Tasarım Kuram 2020;16(30):96-108 doi: 10.14744/tasarimkuram.2020.42204

Bakım, Onarım ve Yükseltmeyi Destekleyen ve Kullanıcı Katılımını Güçlendiren Sürdürülebilirlik İçin Tasarım Yaklaşımları

Çağla Doğan
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü

Yekta Bakırlıoğlu
Koç Üniversitesi, Medya ve Görsel Sanatlar Bölümü, İstanbul

Başvuru tarihi/*Received*: 08.03.2020, Kabul tarihi/*Final Acceptance*: 18.06.2020

Öz
Sürdürülebilir ürün ve sistemler, bakım, onarım ve yükseltme aşamalarında kullanıcıların etkin katılımını destekleyerek, kullanıcı-ürün bağını güçlü kılar. Bu bağlamda öne çıkan tasarım yaklaşımları arasında, seri üretilmiş ürünlerde onarım ve uyarlama pratikleri, sürdürülebilirlik için seri üretim ile yerel üretimi bütünleyen yaklaşım, duygusal devamlılık ve ürün odaklı kişiselleştirme ile sistem odaklı kişiselleştirme ve açık tasarım yer alır. Bu yaklaşımlar, farklı derecelerde ve tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında kullanıcı katılımını ve yerel bilgi ve becerileri destekler. Bu makale, sürdürülebilirlik için tasarım alanında, tasarımcı, kullanıcı ve üreticilerin değişen rolleri üzerine bir değerlendirme yaparak, bu yaklaşımlar doğrultusunda geliştirilebilecek bir sistem önerisiyle ilgili tasarım çözüm alanlarını sunar.

Abstract
Sustainable products and systems support the active participation of users in the stages of maintenance, repair and upgrading, and strengthens the user-product emotional bond. The prominent design approaches in this context include repair and adaptation practices in mass-produced products, integrated scales of design and production for sustainability, emotional durability and product-oriented personalisation, and system-oriented personalisation and open design. These approaches empower user engagement at different degrees and at various stages of the design process and enable local knowledge and skills. This article provides an assessment of the changing roles of designers, users and manufacturers within the context of sustainable design, and it presents potential design solution areas related to a system proposal that can be developed in line with these approaches.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik için tasarım, duygusal devamlılık, ürün ve sistem odaklı kişiselleştirme, açık tasarım, yerel bilgi ve beceriler, bakım, onarım, yükseltme

Keywords: *Design for sustainability, Emotional durability, product and system-oriented personalisation, open design, local knowledge and skills, maintenance, repair, upgrading*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Sürdürülebilir Tasarım Yaklaşımları

Seri üretilmiş ürünlerin birçoğu, ürün yaşam döngüsü içerisindeki çevresel ve sosyal etkileri ele alınmadan, ekonomik ölçütler göz önünde bulundurularak kısa bir kullanım ömrü için tasarlanmıştır *(Walker, 2011; Cooper, 2010)*. Bu sistem içinde ürün yapısı parça değişimini zorlaştırarak, bozulan veya eskiyen ürünlerin hızlı bir şekilde atılmasına neden olur. Ürün yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki *(tasarım, üretim, kullanım ve kullanım sonrası vb.)* temel sorunlardan bir diğeri ise mevcut sistem içerisinde, kullanıcıların tasarım süreçlerine sınırlı bir şekilde dahil edilmesidir. Bu etkilere odaklanan yenilikçi tasarım çözümleriyle, kullanıcıların sürdürülebilir davranışları benimsemesi sağlanabilir.

Karmaşık yapılarından dolayı ürünlerin kullanım sonrası aşamasında tamir edilememesi *(Cooper, 2010)*, sürdürülebilirlik açısından en önemli sorunlar arasında yer alır. Bunun temel nedeni tasarım ölçütlerinde ekonomi odaklı bir anlayışın izlenmesidir. Ekonomik ölçütler göz önünde bulundurularak geliştirilen ürünler, birbirine kalıcı olarak birleştirilmiş parçalardan oluşmaktadır. Bu da ürün bakım ve onarımı için parça değişimini kısıtlayan ve dolayısıyla ürün ömrünü olumsuz etkileyen nedenlerden biridir. Bakım, onarım ve yükseltme gibi konularda kullanıcıların benimsediği davranışların nedenlerinin anlaşılması ve tasarım yaklaşımının yenilikçi sistemlerle buluşturulması, çevresel ve sosyal etkilerin içselleştirildiği sürdürülebilir tasarım ölçütleri odaklı tasarım çözümlerini mümkün kılan taslak bir sistem önerisinin geliştirilmesine olanak vermesi açısından önemlidir. Kullanıcı, tasarımcı ve üretici arasındaki etkileşimin güçlü olması, kullanıcıların değişen tercih ve ihtiyaçlarının ve yerel değerlerin ürünlere aktarılmasını, kullanıcıların ürüne bağlanmasını ve böylece ürün ömrünün uzatılmasını sağlar. Bu bağlamda, sürdürülebilir ürün ve sistemler, yerel kaynaklar ile yerel bilgi ve becerileri destekleme, kullanıcılarını üretken ve güçlü kılma, zamanla değişen ihtiyaçlara ve tercihlere göre evrilebilme, onarımı, yeniden kullanımı, tamamen yenilenmeyi mümkün kılma, üretim ve kullanım süreçlerinde malzeme, enerji, su gibi kaynakları verimli kullanma gibi özellikleriyle öne çıkar *(ODTÜ ETB, t.y.)*.

Yenilikçi sürdürülebilir tasarım çözümlerinin geliştirilebilmesi için, öncelikle ürün odaklı yerine ürün ve sistem odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi gerekir. Ürün odaklı yaklaşımda, ürünler birbirinden bağımsız bir şekilde ele alındığı için, benzer ürün parçaları farklı ürünlerde birbirini tekrar eder. Sistem odaklı bir yaklaşım bunları analiz eder ve böylece temel ihtiyaçlar belirlenerek ürünler ve işlevler yeniden

gruplanabilir ve ilgili tekrar eden parçalar yeniden ele alınabilir. Kullanıcı odaklı bir yaklaşımla, ilgili pratikler ve ürün işlevleri eşleştirilerek parça tekrarı en aza indirebilir *(Walker, 2011; Hanton, 2006; OpenStructures, t.y.)*. Sistem odaklı bir yaklaşım, ürün yapısını temelden değiştirebilme veya dönüştürebilme potansiyeline sahip olduğu için, farklı üretim ölçeklerinin de üretim süreçlerine katılmasına olanak verir. Örneğin, yerel ölçekte üretilen parçalar, bakım, onarım ve yükseltme aşamalarında sistem içerisine daha etkin bir şekilde dahil edilebilir. Bunun temel sonucu ise, yerel ölçekteki bilgi ve becerilerin katılması ve desteklenmesi ve bu ölçekte istihdamın yaratılmasıdır. Ayrıca, böyle uyarlanabilen esnek bir sistem yapısı, parça değişimini kolaylaştırdığı için, yine yerel ölçekte parçaların kullanıcı ihtiyaç ve tercihlerine göre değiştirilmesini ve ürün bakım ve onarımı sırasında ise ürünün hem teknolojik hem de estetik olarak güncellenmesini ve değişmesini destekler. Bu bağlamda, açık kaynaklı tasarım çözümleri, tasarım, üretim, kullanım ve kullanım sonrası aşamalarında kullanıcı, tasarımcı ve üreticilerin rolünü ve etkileşimini yeniden tanımlayarak, ürün ömrünün uzatılmasını sağlayabilir.

Tasarım, üretim ve tüketim odaklı sürdürülebilirlik yaklaşımlarının anlaşılması, kullanıcıları etkin bir şekilde ürün yaşam döngüsü süreçlerine katarak, sürdürülebilir tasarım ölçütleri ve çözümlerinin geliştirilmesi için önem taşır. Sürdürülebilirlik yaklaşımları arasında: *(1)* seri üretilmiş ürünlerde onarım ve uyarlama pratikleriyle kullanıcı katılımını arttırmayı amaçlayan platformlar; *(2)* bir sistem önerisi olarak seri üretim ile yerel üretimi bütünleyen yaklaşım ve ürün servis sistemleri yaklaşımı; *(3)* ürün yaşam döngüsünde ürün kullanıcı arasındaki bağı vurgulayan veya tanımlayan kişiselleştirme ve duygusal devamlılık; *(4)* tasarım, kullanım, kullanım sonrası aşamalarında kullanıcıların ürünü değiştirmesine ve uyarlamasına olanak veren sistem odaklı kişiselleştirme ve açık tasarım yer alır.

Bu makaleye konu olan değerlendirme kapsamında, sürdürülebilirlik yaklaşımları açısından potansiyeli olan, kullanıcıları farklı aşamalarda ve seviyelerde tasarım sürecine katan tasarım çözüm önerileri ve bunların sürdürülebilirlik ölçütleriyle ilişkisi ve öne çıkan kısıtları sunulacaktır. Bu tasarım çözümlerinin bir bölümü, ürün odaklı ele alındıkları için, sistem önerisine yönelik çözüm alanlarını ve ilgili detayları içermez. Kişiselleştirmeye olanak veren bazı yaklaşımlar ise, var olan ürünlerin tasarım veya kullanım sonrası aşamalarında kullanıcı müdahalesini mümkün kılarak ürün yaşam döngüsünün sadece bir bölümüne odaklanır. Hem sistem önerisi hem de tasarıma yönelik yenilikçi bir bakış açısı sunan açık kaynaklı platformlar ise, üç boyutlu *(3B)* yazıcıların üretim modeli olarak öne çıkmasını vurgular. Ancak, bu yaklaşım ise farklı üretim ölçeklerinin düşünülmesi ve çözüm önerilerinin uygulamaya geçirilebilmesi açısından bazı kısıtlar içerir.

Bu değerlendirme kapsamında, kullanıcıların veya türeticilerin *[prosumer]* tasarım sürecine katılımını destekleyen yaklaşımlar arasındaki ilişkilerin tartışılması amaçlanır. Özellikle ürün ve sistem odaklı kişiselleştirme, farklı üretim ve tasarım ölçeklerini bir araya getiren yerelleştirme ve açık tasarım gibi sistem yaklaşımları sürdürülebilirlik ölçütleriyle buluştuğunda, hem var olan tasarım yaklaşımları yeniden ele alınarak kullanıcıların tüm tasarım süreçlerine daha etkin katılması, hem de yerel ölçekte üretimle ilgili bilgi ve becerilerin desteklenmesi sağlanır.

Kullanıcıların tasarım süreçlerine katılımı çeşitli seviyelerde gerçekleşebilir. Farklı araştırma alanlarında katılım seviyeleri farklı şekillerde tanımlanmıştır *(Kohtala, Hyysalo ve Whalen, 2020)*. Örneğin, tasarım araştırmalarında bu sınıflandırma pasif kullanıcı ile profesyonel tasarımcı arasında, uyarlayıcı *[adapter]*, yapıcı *[maker]*, yaratıcı *[creator]* gibi seviyelerle tanımlanırken, tüketim odaklı araştırmalarda bu seviyeler kitlesel bireyselleştirme, kişiselleştirme, zanaat-tüketim gibi seviyelerde tanımlanmıştır. Bu kapsamda, kullanıcıların aktif katılımlarını sınıflandırmak için yaptıkları analizde Kohtala ve diğerleri *(2020)*, farklı

alanlarda *(ör., tasarım çalışmaları, kullanıcı yenileşimi, insan-bilgisayar etkileşimi, tüketim çalışmaları, bilim ve teknoloji çalışmaları vb.)*, konuyla ilgili araştırmaları ve tanımlamaları inceleyerek, kullanıcı katılımı pratiklerini sınıflandırmak için dört seviyeden oluşan bir taksonomi önerirler:

- Olduğu gibi kullanımda, ürünlerin pazarlandıkları şekilde kullanılması;
- Aktif kullanımda, ürünlerin küçük değişikliklerle kullanılması;
- Kullanıcı tasarımında, yerel tasarımlar ve uyarlamaların yapılarak ürünlerin kullanılması;
- Kullanıcı yenileşiminde, daha önce bulunmayan yeni bir tasarımın geliştirilmesi ve kullanılması.

Sistem odaklı yaklaşımlarda, tasarım, üretim ve bakım, onarım, yükseltme *[upgrading]* gibi kullanım sonrası süreçlerine kullanıcıları katmak, kullanıcıların bilgi ve becerilerinin farklı düzeylerde olması nedeniyle çeşitli zorluklar içerir. Ancak, kullanıcıların bu süreçlere ne kadar katılabilecekleri sadece bilgi ve beceri düzeylerine göre değil, onlar için hazırlanan yönlendirmelere ve ürün parçalarının müdahaleye ne kadar izin verdiğine göre de değişir. Bu açıdan kullanıcıların bilgilendirilmesi ve ilgili becerilerini geliştirmelerine yardımcı olunması oldukça önemlidir.

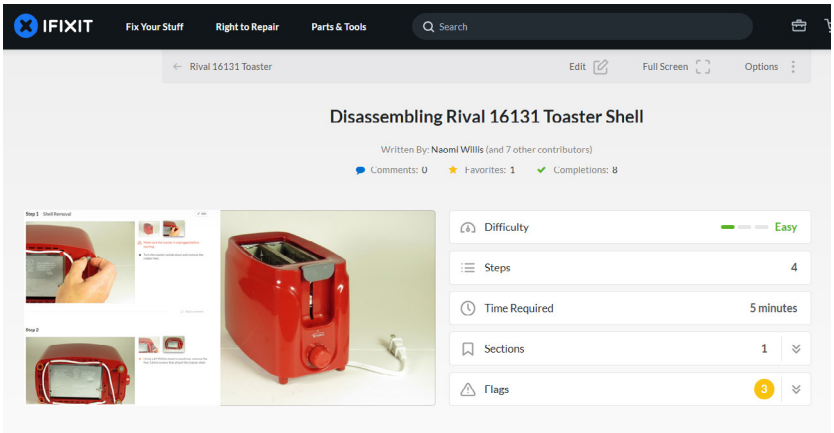
Kullanıcı katılımı ile bakım, onarım ve yükseltme konularında kullanıcı katılımının rolünü sorgulayan ve bu konudaki yeni yaklaşımları sunmayı amaçlayan bu çalışma için yukarıdaki taksonomi oldukça verimli bir izlek öneriyor. Kullanıcıların katılım seviyelerini sınıflandıran yukarıdaki öneriye paralel olarak, bu makaleye konu olan değerlendirme dört temel derecelendirmeyi içerir. Bunlar, var olan sistemde ürünlerin değişiklik yapılmadan kullanılması, bir sonraki aşamada bozulan parçalarının tamiri ve ürün yapısı olanak veriyorsa başka bir bağlama göre yeniden uyarlanması, ürün yapısının yeniden düşünülerek ürün ve sistem odaklı kişiselleştirmeye olanak vererek yerel bilgi ve becerilerin desteklenmesi ve son olarak da sistem ölçeğinde açık tasarım yaklaşımının benimsenerek kullanıcıların tasarım sürecin her aşamasına etkin katılımının sağlanmasıdır.

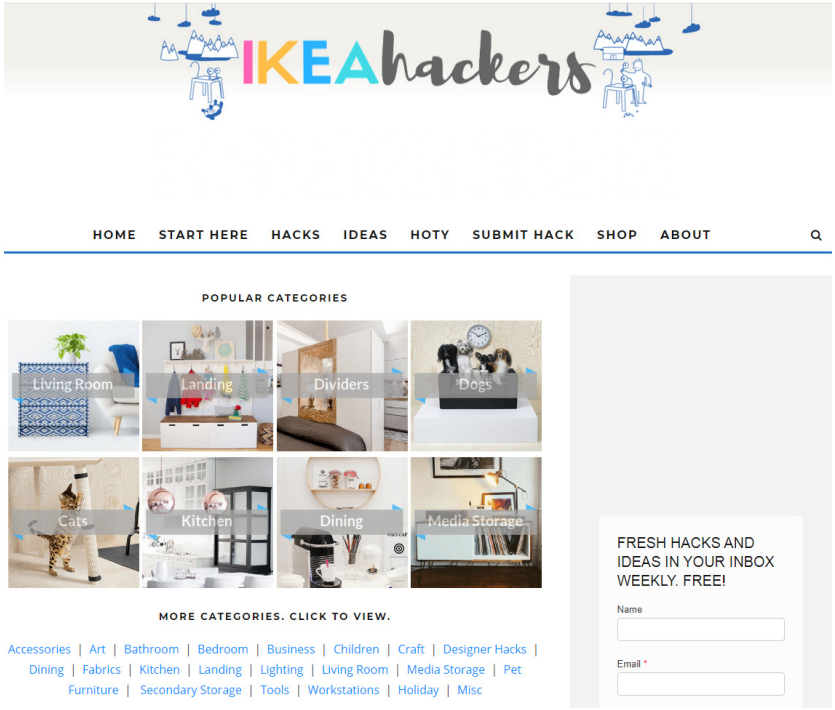
Seri Üretilmiş Ürünlerde Onarım ve Uyarlama Pratikleri

"Tamir etme hakkı" *[right to repair]* Avrupa Birliği yönergesi, Ekim 2019 tarihinde yürürlüğe girdi. Bu yönergenin temel amacı, hem üreticiler hem de kullanıcılar açısından ürünlerin yeniden kullanımının, uzun ömürlü olmasının ve onarıma olanak vermesinin sağlanmasıdır *(Hernandez, Miranda ve Goñi, 2020, s. 8-10)*. Tamirle ilgili temel beş kısıt, 1) ürünlerin nasıl çalıştığı hakkında bilgi eksikliği; 2) yedek parça eksikliği, teknik bilginin gerekliliği ve kısıtlı düzenlemeler; 3) bir ürünü onarmak için ekonomik teşviklerin eksikliği; 4) ürünlere duygusal bağlılığın eksikliği ve 5) onarımı destekleyen tasarım ve üretim özelliklerinin eksikliği olarak tanımlanmıştır *(Hernandez vd., 2020, s. 2)*. Bunlar arasında dördüncüsü, kullanıcı-ürün bağını vurgulaması açısından, doğrudan kullanıcı deneyimiyle ilgilidir. Bakım duygusunun *[sense of care]* tasarıma katılması, ürünlerle duygusal bağın güçlenmesini destekleyerek, ürünlerin gelecek nesillere aktarımını da sağlar *(Hernandez vd., 2020, s. 8)*.

Bakım ve onarım aşamalarında kullanıcıları bilgilendiren ve güçlendiren bir örnek de iFixit platformudur *(Resim 1)*. Teknolojik ürünlerin nasıl tamir edileceği konusunda yönergelerin ve bilgilerin paylaşıldığı bu platform, çeşitli ürün gruplarına *(cep telefonları, bilgisayarlar, ev aletleri vb.)* yönelik kılavuzlar ve öneriler içerir *(ifixit.com, t.y.)*. Teknolojik

Resim: 1
iFixit sitesinden bir tamir kılavuzu örneğinin ekran görüntüsü. (Erişim adresi: https://www.ifixit.com/Device/Rival_16131_Toaster).





Resim: 2
IKEAhacker sitesi girişinin ekran görüntüsü. (Erişim adresi: https://www.ikeahackers.net).

Resim: 3
Gulliver çocuk karyolasından bilgisayar masası önerisi. (Erişim adresi: https://www.ikeahackers.net/2019/01/computer-desk-ikea-crib.html).

ürünlerin onarımı zordur ve uzmanlık gerektirir ve onarım servis maliyetleri de genellikle yüksektir. Bu platform, ürünleri atmak yerine kullanıcıların tamir süreçlerine etkin bir şekilde katılımını amaçlar.

Kullanıcıları tasarım ve üretim süreçlerine katmak için onları bilgilendiren platform örneklerinden biri, IKEAhackers paylaşım sitesidir *(Resim 2 ve 3)*. İlgili ürünlerin dönüştürülmesi, farklı ihtiyaçlara cevap vermesi, farklı amaçlarla kullanılabilecek hale getirilmesi gibi çözüm önerilerinin kılavuz şeklinde paylaşıldığı bu platformda, tasarım ve uyarlama süreçleri detaylı bir şekilde verilir. Farklı kullanıcılar ve tasarımcılar tarafından paylaşılan bu kılavuzlar, kullanıcıların bilgi ve becerilerine göre bunları seçebilmelerine olanak verir *(ikeahackers.net, t.y.)*. Birlikte tasarım *[co-design]* süreci olmamakla birlikte bu platform, kullanıcıları üreticilerin öngördüğünden farklı istek ve ihtiyaçlara göre ürünleri yeniden uyarlamaları veya dönüştürmeleri için destekler.

Bu bölümde belirtilen örnekler, kullanıcıların ürün yaşam döngüsünün her aşamasına katılabilmelerinin önemini gösterir. Bu örneklerdeki kendin-yap, onarım ve yeniden-amaçlandırma *[repurposing]* pratikleri, ürün ömrünün uzatılması ve ürün ve parçalarının içsel gerçek değerlerinin *[embedded value]* korunması açısından olanaklar içerir *(Salvia, 2016)*. Ancak, iki platformda yer alan tasarım ve onarım çözümlerini kullanıcıların gündelik hayatlarında uygulaması bazı zorluklar içerebilir. Bunun nedeni, bu platformlara konu olan ürünlerin en başından itibaren kullanıcı müdahalesine göre tasarlanmamış olmasıdır. Bu aynı zamanda kullanıcıların ürünlere bakım yapma eğilimlerini de etkiler. Bakım ve tamir pratiklerini uygulamak için gereken beceri arttıkça, bu pratikleri uygulama isteği azalmaktadır. Benzer bir şekilde, düşük ürün fiyatı ya da ortak kullanım gibi nedenlerle kullanıcıların bakım ve tamir konusundaki motivasyonları da azalabilir *(Ackermann, 2018)*. Son yıllarda gittikçe öne çıkan yapıcı *[maker]* kültürü, tasarımcı ve bireysel üreticiler arasında bir kesişime işaret eder ve özellikle yeni nesil dijital üretim teknolojilerinin gelişmesi ve fabrikasyon laboratuvarları *[fab lab]* veya üretim atölyeleri gibi adlandırılan oluşumlar nedeniyle bunların ulaşılabilirliğinin artması, geleneksel seri üretim pratiklerinden farklı yeni nesil üretim olanaklarının kazanımı olarak ortaya çıkar *(Richardson, 2016)*. Yapıcı kültürü genellikle seri-üretim sonucu

ortaya çıkan, kullanıcı müdahalesine kapalı ürünleri alarak ve onları uyarlayarak *[hacking]* açık hale getirir.[1] Var olan ürünleri, kendi fonksiyonlarının dışında kullanarak veya parçalarına fiziksel olarak müdahale ederek oluşan bu uyarlama pratiği, katılımcıların aktif katılımının çeşitli seviyelerini içerebilir. Bu kapsamda, uyarlama ve kişiselleştirme pratiklerini desteklemek amacıyla, kullanıcı müdahalesine olanak veren yeni sistem yaklaşımları bir sonraki bölümlerde örneklerle sunulur.

Seri Üretim ile Yerel Üretimi Bütünleyen Yaklaşım

Sürdürülebilirlik yaklaşımları içerisinde öncelikle sistem odaklı olanlar, büyük ölçekte genel bir çerçeve sunmaları açısından önemlidir. Bunlar arasında ürün servis sistemleri product-service systems ve seri üretim ile yerel üretimi bütünleyen yaklaşım *[integrated scales of design and production]* yer alır.

Ürün servis sistemleri var olan ürün odaklı tasarım ve üretim anlayışının yerine kullanıcıların tercih ve ihtiyaçlarına yönelik ürün sistemlerinin geliştirilmesini destekler ve daha bütüncül bir anlayışla ürünün, ürün servis sisteminin bir parçası şeklinde kullanılmasını amaçlar. Gündelik hayat içerisindeki tüketim senaryoları doğru bir şekilde yapılandırılarak var olan tüketim modelleri ve alışkanlıkları dönüştürülebilirse, bu bütüncül yaklaşım sürdürülebilir bir geleceğin oluşturulmasına katkı sağlayabilir *(Manzini ve Vezzoli, 2002)*. Sosyal yenileşim *[social innovation]* yaklaşımının yaygınlaşması ve yerel ve küçük ölçekte birbirine bağlı mikro-fabrikalar *[micro-factories]* ile yeni bir tasarım, üretim ve tüketim modeli olarak dağıtılmış sistemler *[distributed systems]* desteklenebilir *(Manzini ve M'Rithaa, 2016, s. 278)*.

Geliştirilen ürün servis sistemi önerilerinin benimsenmesi için, kullanıcıların ürün yaşam döngüsünün farklı aşamalarında daha etkin rol aldığı bir sistem önerisi amaçlanmalıdır. Bu kapsamda, ürün servis sistemleriyle kolaylık ve maliyet hesabı üzerinden davranış değişikliği hedeflenen bir yaklaşımın ötesinde, kullanıcıların değerleri, tercihleri ve alışkanlıklarının da göz önüne alındığı bir yaklaşımın benimsenmesi, kullanıcıların bu sistemlere etkin bir şekilde katılımını sağlamak önemlidir *(Lofthouse ve Prendeville, 2018)*.

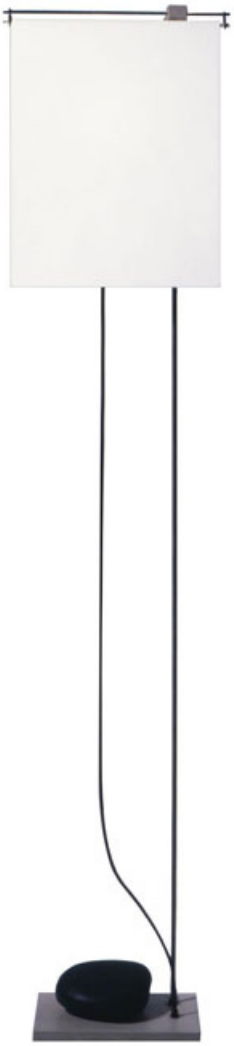
Seri üretim ile yerel üretimi bütünleyen yaklaşım, seri üretim ölçeğinde kullanıcıların değişen ve farklı tercih ve ihtiyaçlarına cevap veren, yerel ve bölgesel ölçekte ise onarım, yeniden kullanım ve yükseltme gibi kullanım sonrası hizmetler için olanaklar sunan, yerel bilgi ve becerileri güçlendiren tasarım çözümlerinin geliştirilmesini destekler *(Walker, 2011; Walker, 2010; Doğan, 2007)*. Ürünlerin tasarım, üretim ve dağıtım aşamalarında, seri üretim ile yerel üretimin bir araya getirilmesine yönelik yaklaşımlar, seri üretimle üretilmiş daha karmaşık parçaların, küçük ölçekli üretim atölyelerinde üretilebilen parçalar ile yerel ölçekte birleştirilerek ürüne dönüştürülmesini amaçlar *(Walker, 2010; Doğan ve Walker, 2008)*. Örneğin, Stuart Walker tarafından tasarlanan, Lumière yer lambası *(Resim 4)* yerel ölçekte üretilmiş parçaların *(alt taban için yeniden kullanılmış ahşap, abajur için yerel olarak üretilmiş kâğıt vb.)* seri üretilen parçalarla *(kablo, ampul, duy, vb.)* bir araya getirilmesinden oluşur.

Var olan üretim sisteminde, kullanıcılar tasarım ve üretim aşamalarına oldukça sınırlı bir şekilde dahil olurlar. Çoğunlukla pasif tüketici konumundaki kullanıcılar, kullanım sonrası aşamalarda sunulan hizmetler *(bakım, onarım, yeniden kullanım, yükseltme, vb.)* ile ilgili kapsamlı bilgiye sahip değildir. Seri ve yerel ölçekte üretimin bütünleştiği ve kullanım sonrası aşamalarını da destekleyen bu yaklaşım ise, kullanıcıları ürün yaşam döngüsü süreçlerine etkin bir şekilde katarak, ürünlerin yerel tercih ve ihtiyaçlara göre evrilerek uyarlanmasını ve yenilenmesini ve yerel ölçekte ürün onarımını ve parçaların yeniden kullanımını amaçlar. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik için ürün veya sistem odaklı bir kişiselleştirme yaklaşımıyla, kullanıcıları tasarımın farklı süreçlerine daha etkin katmak mümkün olabilir.

Duygusal Devamlılık ve Ürün Odaklı Kişiselleştirme

Seri üretimle yerel üretimi bütünleyen yaklaşım, sürdürülebilirlik açısından temel

1 *Bu cümle ile yapıcı [maker] kültürünün yalnızca müdahale ederek uyarlama [hacking] aktivitesini içerdiği ifade edilmemektedir. Ancak, bu pratik yapıcı kültürde oldukça yaygındır. Bunun yanı sıra, açık tasarım [open design], açık kaynaklı donanım [open-source hardware] ya da müştereklere dayalı eşler arası üretim [commons-based peer-to-peer production] gibi yaklaşımlar da benzer bir şekilde yapıcı kültürü ile ilişkilendirilebilir.*



Resim: 4
Lumière yer lambası, Stuart Walker, 2006. (Erişim adresi: https://www.stuartwalker.org.uk/furniture-lighting/7-furniture-and-lighting).

bir çerçeve sunar. Kullanıcı ürün ilişkisine odaklanan yaklaşımlar ise, bu sistemin güçlenmesi açısından önemlidir. Bunlar arasında yer alan, duygusal devamlılık *[emotional durability]*, kullanıcıların yeni değerler ve anlamlar oluşturarak ürünleriyle duygusal bağını güçlendirmesini ve dolayısıyla ürün ömrünün uzatılmasını amaçlayan bir yaklaşımdır *(Chapman, 2005)*. Her ne kadar, var olan teknolojik gelişmelerle yıllarca eskimeyecek ürünler tasarlamak ve üretmek mümkün olsa da kullanıcıların çalışır durumda veya bozulmadan kalmış ürünleri atmasını ya da değiştirmesini önlemek oldukça zordur. Bu bağlamda ürünlerin atılmasına ve değiştirilmesine sebep olan tercih ve ihtiyaçların anlaşılması önemlidir. Bu bilgi, kullanıcıların zaman içerisinde değişen tercihlerine göre ürünlerin nasıl uyarlanabileceğine yönelik süreçlerin anlaşılmasını kolaylaştırarak, ürün ömrünün uzatılmasını sağlayabilir. Günümüz tüketim toplumunun hızlı bir şekilde ürünü atmaya ve yenisi ile değiştirmeye dayanan tüketim pratikleri düşünüldüğünde, uzun ömürlü tasarım çözümlerinin geliştirilmesi, daha anlamlı bir maddi kültür oluşturulmasını ve buna bağlı olarak kaynakların verimli kullanılmasını destekler. Duygusal devamlılık genel bir kavram olmakla birlikte, ürün ömrünün uzatılması açısından yeni bir değerlendirme sunar. Kullanıcıların tasarım sürecine katılımını destekleyen en etkin kavramlardan biri kişiselleştirmedir. Ürün tasarımı alanında kişiselleştirme *[personalisation]*, kullanıcı-ürün bağını güçlendirerek ürünlerin atılmasını ve yenisiyle değiştirilmesini engelleyen veya geciktiren, ürün ömrünü uzatan ve kaynakların verimli kullanımına katkı sağlayan bir yaklaşımdır *(Ozan Avcı, 2019; Mugge vd., 2009; Chapman, 2005)*. Ürünlerin kişiselleştirilmesi kullanıcının tasarım, üretim, kullanım ve kullanım sonrası süreçlerde, ürünü ve ürün parçalarını tanımasını ve ürün parçalarının nasıl bir araya geldiklerini anlamasını sağlar. Bu farkındalık, kullanıcıların ürün bakımını doğru bir şekilde yapmalarını, arıza durumunda sorunun neden kaynaklandığını ve nasıl çözülebileceğini anlamalarını ve ürünün estetik ya da işlevsel olarak iyileştirilmesi için parça değişimi yapmalarını sağlayabilir. Bu bağlamda, ürünlerin kişiselleştirilmesi, kullanıcı-ürün bağını güçlendirerek, ürün ömrünün uzatılmasını ve dolayısıyla tüketimin yeniden düşünülerek sürdürülebilirlik ölçütlerine daha uygun hale gelmesini sağlar. Temel sürdürülebilirlik yaklaşımları ele alındığında, ürün yaşam döngüsünün farklı aşamalarında, kullanıcının değişen tercih ve ihtiyaçlarına göre ürünleri estetik ya da işlevsel olarak dönüştürebilmesinin ve kullanım süreçlerine müdahale edebilmesinin sağlanması önemlidir.

Kullanıcının kişiselleştirme sürecindeki rolü ve niteliği farklılaşabilir. Örneğin, yarı tamamlanmış tasarım *[half-way design]* yaklaşımında ürünler belirli bir yere kadar

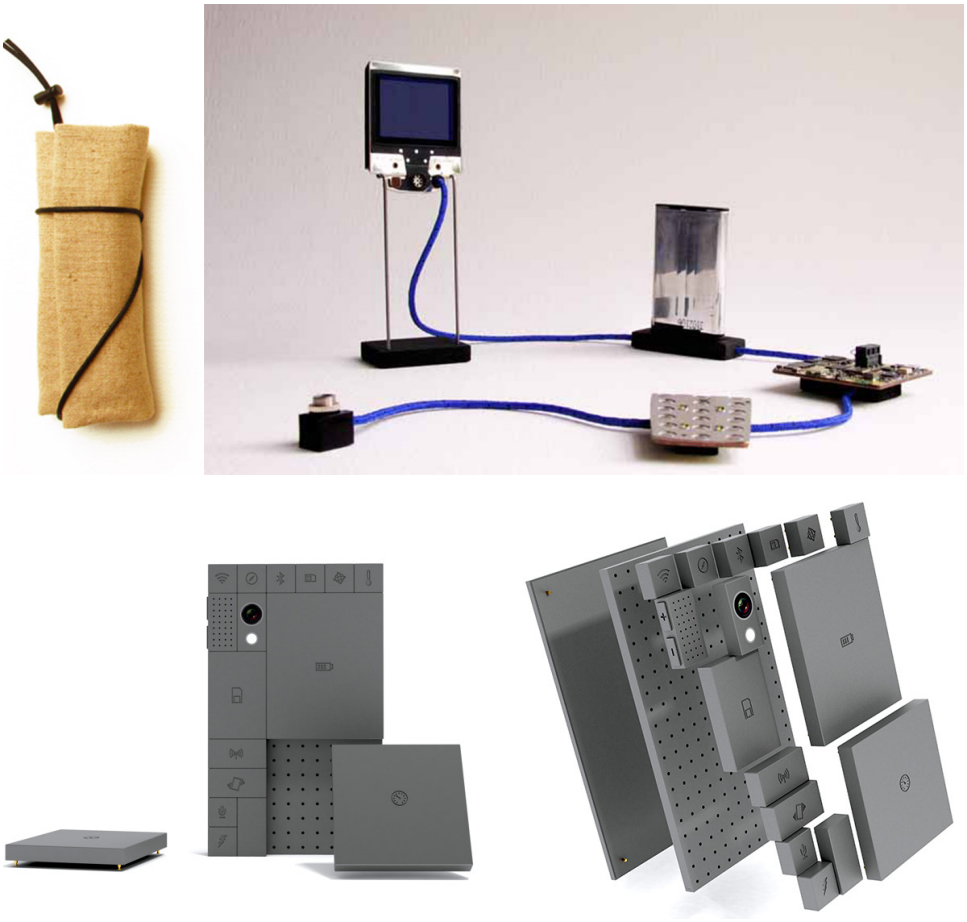
Resim: 5
Stitch aydınlatma tasarımı, yarı tamamlanmış ürünlere örnek, Rina Bernabei ve Kelly Freeman, 2017. (Erişim adresi: http://www.bernabeifreeman.com.au/#/stitch-light/).

tasarlanıp kullanıcıya ulaştırılır, kullanıcı ise kişiselleştirme sürecinde ürünü dönüştürür veya tamamlar *(Fuad-Luke, 2009, s. 101)*. Kişiselleştirmeye olanak veren tasarım çözümlerinden biri olan, Rina Bernabei ve Kelly Freeman tarafından geliştirilen Stitch aydınlatma tasarımı önerisi, kullanıcının yerel malzemeler ve üretim teknikleriyle, dikiş yöntemi kullanarak ürünü tamamlamasına olanak verir *(Bernabei ve Power, 2017)*. Kullanıcının hem tasarım hem de üretim aşamasına katıldığı bu kişiselleştirme örneği, kullanıcının yaratıcılığını ve anlatısını yansıtır *(Resim 5)*.

Sistem Odaklı Kişiselleştirme

Tasarım odaklı yaklaşımlar arasında, kitlesel bireyselleştirme *[mass-customization]*, firmaların kişiye özel hizmet vermek için kurguladıkları modüler bir servis sistemidir. Bu sistemin yeniden yorumlanarak, değişen kullanıcı tercih ve ihtiyaçlarına cevap verebilen bir sistem odaklı kişiselleştirmeye dönüşmesi sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bu yaklaşımı örneklendirmek amacıyla, cep telefonları için geliştirilen yeni bir ürün yapısı ve ilgili çözüm önerilerinin sürdürülebilirlik ile ilişkisi sunulur *(Resim 6 ve 7)*. Cep telefonları, yıllar içerisinde yaşanan teknolojik ilerlemelerle birlikte, insanların yalnızca iletişim kurabileceği bir aracın ötesine geçmiştir. Kameralar, dokunmatik ekranlar, bağlantı türleri vb. ile oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan bu ürünler, aynı zamanda her türlü kişiselleştirme, iyileştirme ve tamir etme süreçlerini engelleyen kapalı bir yapıya dönüşmüştür. Teknolojinin ilerlemesiyle kullanıcılar telefonlarını sıklıkla değiştirmekte ve her yıl milyonlarca cep telefonu atılmaktadır *(Veit ve Moura Bernardes, 2015, s. 4)*. Bu soruna karşı üretilen Pouch Phone tasarımı, Stuart Walker tarafından 2011 yılında sunuldu *(Resim 6)*. Bir kumaş ile sarılmış cep telefonu parçalarından oluşan tasarım önerisi, yeni parçaların ürüne eklenmesine izin verir. Bu sayede, teknolojik gelişmeler veya parçaların bozulması sonucunda sadece gerekli parçalar yenilenir ve böylece bütün ürünün atılmasının önüne geçilebilir. Ayrıca, ürün parçalarının üretiminin yerel olarak yapılması, yerel ekonomiyi destekler ve kullanım sonrası aşamalara *(bakım, onarım ve yükseltme vb.)* daha kolay ulaşılmasını sağlar *(Walker, 2011)*.

Yukarıda bahsedilen tasarım çözümünün devamı niteliğinde olabilecek başka bir tasarım önerisi ise, 2013 yılında Dave Hakkens tarafından sunulan Phonebloks projesidir *(Resim 7)*. Bu tasarım çözümünün en büyük farkı, bütün üreticilerin dahil olabileceği açık kaynaklı bir platform önermesidir. Bu platformun ürün üzerindeki yansıması ise bütün parçaları birbirine bağlayan ortak bir anakart önerisidir. Bu açık kaynaklı platform sayesinde yerel veya uluslararası düzeyde herkesin parça üretimine katkıda bulunabilmesi ve kullanıcıların kendi değişen tercih ve ihtiyaçlarına uygun şekilde telefonu birleştirmesi veya uyarlaması amaçlanır. Bu sayede, kullanı-



Resim: 6
Pouch Phone, Stuart Walker, 2011. (Erişim adresi: https://www.stuartwalker.org.uk/designs-1/14-evolving-objects-upgradable-phone-concept).

Resim: 7
Phonebloks, Dave Hakkens. 2013. (Erişim adresi: https://www.phonebloks.com).

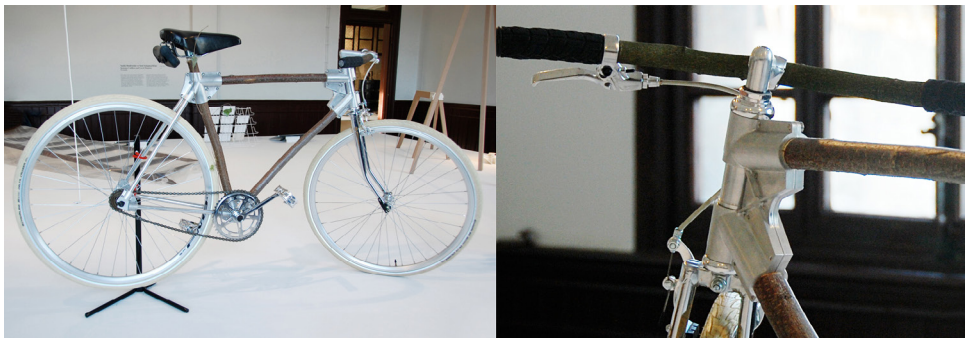
cılar bozulan parçaları rahatça değiştirerek, değişen ihtiyaçlarına göre farklı telefonlar oluşturabilirler *(phonebloks.com, t.y.)*.

Bu örnek, sistem odaklı kişiselleştirmenin bütün paydaşları *(tasarımcı, üretici, kullanıcı)* etkin bir şekilde ürün yaşam döngüsüne *(tasarım, üretim, kullanım ve kullanım sonrası)* katmak için nasıl uygulanabileceğini gösterir. Bir markaya bağlı kişiselleştirme çözümleri yerine açık kaynaklı bir sistem, yerel ve uluslararası paydaşların bütün süreçlere dahil olabildiği, yerel ekonomiyi destekleyen, kullanıcıların kişiselleştirme ve kullanım sonrası aşamalarına dahil olmalarıyla ürünlere duygusal olarak bağlanabildikleri bir tasarım çözümünü mümkün kılabilir. Kullanıcıların sürece katılımını destekleyen platformlar ve bu platformların çalışma prensipleri, tasarım odaklı bir yaklaşımla geliştirilebilir.

Açık Tasarım

Sürdürülebilirlik için tasarım yaklaşımları *(ör. ürün servis sistemleri yaklaşımı ve seri üretim ile yerel üretimi bütünleyen yaklaşım)*, tasarım, üretim, kullanım ve kullanım sonrası süreçlere odaklanan açık kaynaklı taslak bir sistem önerisinin geliştirilmesine yönelik bir çerçeve sunarken, tasarım anlayışının yeniden ele alınmasını vurgular. Bu kapsamda, ürün ve kullanıcı arasındaki bağın güçlendirilmesine yönelik ürün ve sistem odaklı kişiselleştirme ve sürdürülebilir davranış gibi yaklaşımlar ise, ürünlerin çevresel ve sosyal etkilerini içeren çözüm alanlarının belirlenmesini destekler.

Açık tasarım yaklaşımı, kullanıcıların tasarım ve üretim süreçlerine katılmaları sayesinde kullanıcı-ürün bağının güçlenmesi açısından daha kapsamlı ve uygulamaya yönelik örnekler sunar. Ancak, açık kaynaklı *[open-source]* çözümlerin çoğu sürdürülebilirlik ölçütleri ile değerlendirilerek geliştirilmemiştir *(Bakırlıoğlu, 2017)*. Bu yaklaşımın sürdürülebilirlik için tasarım açısından ele alınması, güçlü yanlarının



Resim: 8
ProdUSER, Tristan Kopp, 2012. (Erişim adresi: https://www.designboom.com/design/istanbul-design-biennial-produser-by-tristan-kopp).

değerlendirilmesine *(kullanıcı-ürün bağının güçlenmesi açısından)*, kısıtlarının *(küresel ölçekte üretim ve tüketim ile çevresel etkilerinin dışsallaştırılması, 3B yazıcılarla geri dönüştürülemeyen plastik üretiminin ve kullanımının artması vb.)* belirlenerek alternatif çözümlerin geliştirilmesine olanak verir.

Açık kaynaklı tasarım çözümleri, kullanıcıları, tasarımcıları ve üreticileri ürettikleri tasarım çözümlerini paylaşmaya teşvik eden, başkalarının ürettiği tasarım çözümlerine ulaşmalarını sağlayan ve bunları kendi tercih ve ihtiyaçlarına göre değiştirip dönüştürebildikleri bir sistem önerisi ve tasarım yaklaşımı sunar. Açık tasarım yaklaşımında, yeniden uygun hale getirme veya belli bir bağlamda kendi ihtiyaçlarına göre uyarlama *[re-appropriation]* kavramıyla, bir kişiye özel tasarlanan bir ürünün açık tasarıma dönüşüm süreçlerinde öne çıkan ürün parça özellikleri tanımlanır. Bunlar arasında, tasarımın ana fikriyle doğrudan ilişkili olanlar *(değiştirilemeyen parçalar)* ve standart görülenler *(değiştirilebilir olanlar)* yer alır. Bunların dışında ürünlerin yeni bir bağlama uyumunu destekleyen ve uyarlanabilen bağlamsal parçalar *[contextual parts]* da vurgulanır *(Ostuzzi vd., 2017, s. 3878)*. Açık tasarım yaklaşımındaki temel unsurlardan biri de tasarımın değişebilme özelliğidir ve böylece tasarımın bilinçli olarak öngörülen veya öngörülemeyen değişiklikleri desteklemesidir *(Ostuzzi vd., 2017, s. 3880)*.

Açık kaynaklı ürün geliştirme, aşama aşama doğrusal bir süreç yerine, deneme ve yanılma ile, farklı yinelemelerle *[iterations]* ve farklı insanların katılımlarıyla değişebilen, evrilebilen ve farklı yönlere doğru genişleyebilen[2] bir süreci benimser. Kullanıcıların üretim süreçlerine katılımı, ürün tamirini ve ürünlerin ihtiyaçlara göre yenilenmesini destekleyen bir bilgi birikimi oluşturmalarını ve buna bağlı olarak ürün bağını güçlendirerek ürün ömrünün uzatılmasını destekler *(Bonvoisin, 2017, s. 200)*.

Bu yaklaşımın örnekleri, bütün paydaşların ürün yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki *(tasarım, üretim, kullanım ve kullanım sonrası)* aktif katılımına odaklanır. Oluşturdukları kullanıcı topluluklarının büyüklüğü nedeniyle, bu örnekler hem üretim hem de tüketim açısından kullanıcıyı katan sürdürülebilir tasarım çözümlerinin geliştirilmesi için ilham verici örneklerdir. Bunlar arasında yer alan ve Tristan Kopp tarafından geliştirilen ProdUSER bisiklet tasarımı, paylaşılan açık kaynaklı bağlantı parçası ile farklı üretim ölçeklerini bir araya getiren ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen bir çözüm önerir *(Resim 8)*. Bununla birlikte, açık tasarım yaklaşımını destekleyen platformların temel odağı, var olan ürünlerin kullanım ve kullanım sonrası aşamalarında kullanıcı ihtiyaçlarına göre dönüştürülmesi ya da bir parçasının onarım için değiştirilmesi veya yenilenmesidir. Hem ürün tasarımına hem de sistem boyutuna odaklı açık kaynaklı yaklaşımlar içinde ise, OpenStuctures, Thingiverse ve Instructables gibi platformlar örnek olarak verilebilir. Bunlar farklı kullanıcılar tarafından geliştirilen ürünlerin veya ürün parçalarının paylaşımını destekler ve özellikle OpenStructures *(t.y.)* örneğinde tasarım pratiği belli kurallar çerçevesinde ilerler.

Açık kaynaklı platformlarda farklı ölçekteki *(genelde küçük veya orta)* üreticiler tarafından paylaşılan bir şablona uygun olarak parçaların tasarlanması, kişiselleştirme, kullanıcı müdahalesi, onarım ve yükselt-

2 *Literatürde bir açık tasarım sürecinin farklı insanların sürece katılımı ile farklı yönlere doğru ilerleyebilmesi, çatallaşma [forking] olarak adlandırılmıştır (örn. Boisseau, Omhover ve Bouchard, 2018).*

Resim: 9
OpenStructures şablonuna göre tasarlanmış bir parça ve bu parçanın iki farklı üründe kullanılması, Transparent Tools, Jesse Howard, 2012. (Erişim adresi: http://www.jessehoward.net/work/transparenttools).

me gibi özelliklere olanak verir. Ortak kullanılan böyle bir şablon bir standardizasyon sağlayarak, tasarlanan her parçanın farklı ürünlerde de kullanılabilmesi için esneklik getirebilir. Bu yaklaşımlardan biri olan OpenStructures platformu, paylaşılan modüler bir şablon sunar ve farklı paydaşların tasarladığı parçaları, bilgi ve deneyimlerini paylaşmasını ve beraber bir şeyler üretmesini destekler. Bu platforma herkes üye olabilir ve tasarladığı parçaları ve bu parçaların kullanım şekillerini paylaşabilir *(openstructures.net, t.y.)*. Bu platformda kullanılan şablon, her aşamada kullanıcı müdahalesi, yerel ölçekte onarım, yenileme ve ürün parçalarının yeniden kullanımı konusunda olanaklar sunar. Örneğin, Jesse Howard tarafından Transparent Tools projesi kapsamında OpenStructures şablonuna göre tasarlanmış bir parça *(Resim 9)* iki farklı üründe bağlantı parçası olarak yeniden kullanılabilir. En altta gösterilen parça paylaşılan modüler şablona göre tasarlanmıştır. Bu parça, sol tarafta bir su ısıtıcısı tasarımında kullanılırken, sağ tarafta da ufak değişikliklerle bir doğrayıcı için kullanılmıştır.

Bu platformlar, kullanıcıların tasarım ve üretim aşamalarına katılımını ve farklı, değişen ihtiyaç ve tercihlere özgü parçaların ve ürünlerin yaratılmasını destekler. Dijital üretim araçlarında *(ör. 3B yazıcı)* kullanılan malzemelerin çeşitliliğinin artması ve üretim becerilerinin gelişmesi ile ev ortamında bile parçaların üretilmesi mümkün olabilmektedir. Bu platformların temel sorunlarından bir tanesi, kullanıcıların büyük bir bölümünün bilgisayar destekli tasarım *[CAD]* programlarını kullanmayı bilmemeleridir. Sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde öne çıkan bir diğer sorun da parça üretimi ile geri dönüştürülemeyen plastik atıkların gittikçe artmasıdır *(Maldini, 2016)*.

Kullanıcıların teknik bilgi ve becerilerini desteklemek amacıyla kurulan Thingiverse paylaşım platformunda, farklı kullanıcıların tasarladığı parçalar ve ürünler, değiştirilebilir parametrelerle birlikte paylaşılır ve diğer kullanıcılar da bu parametreleri değiştirerek tasarlanan parçaları ihtiyaçlarına göre dönüştürebilirler. Tasarlanan modeller daha sonra bir 3B yazıcı yardımıyla üretilebilir. Bu sayede, paylaşılan bir tasarım kullanıcılar tarafından kişiselleştirilip tekrar üretilebilir *(thingiverse.com, t.y.)*. 3B yazıcıların bireysel kullanımı ve değiştirilebilir tasarımların paylaşımı üzerine olan bu platform, şu anda yaygın olan tasarım ve üretim şekillerinin kısıtlarını yeniden ele alan ve kullanıcıları tasarım aşamasından itibaren dahil edebilen bir örnektir. Tasarım aşamasına odaklanan bu yaklaşımın kullanım sonrası aşamalarda *(bakım, onarım, yeniden kullanım, yükseltme)* kullanıcı müdahalesine yönelik sunduğu olanaklar değerlendirilebilir.

Yukarıda örneklendirilen platformların içerdiği bu dijital kendin-yap pratikleri gerçek hayatta nadiren sürdürülebilirlik odaklı olarak gerçekleşir *(Kohtala, 2017)*. Açık tasarım yaklaşımıyla kişilerin ihtiyaçlarına ve isteklerine cevap veren sonuçlar ortaya çıkmasına rağmen, bu sonuca ulaşana

kadarki tasarım sürecinde birden fazla prototip üretilir, ya da en son tasarımların dijital üretim teknolojileri *(3B yazıcılar, lazer kesiciler gibi)* sayesinde hızlı bir şekilde yeniden üretilebilmeleri nedeniyle, tamir gibi pratikler yerine yeniden üretim tercih edilebilir *(Maldini, 2016)*. Aynı zamanda, açık tasarımla amaçlanan kullanıcı-ürün bağı ve duygusal devamlılık, tasarım ve üretim sürecinin başarısına bağlıdır ve bu kapsamda yürütülen bir araştırmada *(Maldini, 2016)*, dijital kendin-yap pratikleriyle üretim yapmış kişilerin, proje sonuçlarından memnun kalmamaları durumunda sonuçların kullanılmadığı ve atıldığı gözlenmiştir.

Değerlendirme

Yukarıda sunulan kullanıcı katılımına odaklanan tasarım yaklaşımlarının var olan kısıtları ve sundukları olanaklar dahilinde değerlendirilmesi, yenilikçi tasarım çözümleri ve ve sürdürülebilirlik ölçütlerini benimseyen bir sistem önerisinin geliştirilmesini destekler. Ürün tasarımı süreçlerine kullanıcı odaklı bir yaklaşımla bakıldığında, öne çıkan temel sorunlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

- Ürünlerin tüketim odaklı olması ve kullanıcıları etkin olarak tasarım sürecine katamayan bir sistem içinde yer alması;
- Ürünlerin bakım gerektiren parçalarının görünür olmaması, ürün yapısının karmaşık olması ve ürün parçalarına erişilememesi; parça değişimi için uzman kişilerin teknik bilgi ve becerilerine ihtiyaç duyulması;
- Ürünlerin kullanıcıların değişen ve farklı ihtiyaç ve tercihlerine cevap vermemesi ve estetik ve teknolojik olarak yenilenememesidir.

Tasarım alanında yürütülen araştırmalar, tasarım, üretim veya kullanım süreçlerine odaklıdır. Kullanıcı odaklı araştırmaların en büyük etkisi, kullanım ve kullanım sonrası aşamalarda ortaya çıkan kaynak tüketimine ve bakım ve onarıma yönelik sorunları saptayabilmesidir *(Doğan, 2019; Bakırlıoğlu vd., 2019; Oğur vd., 2019; Turhan vd., 2019)*. Kullanıcı davranışları, tercihleri ve ihtiyaçlarının anlaşılması ile karmaşık ürün yapısının yeniden ele alınması, yenilikçi, açık kaynaklı ürün yapılarının geliştirilmesine olanak verecektir.

Ürün odaklı yaklaşımların temel sorunu, var olan ürünlerin iyileştirilmesinin dışına çıkamamasıdır. Yaşam döngüsü analizleri ve ilgili araçların da temel odağı, var olan süreçlerin iyileştirilerek çevresel etkilerinin azaltılması yönündedir. Hem çevresel hem de sosyal etkilerin önemli bir ölçüde değiştirilebilmesi açısından sürdürülebilirlik için tasarım, var olan tasarım, üretim ve tüketim yaklaşımlarının ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerinin yeniden düşünülmesini gerektirir ve amaçlar. Bu bağlamda kullanıcıların, tasarımcıların ve üreticilerin rollerinin yeni bir sistem önerisiyle yeniden tanımlanması önem taşır. Kullanıcıların daha katılımcı ve etkin olduğu bir sistemde, kullanıcılar tasarımla ilgili tercih ve ihtiyaçlarını ürünlere yansıtmaya daha fazla olanak bulabilirler. Var olan tasarım, üretim ve tüketim modelindeki rollerinin aksine, kullanıcılar bakım, onarım ve yükseltme aşamalarında daha etkin bir rol üstlenebilirler. Yukarıda sunulan yaklaşımlar doğrultusunda, kullanıcıları süreçte etkin kılan tasarım çözümlerinin temel özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tasarım çözümlerinin, kullanıcıların yeni bilgi veya beceri kazanmasını ve farkındalığının artmasını desteklemesi;
- Kullanıcıların kendi bilgi ve becerisini etkili bir şekilde tasarım çözümlerine aktarabilmesine olanak vermesi;
- Tasarım çözümlerinin anlaşılır olması *(parçalara erişim, kaynak tüketiminin görünür olması vb.)*;
- Fiziksel ve bilişsel etkileşimlerin tasarım çözümleriyle kullanıcılar arasındaki duygusal bağı güçlendirmesidir.

Bu değerlendirme kapsamında, tasarım sürecinin farklı aşamalarına odaklanan, kullanıcıları etkin katma potansiyeli olan sürdürülebilirlik yaklaşımları, tasarım çözüm alanlarıyla birlikte incelenmiştir. Bu kapsamda, sistem odaklı sürdürülebilir tasarım çözümleri, tasarım ve üretim

aşamasında, kullanıcıların aktif ve üretken katılımını sağlar, yerel üretim olanaklarını kullanarak yerel ekonomiyi destekler ve kullanıcıların bilgi, beceri ve deneyimlerini aktarabilmesine ve ürün veya sistem parçalarının bazılarını tasarlayabilmesine veya üretebilmesine olanak verir. Bu tasarım çözümleri, kullanım aşamasında, kaynakların verimli kullanımını sağlayabilir, kullanıcıların sürdürülebilirlik için davranış değişikliğini destekler, farklı ve değişen ihtiyaçlarına göre uyarlanarak kişiselleştirmeye olanak verir, doğru kullanımı özendirir, kullanıcıların kullanım süreçlerini anlayabilmesi ve onlara müdahale edebilmesini sağlar ve kullanım alanındaki diğer ürünler ve sistemlerle uyumlu çalışır. Bu çözümler ayrıca, kullanım sonrası aşamasında, parça değişimi ve yenilenmesine olanak vererek bakım, onarım ve yükseltme süreçlerini destekler ve böylece yerel üretici ve zanaatkarların ilgili bilgi ve becerilerinin becerilerinin katılmasını mümkün kılar katılmasını mümkün kılar. Sistem odaklı açık ve katılımcı tasarım yaklaşımlarıyla yeniden ele alınarak ve tasarım yoluyla araştırma yöntemleri kullanılarak, sürdürülebilirlik için tasarım alanında uygulanabilir tasarım ölçütlerinin geliştirilmesi ve bu alanın yaygın etkisinin arttırılması sağlanabilir●

Kaynakça

Ackermann, L. (2018). Design for product care: Enhancing consumers' repair and maintenance activities. *The Design Journal*, 21(4), 543-551. doi: 10.1080/14606925.2018.1469331

Bakırlıoğlu Y., Doğan, Ç. ve Oğur, D., (2019). Elektrikli ev aletleri için sürdürülebilir tasarım ölçütleri. Ç. Doğan (Ed.), *Elektrikli Ev Aletleri için Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri: Bakım, Onarım ve Kaynakların Verimli Kullanımı* (s. 105-142) içinde. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.

Bakırlıoğlu, Y. (2017). *Open Design for Product/Part Longevity: Research through Co-Designing with a Focus on Small Kitchen Appliances* (Doktora tezi). Endüstriyel Tasarım Bölümü, Mimarlık Fakültesi, ODTÜ, Ankara. Erişim adresi: https://lib.metu.edu.tr/tr/odtu-tez-koleksiyonu-sorgulama-sayfasi

Bernabei, R. ve Power, J. (2017). Personalisation from a design practice perspective. C. Bakker ve R. Mugge (Ed.), *Product Lifetimes and the Environment* (s. 37-40) içinde. Delft, NL: Delft University of Technology and IOS Press. doi: 10.3233/978-1-61499-820-4-37

Boisseau, É., Omhover, J. F. ve Bouchard, C. (2018). Open-design: A state of the art review. *Design Science*, 4. doi: 10.1017/dsj.2017.25

Bonvoisin, J. (2017). Limits of ecodesign: The case for open source product development. *International Journal of Sustainable Engineering,* 10(4–5), 198–206. doi: 10.1080/19397038.2017.1317875

Chapman, J. (2005). *Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy*. London: Earthscan.

Cooper, T. (Ed.) (2010). *Longer Lasting Products: Alternatives to The Throwaway Society.* Surrey: Gower Publishing.

Doğan, Ç. (Ed.). (2019). *Elektrikli Ev Aletleri için Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri: Bakım, Onarım ve Kaynakların Verimli Kullanımı.* Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları. ISBN: 9789754293890

Doğan, Ç. ve Walker, S. (2008). Localization and the design and production of sustainable products. *International Journal of Product Development,* 6(3/4), Inderscience, 276-290. doi: 10.1504/IJPD.2008.020396

Doğan, Ç. (2007). *Product Design for Sustainability – Integrated Scales of Design and Production* (Doktora tezi). Çevresel Tasarım Fakültesi, Calgary Üniversitesi, Kanada. ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No. NR33795)

Fuad-Luke, A. (2009). *Design Activism: Beautiful Strangeness for A Sustainable World*. Sterling: Earthscan.

Hanton, M. (2006). *Wide-Scale Adoption of Sustainable Product Design* (Yüksek Lisans Tezi). Çevresel Tasarım Fakültesi, Calgary Üniversitesi, Kanada. ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No. MR37639)

Hernandez, R. J., Miranda, C. ve Goñi, J. (2020). Empowering sustainable consumption by giving back to consumers the 'right to repair'. *Sustainability*, 12(3), 850. doi: 10.3390/su12030850

Ifixit.com. (t.y). The Repair Manifesto. Erişim adresi: www.ifixit.com/Manifesto

Ikeahackcers.net. (t.y.). Start here: A quick guide to

IKEAhackers. Erişim adresi: http://www.ikeahackers.net/start-here

Kohtala, C., Hyysalo, S. ve Whalen, J. (2020). A taxonomy of users' active design engagement in the 21st century. *Design Studies*, 67, 27-54. doi: 10.1016/j.destud.2019.11.008

Kohtala, C. (2017). Making "making" critical: How sustainability is constituted in fab lab ideology. *The Design Journal,* 20(3), 375–394. doi: 10.1080/14606925.2016.1261504

Lofthouse, V. ve Prendeville, S. (2018). Human-centred design of products and services for the circular economy–a review. The Design Journal, 21(4), 451-476. doi: 10.1080/14606925.2018.1468169

Maldini, I. (2016) Attachment, durability and the environmental impact of digital DIY. *The Design Journal*, 19(1), 141-157. doi: 10.1080/14606925.2016.1085213

Manzini, E. ve M'Rithaa, M. K. (2016). Distributed systems and cosmopolitan localism: An emerging design scenario for resilient societies. *Sustainable Development*, 24(5), 275–280. doi: 10.1002/sd.1628

Manzini, E. ve Vezzoli, C. (2002). *Product-Service Systems and Sustainability: Opportunities for Sustainable Solutions.* Paris: UNEP.

Mugge, R., Schoormans, J. P. ve Schifferstein, H. N. (2009). Emotional bonding with personalised products. *Journal of Engineering Design*, 20(5), 467-476. doi: 10.1080/09544820802698550

ODTÜ Endüstri Endüstriyel Tasarım Bölümü. (t.y.). Keşfet. Erişim adresi: https://id.metu.edu.tr/tr/kesfet

Oğur, D., Turhan, S., Bakırlıoğlu Y. ve Doğan, Ç. (2019). Görüşme ve Yaratıcı Odak Grubu (YOG) çalışması sonuçları ve çıkarımları. Ç. Doğan (Ed.), *Elektrikli Ev Aletleri için Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri: Bakım, Onarım ve Kaynakların Verimli Kullanımı* (s. 61-102) içinde. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.

Openstructures.Net. (t.y). About. Erişim adresi: https://openstructures.net/about

Ostuzzi, F., De Couvreur, L., Detand, J. ve Saldien, J. (2017). From design for one to open-ended design. Experiments on understanding how to open-up contextual design solutions. *The Design Journal*, 20(sup1), S3873-S3883. doi: 10.1080/14606925.2017.1352890

Ozan Avcı, E. (2019). *People's Empowerment in Design Process through Product Personalization for Sustainability* (Doktora tezi). Endüstriyel Tasarım Bölümü, Mimarlık Fakültesi, ODTÜ, Ankara. Erişim adresi: https://lib.metu.edu.tr/tr/odtu-tez-koleksiyonu-sorgulama-sayfasi

Phonebloks.com. (t.y.). About Phonebloks. Erişim adresi: https://phonebloks.com/en/about

Richardson, M. (2016). Pre-hacked: Open design and the democratisation of product development. *New Media & Society*, 18(4), 653–666. doi:10.1177/1461444816629476

Salvia, G. (2016). The satisfactory and (possibly) sustainable practice of do-it-yourself: the catalyst role of design. *Journal of Design Research,* 14(1), 22-41. doi: 10.1504/JDR.2016.074782

Turhan, S., Bakırlıoğlu Y., Doğan, Ç. ve Oğur, D. (2019). Görüşmeler ve katılımcı tasarım yöntemleri. Ç. Doğan (Ed.), *Elektrikli Ev Aletleri için Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri: Bakım, Onarım ve Kaynakların Verimli Kullanımı* (s. 13-59) içinde. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.

Thingiverse. (t.y.). About: Thingiverse – Digital Designs for Physical Objects. Erişim adresi: http://www.thingiverse.com/about

Veit, H. ve Moura Bernardes, A. (2015). *Electronic Waste Recycling Techniques*. Springer International Publishing. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-15714-6

Walker, S. (2011). *The Spirit of Design: Objects, Environment, and Meaning.* Washington DC: Earthscan.

Walker, S. (2010). Wrapped attention: Designing products for evolving permanence and enduring meaning. *Design Issues*, 26(4), 94-109. doi: 10.1162/DESI_a_00047