

ELEKTRİKLİ EV ALETLERİ SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN TASARIM: KAYNAKLARIN VERİMLİ KULLANIMI VE ÜRÜN BAKIMI VE ONARIMI KONULARINDA TASARIMCI VE ÜRETİCİ YAKLAŞIMLARININ VE FARKINDALIĞININ ANLAŞILMASI

Yekta Bakırlioğlu, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Senem Turhan, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Çağla Doğan, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Çevreye uygun çözümleri yaygınlaştırmak için yaşam döngüsü analizi (*life cycle assessment*) odaklı eko-tasarım yaklaşımları ürün tasarımı ve üretimi alanlarında öne çıkar. Ancak bu gelişmeler, tüketim ve kullanıcı alışkanlıkları düşünüldüğünde elektronik atık ve kaynak tüketimini ve ilgili olumsuz sosyal ve çevresel etkileri azaltamaz (Cooper 2010). Tasarım ve sürdürülebilirlik alanında yapılan çeşitli çalışmalara rağmen, daha da kısa ömürlü ürünler üretilmeye devam edilmekte ve bu durum mevcut tüketim alışkanlıklarını destekleyerek kaynakların verimli kullanılmasını engellemektedir. Ürün üretimi ve kullanımında yenilikçi bir değişim için, ürün tasarımı süreçlerini yeniden irdelleyen farklı üretim ve tüketim modelleri geliştirilmelidir. Bunun için ürün tasarım sürecinde farklı paydaşların görüş ve deneyimleri alınarak çözüm alanlarının belirlenmesi önem taşır. Elektrikli ev aletleri, tüketim ve kullanım alışkanlıklarının sürdürülebilirlik ölçütleri açısından yeterince irdelenmediği, ancak artan ürün çeşitliliği ve sayısıyla evlerde gittikçe yaygınlaşan bir ürün grubudur. Kullanım sırasında kaynakların tüketimi beyaz eşya, ısınma ve aydınlatma gibi diğer ürün gruplarına kıyasla görünür değildir. Ayrıca, ürünlerin düşük üretim maliyetleri nedeniyle ürün bakımı ve onarımıyla ilgili tasarım ölçütlerinin, tasarım süreçlerinin erken aşamalarına yansımadağı gözlenir. Bu çalışmada, belirlenen araştırma konularına odaklanarak, elektrikli ev aletleri sektöründe sürdürülebilirlik için tasarım açısından tasarımcı ve üretici yaklaşımlarının ve farkındalığının anlaşılması amacıyla, 30 ürünü içeren kapsamlı görüşmeler yapıldı. Bu görüşmelerde, ürün kullanımı sırasında kaynakların verimli kullanımı ve ürün bakımı ve onarımı konularıyla ilgili üretici ve tasarımcıların anlayış ve öncelikleri derinlemesine irdelendi. Elektrikli ev aletlerinde belli ürün gruplarının belirlenmesi çalışmanın kapsamlı şekilde yürütülmesi için önem taşıdı. Türkiye’deki tasarım ve üretim süreçleri düşünülerek proje kapsamında odaklanılan temel ürün grupları içinde mutfakta kullanılan elektrikli ev aletleri (çay makineleri, kahve makineleri, ızgara ve tost makineleri, mutfak robotları, vb.), ütüler ve elektrikli süpürgeler yer aldı. Bu bildiride her ürün grubu için tasarım müdahalesiyle ilişkilendirilen bulgu ve çıkarımlar, kaynakların verimli kullanımı, ürün bakımı ve onarımı odaklı sürdürülebilirlik ölçütleri altında bir araya getirilerek analiz edildi ve sunuldu. Aynı zamanda bu analiz, ürün gruplarının tasarım ölçütleriyle ilişkisinin kurulmasına ve problem alanlarının belirlenmesine yardımcı oldu.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik için ürün tasarımı, elektrikli ev aletleri, ürün bakımı ve onarımı, kaynakların verimli kullanımı

Giriş

Kullanıcı bilgisinden ve yerel değerlerden beslenen, ürün yaşam ömrünün uzatılması odaklı tasarım fikir geliştirme süreci (Walker 2011; Doğan ve Walker 2008; Thackara 2005), kullanıcıyı ürüne bağlayan ve kaynakların verimli kullanımını sağlayan daha etkin sürdürülebilir tasarım çözümlerinin geliştirilmesine olanak verir. Kullanım odaklı tasarım çözümleri, o ürünün olası çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini azaltmakta önemli bir rol oynayabilir. İnsan faktörü göz önünde bulundurulmayan çözümlerde, kullanıcılar sürdürülebilirlik için önem kazanan davranışları benimsemeyebilirler (Lilley 2009) ve davranış değişiklikleri kısa ömürlü olabilir. Günümüzde elektrikli ev aletleri enerji verimliliği bakımından geliştirilmiş olsalar da, ev başına düşen enerji tüketimi geçmişe oranla çarpıcı bir biçimde artmıştır (Lockton vd. 2009; Energy Saving Trust 2006; Boardman vd. 2005). Bu durum, kullanıcı davranışlarının bir ürünün çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koyar. Ürünün kullanımını kullanıcılar tarafından belirlense de, tasarımcılar çeşitli stratejiler kullanarak kullanıcıların davranışlarını yönlendirebilecek ve olası olumsuz etkileri azaltabilecek çözümler önerileri sunabilirler.

Elektrikli ev aletlerinde enerji tüketimi beyaz eşya, aydınlatma ve ısınma gibi ürün gruplarına göre öne çıkmaz. Öte yandan elektrikli ev aletlerinin çeşitliliği ve günlük ev işlerinde kullanım sıklığı arttığı için bu ürün grubunun ev içi enerji tüketimindeki oranı gittikçe artar (Energy Saving Trust 2012). Ancak bunun nedenlerine ve çözümlerine yönelik kapsamlı bir çalışma Türkiye’de henüz yürütülmemiştir. Çalışmaya konu olan elektrikli ev aletlerinin ürün ömrüne yönelik ise yasal bir düzenleme bulunur. Buna göre satış sonrası bakım ve onarım hizmetlerinin yedi yıl süreyle üretici veya ithalatçı şirketler tarafından desteklenmesi gerekir (T.C. Sanayi Bakanlığı 2003). Bu desteğin nasıl olabileceğine dair farklı uygulamalar vardır. Bazı firmalar teknik servis ağı yardımıyla parça değişimi yaparak ürün onarımını desteklerken, bazıları bu süreci ürünün tamamının değiştirilmesi olarak yorumlar ve uygular. Buna ek olarak ürün onarımı yerine, her yıl ortaya çıkan yeni modellerle kullanıcıların ürünlerini yenilemeleri, hammadde tüketiminin ve atık sorunun gün geçtikçe artmasına neden olur. Elektrikli ev aletlerinde kullanım sırasında kaynak tüketimi ve ürün ömrünün uzatılmasına yönelik ürün bakımı ve onarımı sürdürülebilirlik açısından öne çıkan temel konulardır.

Bu makalede sunulan çalışma, elektrikli ev aletleri sektöründe tasarım ve üretim süreçlerinin anlaşılmasına ve kullanıcı merkezli sürdürülebilirlik ölçütlerinin bu süreçlerde nasıl irdelendiğine odaklandı. Bu kapsamda yapılan literatür araştırması, tasarımcı ve üreticilerle yapılacak görüşmelerin planlanması ve hazırlanması için kullanıldı. Ürün kullanımı sırasında kaynakların verimli kullanımı, ürün bakımı ve onarımı konularında literatürde öne çıkan ve aşağıda belirtilen yaklaşımlar (sürdürülebilir davranış için tasarım, seri üretimle yerel üretimi bütünleyen yaklaşımlar, açık kaynaklı platformlar, vb.) ve alan çalışmasının sonuçları, elekt-

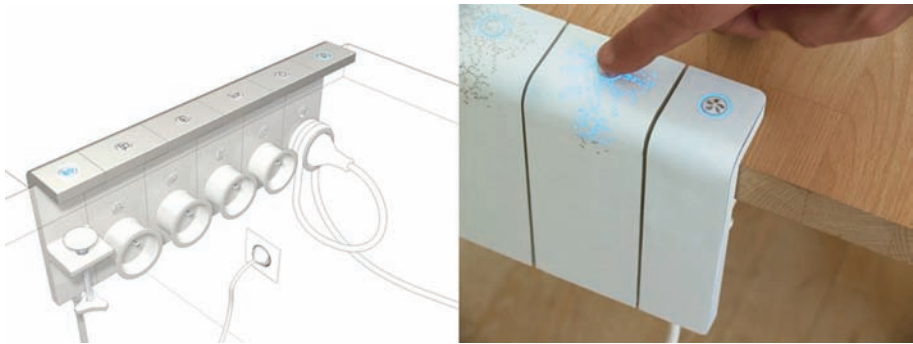
rikli ev aletleri için sürdürülebilir tasarım ölçütlerinin (parçaların görünürlüğü, ürünü parçalarına ayırma kolaylığı, kullanım süreçlerinin görünürlüğü, vb.) geliştirilmesini destekledi.

Sürdürülebilir Davranış İçin Tasarım

Sürdürülebilir Davranış İçin Tasarım (*Design for Sustainable Behaviour*) yaklaşımı, kullanıcıların ürünlerle etkileşimine odaklanarak ürünlerin olumsuz çevresel ve sosyal etkilerini azaltmayı amaçlar. Sürdürülebilir tüketime yönelik yaklaşımlar genelde satın alma sürecine odaklanırken, sürdürülebilir davranış için tasarım, ürünlerin kullanımı sırasındaki davranış ve alışkanlıkları incelemek ve bunları daha sürdürülebilir yapmak (örn. kaynakların verimli kullanımı) amacıyla tasarım stratejilerine yoğunlaşır (Bhamra vd. 2011). Bu stratejiler arasında araştırmada öne çıkanlar aşağıdakilerdir:

- Eko-geribildirim (*Eco-feedback*), kullanıcılara davranışlarının çevresel ve sosyal etkilerini gerçek zamanlı bir şekilde ileterek farkındalık yaratmayı ve davranış değişikliğini hedefler.
- Eko-teknik müdahale (*Eco-technical intervention*), tasarım ve teknolojiyi birleştirerek sürdürülebilir olmayan alışkanlık veya davranışları engellemeyi amaçlayan bir tasarım stratejisidir.
- Akıllı tasarım (*Clever design*) ise kullanıcıların davranışlarını değiştirmeyi ya da davranışları hakkında farkındalık yaratmayı amaçlamadan, farklı ürün tasarım çözümleriyle o davranışların sonuçlarının sürdürülebilir olmasını sağlayan bir stratejidir.

Yukarıda görülen elektrik adaptörü, üzerinde bulunan LED ışıklarla, kullanıcılara ürünlerinin bekleme moduna geçtiğini gösteren bir tasarım örneğidir. Bekleme modundayken de cihazların elektrik tükettiğini görünür kılmayı amaçlayan bu ürün, kullanıcının ürün üzerindeki tuşa basmasıyla cihaza giden elektriği tama-

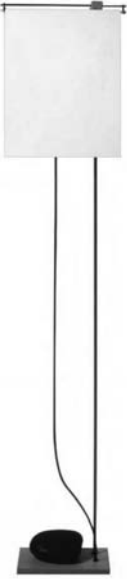


Resim 1. Gilles Belley, Enerji tasarruflu adaptör, 2006, Eko-geribildirim ve Eko-teknik müdahale örneği (<http://www.designboom.com/design/gilles-belley-edf-energy-saving-adaptor/> sitesinden, 26 Haziran 2014 tarihinde alındı.)



Resim 2. Caroma, “Profile” Lavabolu Klozet Seti, 2008, Akıllı Tasarım örneği (<http://www.prweb.com/releases/2010/11/prweb4785124.htm> sitesinden, 27 Haziran 2014 tarihinde alındı.)

men keserek gereksiz elektrik kullanımının önüne geçmeyi amaçlar. Kullanıcı etkileşiminin olmadığı durumda, ürün otomatik olarak elektriği keser (Resim 1).



Resim 3. Stuart Walker, “Lumière” Yer Lambası, 2006 (Walker 2006)

Suyun verimli kullanımını desteklemek için geliştirilen ve banyoya entegre edilen ürünlerden biri olarak, “Profile” lavabolu klozet seti, tuvalettaki el yıkama işleminde kullanılan suyu sifon bölümünde biriktirerek atık suyun tekrar kullanılmasını sağlar (Resim 2).

Seri Üretimle Yerel Üretimi Bütünleyen Yaklaşımlar

Ürünlerin tasarım, üretim ve dağıtım aşamalarında, seri üretimin yerel üretim ve tasarımıyla bir araya getirilmesine yönelik yaklaşımlar, yerel bilgi ve becerileri ve yerel istihdamı destekler. Bu yaklaşım, küçük ölçekli üretim işletmelerinin olanakları doğrultusunda üretilebilecek parçalar ile seri üretimle üretilmiş daha karmaşık parçaların yerel ölçekte birleştirilerek ürüne dönüştürülmesini hedefler (Walker 2010; Doğan ve Walker 2008). Böylece yerel ihtiyaçların daha etkin bir şekilde karşılanması, yerel ölçekte ürün bakımı, onarımı, parça değişimi ve yenilenmesi, parçaların geri dönüştürülmesi ve farklı yerel ihtiyaçlara göre şekillenen ve



Resim 4. *OpenStructures* kılavuzu üzerinde bir parça tasarımı ve parçanın hem su ısıtıcı hem de doğrayıcı için kullanılması (Jesse Howard, 2012, <http://blog.openstructures.net/pages/transparant-kitchen-tools-by> sitesinden, 27 Haziran 2014 tarihinde alındı.)

kullanım deneyimini güçlendiren ürünlerin geliştirilmesi sağlanır. Bu yaklaşım, araştırma kapsamında ürün bakımı ve onarımı konularında yenilikçi tasarım ölçütlerinin geliştirilebilmesini destekler.

“Lumière” yer lambası, seri üretimle üretilmiş parçaların (ampul duyu, ampul, kablo, elektrik anahtarı, gibi) ve yerel ölçekte üretilmiş parçaların (alt taban parçası için yeniden kullanılmış ahşap, abajur parçası için yerel olarak üretilmiş kağıt, vb.) yerel ölçekte bir araya getirilmesiyle üretilmiş bir üründür. Bu sayede,

rn tasarımı üretim sırasında yerel ihtiyaçlara göre uyarlanabilir ve yerel ölçekte onarımı ve ürün ömrünün sonunda parçaların yeniden kullanımını sağlayabilir (Resim 3).

OpenStructures.net - Açık Kaynaklı Platform

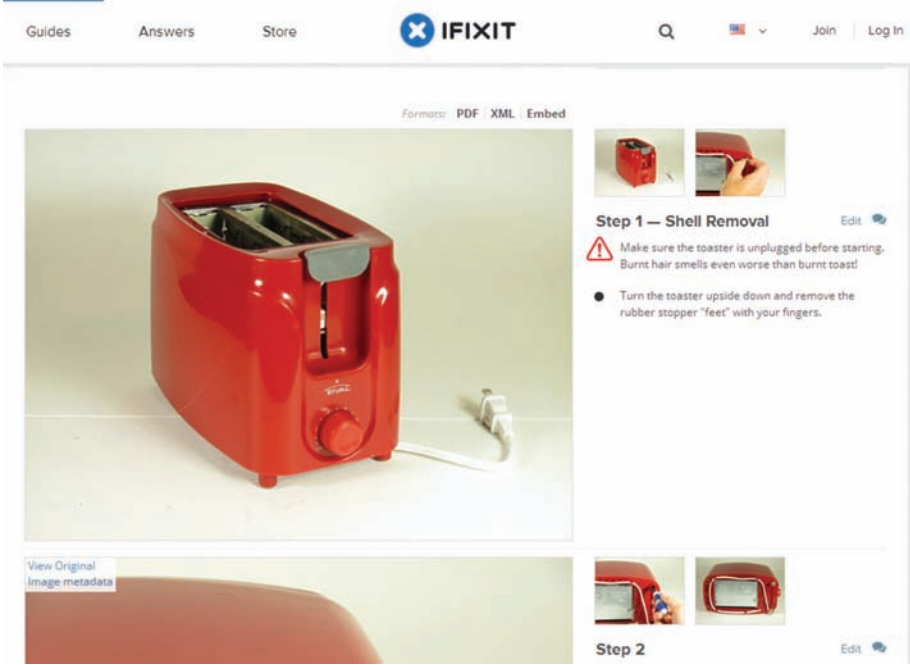
OpenStructures, paylaşılan modüler bir kılavuza göre parça tasarımını ve bu parçaların farklı şekillerde yine aynı modüler kılavuz üzerinde bir araya getirilebilmesiyle çeşitli ve kişiselleştirilebilen çözümleri destekleyen açık kaynaklı bir platformdur. Herkesin katkıda bulunabileceği ve yararlanabileceği modüler bir sistem yaratılarak olanak ve kısıtların açık olarak paylaşılmasını destekler (*Openstructures.net* n.d.). Bu platform, proje kapsamındaki sürdürülebilirlik ölçütlerinden özellikle ürün bakımı ve onarımı konusunda yenilikçi bir yaklaşıma sunar. Farklı ürünlerde kullanılabilen aynı parçalar, bu parçaların yerel düzeyde üretilmesine ve bir ihtiyaç doğrultusunda tasarlanmış bir parçanın başka bir ürüne sonradan eklenebilmesine olanak verir. Yeni gelişen bu platformda paylaşılan çözüm nerileri daha çok deneysel bir tasarım yaklaşımı benimseyerek kullanıcıların tasarım sürecine daha etkin bir şekilde katılımlarını sağlar.

Yukarıdaki örnekten gösterildiği gibi, *OpenStructures* platformunda modüler bir kılavuza göre hazırlanan parçalar herkesle paylaşılabilir. Bu kılavuz, parçaların çap, boyut, kalınlık, bağlantı delikleri, vb. zelliklerinin ne olması gerektiğine dair oldukça kapsamlı bir kılavuza internet sitesi üzerinden sunar. Aynı zamanda tasarımcıların ve kullanıcıların bu parçaları farklı şekillerde nasıl bir araya getirebileceklerini gösteren ürün/montaj rneklarine de bu platformda yer verilir. Örneğin, yukarıda verilen parça hem su ısıtıcısı hem de doğrayıcı için bir tasarım detayı olarak kullanılmıştır (Resim 4).

rn Onarımı ve Kullanıcı Platformları

Kullanıcıların ürünlerini kendilerinin tamir edebilmelerine olanak veren bilgi ve teknikler internet üzerinde yaygınlaştı. Bu bilgi platformları arasında en geliştmiş olanı ve bilineni *ifixit.com* internet sitesi, ürün onarımı konusundaki bilgi ve süreçleri etkin bir şekilde sunar. Kullanıcıların kendi deneyimlerini paylaştıkları bir platform olan *ifixit.com*, bu projenin konusu olan elektrikli ev aletleri de dahil olmak üzere, birçok ürünün nasıl tamir edilebileceğine dair açıklamaların, öğretici videoların, parça teminlerinin nasıl yapılabileceği gibi bilgilerin paylaşıldığı ücretsiz bir veri tabanıdır (Resim 5). Kullanıcıların da ürün bakımı ve onarımı süreçlerinde daha etkin rol almaları, sürdürülebilir tasarım çözümlerinin benimsenmesi açısından önem taşıır.

Yukarıda belirtilen ve özetlenen yenilikçi yaklaşımlar, araştıırma sürecinde geliştirmektedir olan sürdürülebilirlik ölçütlerinden bazılarının oluşmasını destekledi. Bunlar arasında parçaların ulaşılabilirliği, parçaların görünürlüğü, sorunun görünürlüğü, ürünü parçalarına ayırma kolaylığı, kaynakların ölçülendirilmesi ve kullanım süreçlerinin görünürlüğü yer alır. Bu ltler, alan çalışmasının ıktılarıyla



Resim 5. *ifixit.com* sitesinden bir tamir kılavuzu örneği (<https://www.ifixit.com/Guide/Disassembling+Rival+16131+Toaster+Shell/10829> sitesinden, 27 Haziran 2014 tarihinde alındı.)

beraber çeşitlendirilerek ve geliştirilerek sonuçların değerlendirilmesine yardımcı oldu.

Alan Çalışmasının Çerçevesi

Kaynakların verimli kullanımı ve ürün bakımı ve onarımı konularında, sürdürülebilirlikle ilgili en güncel araştırmaların değerlendirilmesi için küçük elektrikli ev aletleri sektöründe 30 ürünü içeren kapsamlı bir araştırma yürütüldü. Nitel veri toplama yöntemi olan görüşmelerle, bu konularla özellikle ilgili üretici ve tasarımcıların anlayış ve önceliklerinin incelenmesi, ev aletleri sektöründeki ürünlerle ilgili görüş ve izlenimlerinin alınması amaçlandı.

Elektrikli ev aletlerinde belli ürün gruplarının belirlenmesi çalışmanın kapsamlı şekilde yürütülmesi için önem taşıdı. Türkiye'deki tasarım ve üretim süreçleri düşünülerek proje kapsamında odaklanılan temel ürün grupları aşağıdaki gibidir:

1. Mutfakta kullanılan elektrikli ev aletleri
 - Sıcak içecek hazırlayıcıları: çay makineleri, kahve makineleri, su ısıtıcıları
 - Pişiriciler: ızgara ve tost makineleri, ekmek kızartma makineleri
 - Gıda hazırlama aletleri: mutfak robotları, el blenderleri

2. Ütü

- Buharlı el ütöleri

3. Elektrikli süpürge

- Toz torbasız, toz torbalı, su filtreli süpürgeler

Araştırmaya katkıda bulunan 18 katılımcının görev tanımları aşığıdaki gibi gruplanı:

- Endüstriyel tasarımcı ve proje yürütücüsü – 4 katılımcı
- Endüstriyel tasarımcı – 8 katılımcı
- Ar-Ge yöneticisi ve mühendis – 3 katılımcı
- Ar-Ge mühendisi ve proje yürütücüsü – 2 katılımcı
- Endüstriyel tasarımcı ve akademisyen – 1 katılımcı

Araştırmaya konu olan ve Türkiye’de tasarlanan ve/veya üretilen 30 ürün üzerine görüşmeler tamamlandı. Ürünler için görüşmelerin dağılımı aşığıdaki gibidir:

- Elektrikli çay makinesi – 6 farklı görüşme
- Kahve makinesi – 6 farklı görüşme
- Su ısıtıcısı – 3 farklı görüşme
- Ekmek kızartma makinesi – 4 farklı görüşme
- Izgara ve tost makinesi – 4 farklı görüşme
- Elektrikli süpürge – 3 farklı görüşme
- Mutfak robotu – 3 farklı görüşme
- Ütü – 1 görüşme

Görüşmelerin Yürütölmesi

Bu araştırma kapsamında yapılacak görüşmeler için görüşme hakkında bilgilendirme, izin formu ve görüşme sorularının yer aldığı kapsamlı bir görüşme kılavuzu hazırlandı. Görüşme kılavuzunda yer alan sorular beş temel başlıkta gruplandı:

- Başlangıç soruları
- Ürün bakımı
- Ürün onarımı – yenilenen ve yenilenemeyen parçalar
- Kaynakların verimli kullanımı
- Ölçütler, firma kısıtları ve örnekler

Görüşme analizleri de bu başlıklar doğrultusunda, her ürün için ayrı ayrı yapıldı. Bu analiz sırasında, araştırmanın amacı olan ürün bakımı ve onarımı ve kaynakların verimli kullanımı üzerine odaklandı.

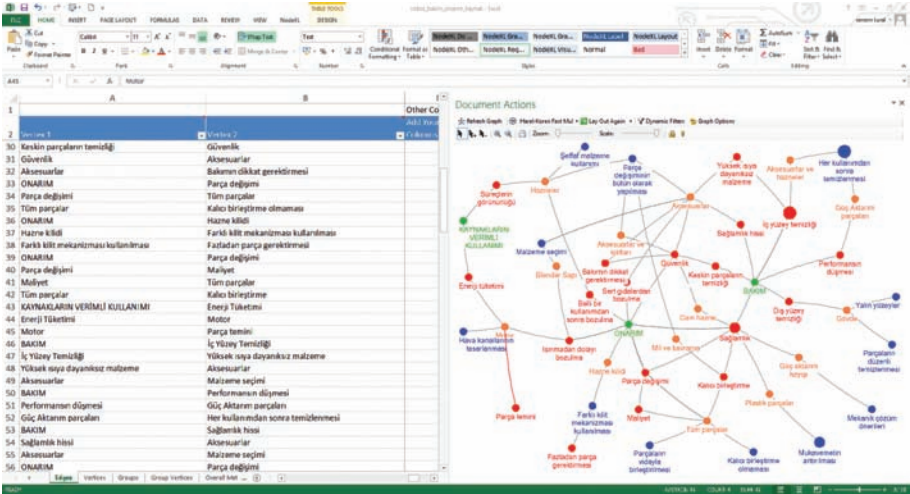
Görüşmeler, üretici firma ve tasarım danışmanlık firma ziyaretleri sırasında (ses ve fotoğraf olmak üzere) kayıt altına alındı. Katılımcılardan izin alınarak ve buna yönelik izin formu kullanılarak, toplam 17 saatlik görüşme kaydının tam çözümlemesi araştırma ekibi tarafından tamamlandı.



Resim 6. Çay makinesi için temaların ve alt temaların oluşturulması ve ilişkilendirilmesine yönelik yürütülen zihin haritalama çalışmasının çıktısı

Görüşme Verilerinin Analizi

Bir katılımcıyla birden fazla ürün ve/veya ürün grubu üzerine görüşmeler yürütüldüğünden (toplamda 30 ürün için görüşme), görüşme çözümlenmeleri Excel tablosuna aktarılarak her ürün için ayrı ayrı gruplandı. Bu gruplama sırasında birden fazla ürüne referans veren ifadeler iki ürünün de altına yazıldı. Ayrıca, görüşmelerde konusu geçen ürünlerin ve/veya ürün parçalarının fotoğrafları ilgili ifadelerin yanına yerleştirildi. Görüşme verilerini içeren çözümlenmeler, önce pro-



Resim 7. Her ürün grubu için ürün bakımı ve onarımı ve kaynakların verimli kullanımına yönelik tema ve alt temaların ek bir yazılım kullanılarak görselleştirilmesi

je temel başlıklarına (ürün bakımı ve onarımı ve kaynakların verimli kullanımı) göre derlendi. Ürünlerde onarım yerine parça değişimi gerçekleştiği için, ürün onarımıyla ilgili sorularda, yenilenen ve yenilenmeyen parçalar üzerine odaklandı. Katılımcının bilgi ve deneyimine bağlı olarak bazı ürün örnekleri üzerinde daha derinlemesine bilgi alınabildi. Bu aşamadan sonra görüşme verilerinin her cümlesi yeniden gözden geçirilerek, her ürün grubu için ayrı ayrı zihin haritalama (*mind mapping*) alışması yürütüldü ve proje temel başlıklarıyla ilişkili temalar ve alt temalar oluşturuldu (Resim 6).

İçerik analizi sürecinde ortaya çıkan temalar ve bunların ilişkilendirilmesi ve ek bir yazılım kullanılarak, nitel veri analizinin görsel sunumu, her ürün grubu için ayrı ayrı tamamlandı (Resim 7). Bu görsel analizin sonuçları her bir ürün grubu için ayrı ayrı değerlendirildi.

Tema geliştirme ve ilişkilendirme süreci, sonraki bölümde yer alan temel değerlendirmelerin oluşmasını ve sonuçların yeniden gözden geçirilmesini destekledi. Her ürün grubu için zihin haritalama çalışması ile yapılan analizler ve bunların sonuçları projenin sürdürülebilirlik ölçütleri altında değerlendirildi. Bu analizle, tasarım ölçütlerinin ürün grupları açısından karşılaştırılması yapıldı.

Sürdürülebilirlik Ölçütleriyle İlgili ıkarımlar ve Sonuçlar

Araştırmada farklı ürün grupları hakkında tasarımcılar ve Ar-Ge mühendisleri ile yapılan görüşmeler, bütün ürün gruplarını etkileyen ortak sonuçların ve birbirlerinden ayrılan önemli farkların belirlenmesini sağladı. Bu görüşmelerin sonucunda, farklı elektrikli ev aletlerinin kaynakların verimli kullanımı, ürün bakımı ve onarımı konularında sürdürülebilirlik ölçütleri kapsamlı olarak belirlendi ve bu ölçütlere göre ürün grupları değerlendirildi.

Tasarımcılara sağlanan proje tanımlarında, kaynakların verimli kullanımı ve ürün bakımı ve onarımına (parça teminine ve parçaların değiştirilmesine) yönelik belirli ölçütlerin çoğu zaman yer almadığı görüldü. Tasarım ekipleri, tasarım detaylarını geliştirirken, kendi deneyimlerinden, rakip analizlerinden ve pazarlama araştırmalarından yararlanırlar. Kullanıcı araştırmalarının tasarım sürecinin ilk aşamalarına etkili bir şekilde dahil edilememesinin sebebi, bunların tasarım ve prototipleme sürecinden sonra tasarlanan/üretilen ürünlerdeki sorunları bulma odağıyla yapılması ve yalnızca ürün üzerindeki detayların revize edilmesi amacıyla kullanılmasıdır. Bunun yanı sıra, tasarım sürecinde, fikir geliştirme aşamasıyla ürün detaylandırma aşamaları birbirinden kopuk ya da bağımsız olabilir. Ürün pazara girdikten sonra da teknik servislerden veya kullanıcılardan gelen geribildirim tasarımcılara doğrudan ulaşamayabilir.

Elektrikli ev aletlerinin işlevlerinin gittikçe otomatikleştiği gözlemlendi. Örneğin, en son geliştirilen ürünlerden biri olan elektrikli çay makinesinde otomatik kendini temizleme özelliği ve otomatik kahve makinesinde bakım zamanının geldiğini bildirme özelliği vardır. Bu otomatikleşme yaklaşımı, ürünlerin daha karmaşık

parçalardan oluşmasına neden olabilir. Öte yandan üretici firma Türkiye’de olduğunda, parça birleşme detayları karmaşık olsa da, parça temini ve değişimine yönelik yerel ölçekte daha fazla olanak sağlanabilir. Bunun sebebi, üretim sırasında istenildiği zaman hızlı bir şekilde müdahale edilebilmesi için karmaşık ürünlerin geliştirilmesinin ve üretiminin yerel olarak yürütülmesidir.

Parçaların nereden temin edileceği kararı, genelde maliyet ve kalite ölçütlerine göre verilir. Ürün parçalarının veya montajının Türkiye’den temin edilmesi tercih edilebilir. Bunun nedenleri, parçaların nakliye sırasında zarar görmesi, üretilecek ürünlerin karmaşık çözümler içermesi ve üretim süreçlerinde tasarım ekibinin sürekli kontrolünün gerekmesidir.

Kültürel ürünlerin (çay makinesi, Türk kahvesi makinesi, vb.) görsel tasarım ve detay geliştirme süreçleri Türkiye’de gerçekleşir. Bunun sebebi, bunlara benzeyen ürünlerin ve ürünlerin teknolojik alt yapısının yurtdışında bulunmamasıdır. Dolayısıyla, gerçekleştirilen görüşmelerin büyük bir bölümü çay ve kahve makineleri üzerine oldu. Bu ürünleri tost makineleri, elektrikli süpürgeler ve mutfak robotları takip etti. Ütülerle ilgili ise, yalnızca bir tane görüşme yapıldı. Bu ürün grubu ile ilgili derinlemesine bilgi alınamadı.

Enerji ve kaynakların tüketimi, küçük ev aletlerinin kısa süreli kullanım aralıkları sebebiyle fikir geliştirme ve detaylandırma süreçleri sırasında çok irdelenemez. Bunun yanı sıra, var olan enerji tüketim standartlarına göre, elektronik ürünlerin bekleme modunda ne kadar elektrik harcayabileceklerine dair bir düzenleme vardır. Ancak, bu düzenlemenin ötesinde çözüm önerileri geliştirilmemiştir.

Her ürün grubu için tasarım müdahalesiyle ilişkilendirilen bulgu ve çıkarımlar araştırmanın sürdürülebilirlik ölçütleri altında bir araya getirildi (Tablo 1). Bu analiz, ürün gruplarının tasarım ölçütleriyle ilişkilerinin belirlenmesine ve sonraki çalışmalarda odaklanılacak ürünlerin seçilmesine yardımcı oldu. Tabloda derlenen tasarım ölçütlerinin, daha sonraki aşamalarda yürütülecek kullanıcı odaklı çalışmalarla daha da geliştirilmesi planlandı.

Ürün bakımı konusunda öne çıkan tasarım ölçütleri, parçaların ulaşılabilirliği, iç yüzey temizliği ve bakım sırasında ürünün kullanıcıya sağlamlık hissi vermesidir. Tablo 1’e göre, mutfak robotları ve elektrikli süpürgeler bakım konusundaki ölçütlerin en çok göz önünde bulundurulduğu ürün grupları olarak görülür. Ürün onarımı konusunda ise, öne çıkan tasarım ölçütleri arasında ürünü parçalarına ayırma kolaylığı ve bozulmasını engellemek için ürün parçalarının sağlamlığı yer alır. Ürün onarımı konusunda, çay makineleri ve mutfak robotları ön plana çıkar. Kaynakların verimli kullanımı konusunda, ürünlerin kullanım süreçlerinin görünürlüğü, kaynakların ölçülendirilmesi ve kullanıcı tercihlerine göre çözüm önerilerinin geliştirilmesi önemli ölçütler arasındadır. Bu konuda, ızgara ve tost makineleri ve kahve makineleri ürün grupları olarak öne çıkar.

Tasarım Ölçütleri		Çay makinesi	Ekmek kızartma makinesi	Su ısıtıcısı	Izgara ve tost makinesi	Kahve makinesi	Mutfak robotu	Elektrikli süpürge	Ütü
BAKIM	Sağlamlık hissi	•	•			•	•	•	
	Parçaların ulaşılabilirliği	•	•		•	•		•	•
	Dış yüzey temizliğini kolaylaştıran özellikler	•		•	•		•		
	Bulaşık makinesine uyumluluk	•				•			
	İç yüzey temizliğini kolaylaştıran özellikler	•	•	•	•	•	•		•
	Karmaşık ürün yapısına yönelik bakımı sağlama						•	•	
	Bakım sırasında kullanıcı güvenliği		•		•		•		
	Ürünün verimli çalışması						•	•	
	Parçaların görünürlüğü							•	
Parçaların sağlamlığı							•	•	
ONARIM	Sorunun görünürlüğü	•			•			•	
	Kullanıcı müdahalesine yönelik güvenlik	•		•		•	•		
	Ürünü parçalarına ayırma kolaylığı	•	•	•	•	•	•	•	•
	Karmaşık ürün yapısına yönelik onarımı sağlama	•		•			•		•
	Parçaların sağlamlığı	•	•	•		•	•	•	
	Yanlış kullanımın engellenmesi	•				•			
	Ürünün verimli çalışması	•	•				•		
Yüzey eskimesinin önlenmesi				•	•	•	•		
KAYNAKLAR	Kaynakların ölçülendirilmesi	•			•	•		•	
	Kullanım süreçlerinin görünürlüğü	•	•	•	•	•	•		•
	Kullanıcı tercihlerinin yansıtılması	•	•	•		•	•	•	•
	Enerji kaybının azaltılması		•		•				
	Üretim sırasında verimli hammadde kullanımı				•	•			
Ürün bakımı için suyun verimli tüketimi					•		•		

Tablo 1. Sürdürülebilirlik ölçütlerine göre ürün gruplarının değerlendirilmesi

Tüm sürdürülebilirlik ölçütleri araştırma sonuçları doğrultusunda değerlendirildiğinde, araştırmanın devamında odaklanılacak ürün grupları sırasıyla çay makineleri, kahve makineleri, mutfak robotları, elektrikli süpürgeler ve tost ve ızgara makineleridir. Sonraki aşamada sürdürülebilirlik ölçütlerinin kullanıcılar açısından değerlendirmesini alabilmek ve öne çıkan sorunları saptayabilmek için kullanıcı odaklı ısınma oturumları planlandı. Tasarımcı ve üretici yaklaşımlarına ek olarak, kullanıcı görüş ve deneyimleri konusunda daha derinlemesine bilgi almak, bu ölçütlerin ürün grupları bazında tasarıma yansımalarının belirlenmesinde etkili olacaktır.

Teşekkürler

Bu araştırma, TÜBİTAK 3501 programı tarafından desteklenen 112M228 no.'lu proje kapsamında yürütüldü.

Kaynakça

- Bhamra, Tracy, Debra Lilley ve Tang Tang. 2011. "Design for Sustainable Behaviour: Using Products to Change Consumer Behaviour." *The Design Journal* 14(4):427-445.
- Boardman, Brenda, Sarah Darby, Gavin Killip, Mark Hinnells, Christian N. Jardine, Jane Palmer, ve Graham Sinden. 2005. *40% House*. Birleşik Krallık: Environmental Change Institute, University of Oxford.
- Cooper, Tim. 2010. "The Significance of Product Longevity." İçinde *Longer Lasting Products: Alternatives To The Throwaway Society*, derleyen Tim Cooper, 3-38. Surrey: Gower.
- Cooper, Tim. 2005. "Slower Consumption: Reflections on Product Life Spans and the 'Throwaway Society'." *Journal of Industrial Ecology* 9(1-2):51-67.
- Doğan, Çağla ve Stuart Walker. 2008. "Localization and the Design and Production of Sustainable Products." *International Journal of Product Development* 6(3/4):276-290.
- Energy Saving Trust. 2006. "The Rise of the Machines a Review of Energy Using Products in the Home." Birleşik Krallık. Erişim tarihi 14 Temmuz 2014. <<http://www.energysavingtrust.org.uk/content/download/28169/337639/version/3/file/Riseofthemachines.pdf>>
- Energy Saving Trust. 2012. "Powering the Nation: Household Electricity-Using Habits Revealed" Birleşik Krallık. Erişim tarihi 14 Temmuz 2014. <<http://www.energysavingtrust.org.uk/content/download/28169/337639/version/3/file/Powering%20the%20Nation.pdf>>

www.energysavingtrust.org.uk/content/download/77884/934627/version/1/file/Powering+the+nation+report+CO332.pdf

Lockton, Dan, David Harrison, Tim Holley ve Neville A. Stanton. 2009. "Influencing Interaction: Development of the Design with Intent Method." *The 4th International Conference on Persuasive Technology*, 26-29 Nisan 2009. Kaliforniya: Claremont.

Openstructures.Net. "Can We Design Hardware Like How We Design Software?" Erişim tarihi 17 Temmuz 2013. <<http://openstructures.net/pages/2>>

Thackara, John. 2005. *In the Bubble*. Cambridge, MA: MIT Press.

T.C. Sanayi Bakanlığı. 2003. "Sanayi Mallarının Satış Sonrası Hizmetleri Hakkında Yönetmelik." Erişim tarihi 14 Temmuz 2013. <<http://www.sanayi.gov.tr/Pages.aspx?pageID=625>>

Walker, Stuart. 2010. "Temporal Objects – Design, Change and Sustainability." *Sustainability* 2:812-832.

Walker, Stuart. 2011. *The Spirit of Design: Objects, Environment and Meaning*. Londra: Earthscan Publications.