Boulos vd., 2015). Yeniden kullanım, bir ürünün parçalarının, malzemelerinin ve ambalajının yeniden kullanması demektir ve bir tür ileri dönüşüm yöntemidir (Richardson, 2011; Yıldırım, 2017). Bir ürünün tekrar kullanılabilir olabilmesi için tasarlanırken mutlaka bu amaçla tasarlanması gerekir. Bu bağlamda, öğrencilere farkındalık kazandırılması önemlidir. Dayanıklı ürünler tasarlanarak, ürünün parçalarının ya da malzemelerinin durumları bir sonraki kullanıma olanak verecek şekilde korunabilir. Modülerlik, ürün parçalarının başka işlevler için yeniden kullanılabilmesi için önemlidir (Sanchez, 2002). Bunun yanı sıra ürünün hem yükseltilmesini hem de uyarlanabilmesini kolaylaştırır (Formantini, Favi, Moroni ve Pirondi, 2021). Bu sayede uyarlanabilirlik ve yükseltilebilirlik de yeniden kullanıma dolaylı yoldan hizmet etmiş olur. Modülerlik, uyarlanabilirlik ve yükseltilebilirlik için ürün mutlaka sökülebilir olarak tasarlanmalıdır. Sökülebilirlik, ürün bileşenlerinin sistematik olarak ayrılması olarak tanımlanmaktadır (Chang, Ong ve Nee, 2017). Sistematik olarak bileşenlerine ayrılamayan ürünler nihai olarak planlı eskimeye hizmet eder ve sürdürülebilirlik karşıtıdır (Kaya, 2020; Seyhan ve Yavuzcan, 2022). Ayrıca sökülebilirlik, tamir için birincil kriterdir ve sürdürülebilir bir ürün mutlaka sökülebilir ve tamir edilebilir olarak tasarlanmalıdır (Kaya, 2020). Bu bağlamda, tasarım öğrencilerine sökülebilirlik ve tamir edilebilirliğin önemini kavratmak önemlidir. İlişkileri açıklanan bu stratejiler dolaylı olarak *Azalt*, *Kaçın* ve *Yok Et* yönergelerine hizmet eder, ürünün uzun süre kullanımda kalması ve tamir etme, bakım ve yükseltme gibi yollarla yeniden kullanılması nihai olarak ürün, enerji ve malzeme tüketimini azaltacaktır. Bu da kullanım sonrası ortaya çıkacak atığın ve tehlikeli maddelerin baştan engellenmesini sağlayarak çevre kirliliğinin yok edilmesine hizmet edecektir. Bir ürünün sökülebilir olması da yapıştırıcıların kullanımından kaçınılmasını gerektirecektir.

Yukarıda bahsedilen ve birbiriyle ilişkilendirilen stratejiler haricinde geriye kalan son üç strateji ise ürünün yaşam sonu döngüsüne yöneliktir. Ürün kullanım döngüsü dışına çıktığında çeşitli yöntemlerle döngüye geri kazandırılarak atık olmasının önüne geçilmelidir. Bu amaca yönelik ilk girişim, geri kazanımdır. Geri kazanımda ilk hedef iyi durumda olan bileşenleri tahrip etmeden kurtarmaktır (Seliger, 2007). Buna olanak sağlanabilmesi için ürün sökülebilir tasarlanmalı ve üretiminde yapıştırıcı kullanılmamalıdır. Ürünün bileşenlerinin kurtarılması halinde parçalar tekrar üretilmek zorunda kalınmaz. Böylece ham madde, malzeme ve enerji kullanımı azalır, atık ve emisyon ortaya çıkmayacağı için de çevre kirliliği önlenir. Geri kazanımın ikinci hedefi ise malzemeleri ileri dönüştürmektir (Sung, 2015). Bir malzemenin ileri dönüştürülebilmesi için, malzemenin bu işleme olanak sağlaması gerekmektedir. Bu bağlamda ileri dönüşüm, *Kullan* yönergesiyle doğrudan ilişkilidir. Ayrıca öğrencilere geri ve ileri dönüşüm farkının kavratılması yerinde olacaktır. Son aşamada ise kurtarılan bileşenler ve/veya ileri dönüştürülen malzemeler, yeniden üretim döngüsüne sokulur.

Yukarıda detaylı şekilde ilişkilendirilen stratejiler, Tablo 3'te verilen sırayla öğretilir.

Tablo 3. Örnek Ders Planı Önerisi

Örnek Ders Planı Önerisi	
Hafta 1	Kaydileştirme
Hafta 2	Ürün-hizmet Sistemleri
Hafta 3	Ürün ömrünü uzatma

Hafta 4	Yeniden kullanım için Tasarım
Hafta 5	Dayanıklılık
Hafta 6	Bakım için Tasarım
Hafta 7	Modülerlik için Tasarım
Hafta 8	Uyarlanabilirlik için Tasarım
Hafta 9	Yükseltilebilirlik için Tasarım
Hafta 10	Sökülebilirlik için Tasarım
Hafta 11	Tamir için Tasarım
Hafta 12	Geri kazanım
Hafta 13	Geri dönüşüm
Hafta 14	Yeniden Üretim için Tasarım

Önerilen ders planı haricinde, yönergesel anahtar kelimeler kümesi bir kontrol listesine dönüştürülerek proje tabanlı sürdürülebilirlik derslerinde kullanılabilir. Oluşturulacak olan kontrol listesi öğrencilere verilerek, listede bulunan yönergelerin olabildiğince tamamlanması talep edilebilir. Bu yolla öğrencilere, sürdürülebilir ürünler tasarlarırken nelerden kaçınılması, nelerin kullanılması, azaltılması ve ortadan kaldırılması gerektiği düşündürülerek öğretilir.

Her ne kadar Sürdürülebilirlik için Tasarım eğitimi literatüründe bu araştırmaya benzer, sürdürülebilirlik ortak kavram ve stratejilerini tespit etmeye veya kapsayıcı bir ders içeriği oluşturmaya yönelik bir çalışma bulunamamışsa da bu araştırma sonucunda tespit edilen ortak yönerge ve stratejilere Sürdürülebilirlik için Tasarım eğitimi kaynaklarında değinildiği görülmüştür. Ramirez (2006), akademisyenlerin, öğrencilerine, kaydıleştirme, yeniden kullanım ve geri dönüşüm stratejileriyle geri dönüştürülmüş ve biyobozunur malzemelerin kullanımının önemini kavratmaya çalıştıklarını tespit etmiştir. Karanlı (2013), sürdürülebilirliği iç mimarlık stüdyo derslerine entegre edebilmek amacıyla geliştirdiği modelde *Azalt, Yok Et ve yenilenebilir enerji kullan* yönergeleri ile modülerlik, uyarlanabilirlik, sökülebilirlik, uzun ömürlülük, dayanıklılık ve bakım stratejilerini baz alarak Enerji, Malzeme, Su ve Sağlık ana başlıklarından oluşan bir kontrol listesi geliştirmiştir. Bu kontrol listesini proje dersi kapsamında uygulayan Karanlı (2013), öğrencilerin sürdürülebilirlikle ilgili farkındalıklarının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Joore vd. (2019), akademisyenlere yönelik hazırladıkları el kitabında, döngüsel tasarım odak alınarak eğitilecek öğrencilere, yeniden kullanım, dayanıklılık, bakım, uyarlanabilirlik, tamir, sökülebilirlik, yükseltilebilirlik ve geri dönüşüm stratejilerinin mutlaka öğretilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Bu araştırmanın elde ettiği bulgularla benzer şekilde, Joore vd. (2019), bahsettikleri bu sekiz stratejinin birbirleriyle bağlantılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kaya (2020) Sökülebilirlik ve Tamir için Tasarım stratejilerinin tasarım eğitimine dahil edilmesinin gereğine dikkat çekmiştir. Terzioğlu ve Weveer (2021) tamiri tasarım eğitimine entegre etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, tamiri, geri kazanım stratejisinin alt başlığı olarak değerlendirmiş, tamirin yanı sıra yeniden üretim yoluyla tasarlanan ürünlerin birden fazla yaşam döngüsüne sahip olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Ancak bu araştırma kapsamında yapılan semantik analiz, tamirin geri kazanımın bir alt başlığı olmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, bir ürünün tamir edilebilir olması onun birden fazla yaşam döngüsüne sahip olmasını sağlamamakta, aksine, mevcut yaşam döngüsü içinde tutulmasını sağlamaktadır. Terzioğlu ve Weveer (2021) tamirin yanı sıra ileri dönüşüm, bakım ve yeniden kullanımın tasarım eğitimine entegre edilebilecek diğer stratejiler olduğunu söylemiştir. Faludi vd. (2023), Sürdürülebilirlik Üzerine Tasarım Eğitiminin Geleceği Çalışma Grubu olarak, tasarım eğitimi bağlamında kritik olduğunu saptadıkları ve eğitime mutlaka dahil edilmesi gerektiğini düşündükleri stratejileri şu şekilde sıralamışlardır: dayanıklılık, tamir, yükseltilebilirlik, yeniden kullanım, geri kazanım, bakım ve ürün-hizmet sistemleri. Ayrıca atığın yok edilmesini sağlamak için öğrencilere ne tür malzemeler seçebileceklerinin öğretilmesi gerektiğini de eklemiştir.

Tablo 3’te görüldüğü üzere, bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ışığında tasarlanan ders planı önerisi, Sürdürülebilirlik için Tasarım eğitimi literatüründe bahsi geçen ve öğretilmesinin önemine vurgu yapılan stratejilerin tamamını içermektedir. Ayrıca tespit edilen yönergeler de literatürde bahsi geçen yönergelerle örtüşmektedir. Bu bağlamda, bu araştırmanın kapsayıcı bir çalışma olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ

Sürdürülebilirliğin tasarım eğitimine entegrasyonu uzun yıllardır tasarım disiplininin gündeminde olan önemli bir konu olmasına rağmen henüz başarılı bir sonuç elde edilememiştir. Bu nedenle, Sürdürülebilirlik için Tasarım alanındaki hangi bilgilerin eğitime nasıl dahil edilmesi gerektiği yönündeki çalışmalar devam etmektedir. Bu araştırma, mevcut çalışmalardan farklı olarak, doğrudan Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarına, tekil stratejilere ya da akademisyen ve öğrencilerin görüşlerine odaklanmak yerine yaklaşımlardaki ortak stratejilere odaklanmaktadır. Bu yolla, daha bütüncül ve kapsayıcı bir ders içeriği elde edilmeye çalışılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarına ait 280 anahtar kelime ve kavram belirlenmiştir. Bunlardan 18’inin yaklaşımların yarısından fazlasında en az bir kez geçtiği tespit edilmiştir. Ortak olan bu anahtar kelime ve kavramlarınsa birbiriyle yakından ilişkili olduğu ve kendi içinde kümelenebileceği görülmüştür. İlk küme yönergesele anahtar kelime ve kavramlardan oluşmaktadır. Birbirinin tamamlayıcısı olan bu yönergeler *Kullan*, *Azalt*, *Kaçın* ve *Yok Et*’tir. Bunlar, sürdürülebilir bir ürün tasarlarırken ne tip malzeme ve enerjinin tercih edilmesi, miktar olarak nelerin azaltılması ve hangi madde ve malzemelerden uzak durulması gerektiği ile ortaya hiç çıkmaması gereken yan ürünlerin neler olduğuna yönelik bilgileri içermektedir. İkinci küme ise 14 anahtar kelime ve kavramdan oluşmaktadır. Doğrudan stratejilere dayanan bu anahtar kelime ve kavramlar, nasıl bir ürün tasarlanması gerektiğini tanımlamaktadır.

Bulgular kısmında detaylı olarak verilen yönergesele anahtar kelimeler ve kavramlar ile stratejilere yönelik anahtar kelimeler ve kavramlar, Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarının ortak yönerge ve stratejilerini ortaya koymaktadır. Bu ortak yönerge ve stratejilerin 1980’lerin başlarında ortaya çıkan Yeşil Tasarım’dan 2000’lerin başlarında hayatımıza giren Döngüsel Tasarım’a kadar geçen sürede ortaya atılan yaklaşımların çoğunda kendine yer edinmesi, sürdürülebilirlik bağlamında başarılı ve kendini kanıtlamış oldukları anlamına gelmektedir. Bu da bu dört yönerge ve 14 stratejinin, gelecekte ortaya atılacak Sürdürülebilirlik için Tasarım yaklaşımlarında da büyük olasılıkla kendine yer edineceğini göstermektedir. Sonuç olarak, süre ve dönem kısıtı olan Sürdürülebilirlik için Tasarım’a yönelik derslerde, doğrudan yaklaşımların öğretilmesi yerine bu ortak yönerge ve stratejilerin öğretilmesi daha kapsayıcı bir öğretim yaklaşımı olabilir. Bu bağlamda araştırma kapsamında geliştirilmiş olan ders planı, tasarım akademisyenleri için yol gösterici bir kaynak oluşturabilir. Ayrıca, tespit edilen ortak yönergeler bir kontrol listesine dönüştürülerek proje tabanlı dersler için bir ders materyali olarak kullanılabilir.

Ders planı önerisi incelendiğinde üretim aşamasına yönelik bir stratejinin bulunmadığı görülecektir. Bu durum bu araştırmanın sınırlılığı olarak kabul edilmektedir. Gelecekteki araştırmalar üretim aşamasına yönelik stratejilerin neler olduğuna ve tasarım eğitimine dahil edilip edilmemesi gerekliliği ile dahil edilecekse bunun nasıl yapılması gerektiğine odaklanabilir. Ayrıca, Sürdürülebilirlik için Tasarım dersi öğrenim çıktılarının neler olması gerektiği belirlenebilir. Literatürde bu alana yönelik çalışmalar mevcutsa da sayıları oldukça kısıtlıdır. Bu araştırma kapsamında önerilen ders planı ve kontrol listesi öğrencilere uygulanarak, öğrencilerin, belirlenen öğrenim çıktılarına ulaşip ulaşmadıkları araştırılabilir.

6. BEYAN

Araştırma ve Yayın Etiği: Yapılan çalışmada “*Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi*”nde uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin “*Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler*” başlıklı 2. bölümünde belirtilen eylemlerden de hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik Kurul İzni Beyanı: Bu araştırma etik kurul izni gerektirmemektedir.

Araştırmacıların Makaleye Katkı Oranı Beyanı: Bu araştırma tek yazarlıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek veya Teşekkür Beyanı: Bu çalışma için herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

7. KAYNAKÇA

Akar, H. (2019). Durum çalışması. A. Saban ve A. Ersoy (Ed.), *Eğitimde nitel araştırma desenleri* (ss. 139-178). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Altinay, L., & Paraskevas, A. (2007). *Planning research in hospitality & tourism*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080555942>
- Anastasiadis, S., Perkiss, S., Dean, B. A., Bayerlein, L., Gonzalez-Perez, M., Wersun, A., Acosta, P., Hannah, J., & Gibbons, B. (2021). Teaching sustainability: Complexity and compromises. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 13(1), 272-286. <https://doi.org/10.1108/JARHE-02-2020-0029>
- Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability. *Local Economy*, 30(3), 305-315. <https://doi.org/10.1177/0269094215578226>
- Bakker, C., Wang, F, Huisman, J., & Den Hollander M. (2014). Products that go round: Exploring product life extension through design. *J. Clean. Prod.*, 69, 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.028>
- Balbay, S., Sarihan, A., & Avsar, E. (2021). “Circular economy / industrial sustainability” Approach in the world and in Turkey, *European Journal of Science and Technology*, 27, 557-569. <https://doi.org/10.31590/ejosat.971172>
- Berkhout, F., & Hertin J. (2004). De-materialising and re-materialising: Digital technologies and the environment. *Futures*, 36(8), 903–920. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2004.01.003>
- Boulos, S., Sousanoglou, A., Evans, L., Lee, J., King, N. C., Facheris, C., & Donelli, M. (2015). *The durability of products: standard assessment for the circular economy: Eco-Innovation Action Plan*. Report for European Commission, DG Environment. EU Publications Office. ISBN: 9279520083, 9789279520082
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Chang, M. M. L., Ong, S. K., & Nee, A. Y. C. (2017). Approaches and challenges in product disassembly planning for sustainability. *Procedia Cirp*, 60, 506-511. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.013>
- Ceschin, F., & Gaziulusoy, İ. (2019). *Design for sustainability: a multi-level framework from products to socio-technical systems*. Routledge. ISBN: 9781032089959
- Chapman, J. (2017). *Routledge handbook of sustainable product design*. Abingdon: Taylor & Francis. ISBN: 9780367200312
- Dawe, G., Jucker, R., & Martin, S. (2005). *Sustainable development in higher education: current practice and future developments*. A report to the Higher Education Academy. York (UK). <https://documents.advance-he.ac.uk/download/file/document/1893>
- Deniz, D. (2016). Sustainable thinking and environmental awareness through design education. *Procedia Environmental Sciences*, 34(2016), 70-79. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.04.008>
- Doğan, Ç., Turhan, S., & Bakırhoğlu Y. (2016). Evolving paths: Undergraduate design education through graduate and generative research with a particular focus on sustainability. *The Design Journal*, 19(4), 85-604. <https://doi.org/10.1080/14606925.2016.1177318>
- Faludi, J., & Gilbert, C. (2019). Best practices for teaching green invention: interviews on design, engineering, and business education *J. Clean. Prod.*, 234, 1246-1261. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.246>
- Faludi, J., Acaroglu, L., Gardien, P., Rapela, A., Sumter, D., & Cooper, C. (2023). Sustainability in the future of design education. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 9(2), 157-178. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2023.04.004>
- Formentini, G., Favi, C., Moroni, F., & Pironi, A. (2021). Engineering design in food-packaging industry: The case study of a tuna canning machine. *Procedia CIRP*, 100, 229-234. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.060>
- Haines-Gadd, M., Chapman, J., Lloyd, P., Mason, J., & Aliakseyeu, D. (2018). Emotional durability design nine—A tool for product longevity. *Sustainability*, 10(6), 1948. <https://doi.org/10.3390/su10061948>
- Heiskanen, E., & Jalas M. (2000). *Dematerialization through services-a review and evaluation of the debate*. Helsinki: Finnish Ministry of the Environment. ISBN 952-11-0787-1

- Hyvönen, H., Saarela, P., & Marttila T. (2017). Creative sustainability: The role of (design) education. C. Vezzoli, C. Kohtala, A. Srinivasan, L. Xin, M. Fusakul, D. Sateesh, & J. Diehl (Ed.), *Product-service system design for sustainability* içinde (ss. 441-449). London: Routledge. ISBN: 9781906093679
- Joore, P., Crul, M., Celik, S., Lazzarini, B., Obiols Sales, A., Santamaría Molina, M., ... ve Wever, R. (2019). *Circular design handbook: A learning guide for design professionals*. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/179149/Handbook-in-IDfS.pdf>
- Karlı, U. T. (2013). Integrating sustainability in interior design studio. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 106, 1532-1539.
- Kasulaitis, B. V., Babbitt, C. W., Kahhat, R., Williams, E., & Ryen, E. G. (2015). Evolving materials, attributes, and functionality in consumer electronics: Case study of laptop computers. *Resources, conservation and recycling*, 100, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.014>
- Kaya, N. A. (2020). Planlı eskime, tüketici, tamir eylemi ve tamir topluluğu ilişkisi. *Ege Mimarlık*, 4(108), 154-159. <https://www.egemimarlik.org/cevirim-ici-okuma/108/1525>
- Khan, A. Z., Vandevyvere H., & Allacker, K., (2013) Design for the ecological age: Rethinking the role of sustainability in architectural education. *Journal of Architectural Education*, 67(2), 175-185. <https://doi.org/10.1080/10464883.2013.817155>
- Loy, J. (2008). Strategies for teaching sustainable design practice with product design students. *DS 46: Proceedings of E&PDE 2008, the 10th International Conference on Engineering and Product Design Education*, içinde (ss. 491-496). Barcelona, Spain.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. New York: North Point Press. ISBN: 0865475873, 978-0865475878
- Mohamed, K. E., & Elias Özkan, S. T. (2019). Sustainable architectural design education: A pilot study in a 3rd year studio. *The Academic Research Community Publication*, 2(3), 126-135. <https://hdl.handle.net/11511/92054>
- Ozis, F., Parks, S.L.I., Sills, D.L., Akca, M., & Kirby, C. (2022), Teaching sustainability: Does style matter? *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 23(8), 194-210. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2021-0392>
- Park, H. Y., Licon, C. V., & Sleipness, O. R. (2022). Teaching sustainability in planning and design education: A systematic review of pedagogical approaches. *Sustainability*, 14(15), 9485. <https://doi.org/10.3390/su14159485>
- Pompeii, B., Yi-Wen, C., Neill, D., Braun, D., Fiegel, G., Oulton, R., Ragsdale, J., & Singh, K. (2019). Identifying and overcoming barriers to integrating sustainability across the curriculum at a teaching-oriented university. *Sustainability*, 11(9), 1-17, <https://doi.org/10.3390/su11092652>
- Ramirez, M. (2006). Sustainability in the education of industrial designers: The case for Australia. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7(2), 189-202. <https://doi.org/10.1108/14676370610655959>
- Ramirez, M. (2007). Sustainability integration in industrial design education: A worldwide survey. *ConnectED International Conference on Design Education* içinde (ss.1-5). University of New South Wales.
- Richardson, M. (2011). Design for reuse: Integrating upcycling into industrial design practice. *International Conference on Remanufacturing* içinde (ss. 1-13). University of Strathclyde, Glasgow, UK.
- Sanchez, R. (2002). Using modularity to manage the interactions of technical and industrial design. *Academic Review*, 2(1), 8-19.
- Sassanelli, C., Pezzotta, G., Rossi, M., Terzi, S., & Cavalieri, S. (2015). Towards a lean product service systems (PSS) design: State of the art, opportunities and challenges. *Procedia CIRP*, 30, 191-196. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.123>
- Seliger, G. (2007). *Sustainability in manufacturing: recovery of resources in product and material cycles*. Berlin, Heidelberg: Springer. ISBN: 978-3-540-49871-1

Seyhan, M., & Yavuzcan, H. G. (2022). The effects of planned obsolescence strategies on dust bagless vacuum cleaner designs in the local market of Turkey. *Gazi University Journal of Science Part B: Art Humanities Design and Planning*, 10(4), 375-386.

Sevgül, Ö., Eren, G. H., & Yavuzcan, H. G. (2021). Design for the circular economy: A case study with industrial design students. H. G. Yavuzcan, & N. N. Öztürk (Ed.), *Design Research for Social Innovation* içinde (ss. 59-82). İstanbul: Artikel Akademi. ISBN: 978-605-70582-3-2

Sung, K. (2015). A review on upcycling: Current body of literature, knowledge gaps and a way forward. *ICECESS 2015 17th int. conf. environ. cult. econ. soc. sustain., World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET)* içinde (ss. 28-40). Venice, Italy

Şahan, H. H., & Uyangör, N. (2022). Bilimsel araştırmalarda örneklem seçimi. M. Çelebi (Ed.), *Nitel araştırma yöntemleri* içinde (ss. 118-148). Ankara: Pegem. ISBN: 978-625-8044-16-4

Terzioğlu, N., & Wever, R. (2021). Integrating repair into product design education: Insights on repair, design and sustainability. *Sustainability*, 13(18), 10067. <http://dx.doi.org/10.3390/su131810067>

UNESCO. (2018). *UNESCO global action programme on education for sustainable development*. Erişim Adresi: <https://unesdoc-beta.unesco.org/ark:/48223/pf0000246270/PDF/246270eng.pdf.multi>. [Erişim Tarihi 10 Mayıs 2022].

van der Voet, E., van Oers, L., & Nikolic, I. (2005). Dematerialization, not just a matter of weight. *J Ind Ecol*, 8 (4), 121-137. <https://doi.org/10.1162/1088198043630432>

Wandl, A., Balz, V., Qu, L., Furlan, C., Arciniegas, G., & Hackauf, U. (2019). The circular economy concept in design education: Enhancing understanding and innovation by means of situated learning. *Urban Planning*, 4(3), 63-75. <https://doi.org/10.17645/up.v4i3.2147>

Watkins, M., Casamayor, J. L., Ramirez, M., Moreno, M., Faludi, J., & Pigosso, D. C. (2021). Sustainable product design education: Current practice. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 7(4), 611-637. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2021.11.003>

Watkins, M. A., & Lofthouse, V. (2010). A Review of sustainability within product and industrial design courses in British universities, *DS62: Proceedings of E&PDE 2010, the 12th International Conference on Engineering and Product Design Education, Institute of Engineering Designers* içinde (ss. 346-51). NTNU, Trondheim, Norway.

Whitmarsh, L., Capstick, S., & Nash, N. (2017). Who is reducing their material consumption and why? A cross-cultural analysis of dematerialization behaviours. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 375(2095), 20160376. <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0376>

Yıldırım, L. (2017). Geri dönüşüm/ileri dönüşüm/tekrar kullanım kapsamında ikinci el giysiler ve sürdürülebilirlik. *Art-e Sanat Dergisi*, 10(20), 484-503. <https://doi.org/10.21602/sduarte.305698>

2013/55/AB, 2013. Directive 2013/55/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 [çevrimiçi]. Erişim adresi: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0055&from=EN> [Erişim Tarihi 10 Mayıs 2022].

7. EXTENDED ABSTRACT

In 2007, Mariano Ramirez published research on the integration of sustainability in industrial design education and found that many academics have difficulties adding sustainability-related courses into curricula. According to Stephanos Pompeii and his colleagues (2019), one of the main barriers is the low knowledge level of faculty members. As Pompeii and his colleagues' conclusion, Gerald Dawe, Rolf Jucker, and Stephen Martin (2005) published a report highlighting that limited staff expertise is a primary barrier to successful sustainability integration into design education. Sustainability is a highly complex knowledge domain (Anastasiadis et al., 2021). More than fifteen well-known Design for Sustainability approaches has been developed over the past thirty years of research with extensive knowledge, strategies, tools and applications. Due to this complexity, it is hard to design a sustainability course. So how can one decide what to teach if she/he is not an expert and is lost in the Design for Sustainability (DfS) universe?

When the literature was reviewed for guiding publications to develop a sustainability course, four categories has been emerged. The first group includes articles that draw conclusions from the interviews with the lecturers. The second group consists of works that make inferences from case studies and/or product analyses. The third group focuses on only two or three DfS approaches, specifically in Green Design, Eco-Design, and Emotionally Durable Design. The last group includes the works that focus on strategies of a particular approach. Reviewing the non-educational sustainability literature has showed that the vast majority of research has centred on identifying the mutual strategies of only two or three specific DfS approaches or the distinctions between them to discern them. However, all the approaches have some shared design strategies. That means some of the strategies have endured the test of time. Therefore, it can be inferred that some strategies of the DfS approaches are already proven to be ineradicable and can be expected to be constituent of future DfS approaches. Determining these shared enduring strategies may help academics to decide what to teach students.

The approaches focus on product design are targeted while seeking an answer to the question of what are the mutual, enduring strategies. According to Fabrizio Ceschin and İdil Gaziulusoy (2019), these approaches are Green Design, Eco-design, Emotionally Durable Design, Design for sustainable behaviour, Cradle-to-Cradle (CTC), Bio-inspired Design, and Design for the Base of the Pyramid (BoP). Circular Design is included to the list by author since it focuses on product design.

A systematic literature review has been conducted to identify explanatory books and articles on the selected approaches. The academic databases were used for the literature review. The Sustainable Behaviour Design and Design for the Base of the Pyramid approaches had to been excluded from the research due to the lack of adequate strategy descriptions for data extraction. Remaining 10 books and 128 articles were reviewed in detail to find common strategies. In total 280 keywords and key concepts related to PDfS approaches were determined. Next, a semantic analysis was carried on verifying if the keywords and key concepts refer to the same notion. When keywords and key concepts were examined, it has been seen that they could be grouped into two clusters. The first group consists of directive keywords and key concepts, and the second group consists of keywords and key concepts related to strategies. Finally, a typological analysis was carried on identifying mutual sustainability keywords and key concepts that were mentioned at least once in more than half of the PDfS approaches.

Four sub-clusters were identified. The first sub-cluster is Use, which is found in 5 PDfS approaches. Use directives centred on the material of the product. Reduce directives, on the other hand, focused on consumption. It emphasizes the goal of reducing consumption during both production and usage. Avoid is the third sub-cluster of directive key concepts mentioned in four approaches. Avoid directives primarily aims to eliminate the dangerous effects of chemicals on both the environment and humans. In addition, it also pursues objectives in the context of materials. The last sub-cluster is Eliminate, which aims to completely get rid of the unwanted by-products caused by the consumer culture.

The second main cluster consists of directly related PDfS strategies. Design for Reuse and Design for Repair are the common strategies of all approaches. Only five approaches have been mentioned in at least five approaches and I found that seven strategies are mentioned in at least four approaches. Finally, the key concepts were organized weekly according to their relational strengths to design a lecture-type sustainability course.

Dematerialization was the only strategy unrelated to the other strategies. Product life extension is a way to reduce the impact of our products on the environment, as well as a goal served by most other strategies. Therefore, it also acts as an umbrella for other strategies. Teaching this concept in the second week of class will help students map other strategies cognitively. Topics from week three to week eleven cover the strategies that need to be used to achieve the goal of extending product life. The weekly order of these strategies is such that they serve each other. For a product to be reusable, it must be durable, and if the product is well maintained, its durability will increase. Adaptability and Upgradeability as well serve to reuse. Modularity makes it easy to both upgrade and disassembly the product. If the product is designed for disassembly, it can be repaired easier, and this ultimately serves durability. Return Systems is also a headline for the topics that will be taught in the following weeks. Last three weeks of the course, the focus is on the strategies targeting the product's post-life cycle. When the product is no longer needed, it must be re-gained into the cycle. If the product is at the Decline level, the first goal is to recover components that are in good condition. If the parts cannot be saved, the material is recovered, and upcycling is activated. In the last phase, recovered components and upcycled materials can be introduced into remanufacturing process.