

İŞBİRLİKLİ TASARIM SÜREÇLERİNDE TASARIMCININ ROLÜ VE DİJİTAL ADAPTASYON

Gizem Bodur, Atılım Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü

H. Güçlü Yavuzcan, Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü

Teknolojik gelişmeler ürün tasarım süreçlerini ve endüstriyel tasarımcıların süreç içerisindeki rollerini değiştirebilmektedir. İşbirlikli tasarım süreçlerinin dinamiklerini değiştiren yeni teknolojiler, tasarımcıların sahip oldukları görevleri çeşitlendirmektedir. Tasarım ve teknoloji etkileşimi sayesinde endüstriyel tasarımcıların kullandıkları araçlar ve tasarımcıların yetenekleri gelişmekte, tasarım kavramının algılanma biçimleri de değiştirmektedir. Teknolojiyi temel alan projelerin gerçekleştirildiği sektörlerde tasarım sürecinden ve endüstriyel tasarımcıdan farklı beklentiler ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, teknoloji faaliyetlerine ve ülkenin ekonomi değerlerine doğrudan ya da dolaylı katkıda bulunan tasarım kavramının işbirlikli ürün geliştirme süreçlerinde incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Türkiye’de yer alan sektörlerin faaliyetleri güncel sektör ve ekonomi raporları ile incelenerek farklı gelişim aşamalarına sahip sektörler belirlenmiştir. Belirlenen üç sektörde tasarım süreci ve tasarımcı değer analizi yapılmıştır. Tasarımcıların rolündeki değişim, teknolojik gelişmelere adaptasyonları ve tasarım kavramının bu değişimlere göre nasıl konumlandırıldığı yapılandırılmış görüşme metoduyla değerlendirilmiştir. Endüstriyel tasarımcıların, gelişen tasarım araçlarına adaptasyonları ile birlikte, işbirlikli tasarım sürecinin dijital basamaklarına adaptasyonu için bireysel yeteneklerini güncel tutmalarının önemli olduğu, tasarım eğitiminde ve özel sektördeki tasarım süreçleri yapısından bazı yeni yaklaşımların uygulamaya aktarılmasının faydalı olacağı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tasarımcının rolü; işbirlikli tasarım süreci; dijital adaptasyon.

GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi ve değişen ürün talepleriyle birlikte endüstriyel tasarımcıların görevleri de önemli ölçüde değişmektedir. Tasarımcıların ve mühendislerin yeni ürün sürecine katkıları müşteri ve kullanıcı senaryosuna, estetik ve ergonomik özelliklere bağlı olarak değişmekte, ürün yelpazesi giderek genişlemektedir (Walsh, 1996). Endüstriyel tasarımcıyla birlikte tasarım kavramı da uygulama alanlarını arttırmaktadır. Farklı uzmanlıkları çözümlenerek yeni teknikler sunan tasarım, sürece dahil olan tüm disiplinleri geliştirmekte ve yeni yetenekler kazandırmaktadır. Farklı disiplinlerin bir araya gelerek ürün geliştirme aşamalarını

yürüttüğü disiplinler arası yaklaşımlar da profesyonel yaşamda endüstriyel tasarımcıların dahil olduğu süreçler arasındadır. Tasarım odaklı proje süreçlerinde eş zamanlı işleyen yeni ürün geliştirme süreçlerinin her alanına hakim olma gereği, ürün tasarımcılarının rollerini disiplinler arası çalışmalarda daha fazla ön plana çekmektedir (Levy ve Guenand, 2003).

Ürün ya da hizmet tasarımı alanlarında teknoloji ve tasarım etkileşimiyle doğan yenilikler tasarımcılar için farklı çalışma alanları sunmaktadır. Papalambros (2015), yeni nesil tasarımcıların fiziki ürünlerden daha fazla bilgiye sahip olmaları, fiziksel ve somut olmayan hizmetler arasındaki etkileşimi anlamaları gerektiğini savunmuştur. Teknolojinin etkileriyle değişen yazılım ve donanım araçları ürün tasarım süreçlerini de yeniden yapılandırmaktadır. Ürün tasarımcılarının çalışmalarını sürdürebilmeleri ve daha verimli çıktılar elde edebilmeleri için söz konusu değişimlere adapte olmaları gerekmektedir. Mevcut tasarımcı rollerinin genişlediği projelerde, işbirliği çalışmalarının da artması firma içi ya da firma dışı ortak proje süreçlerinin ritmini değiştirmektedir. Bu çalışma *Teknoloji Tabanlı Sektörlerde Çalışan Endüstri Ürünleri Tasarımcılarının Rollerini, Akademik ve Sektörel Problemlere Çözüm Önerileri* (Bodur, 2019) başlıklı yüksek lisans tezinde farklı sektörlerde tasarımcı ve yönetici olarak görev yapan kişilerle gerçekleştirilen yapılandırılmış görüşme verileri çerçevesinde hazırlanmıştır. Gerçekleştirilen görüşmeler, işbirlikli tasarım süreçlerinde yer alan tasarımcıların rolü ve teknolojiyi temel alan projelere adaptasyonu üzerinden, yeniden analiz edilmiştir. Bu çerçevede, inovasyon faaliyetlerine ve ülkenin ekonomi değerlerine doğrudan ya da dolaylı katkıda bulunan tasarım unsurunun disiplinler arası proje süreçlerinde incelenmesi için, Türkiye ekseninde belirlenen üç sektörde ürün tasarım süreci ve tasarımcı değer analizi yapılmıştır. Yapılandırılmış görüşme bulguları değerlendirilerek, tasarımcı ve mühendislerin süreçlere ilişkin görüşleri analiz edilmiştir. Sonuç olarak, tasarım ve teknoloji etkileşimi ile birlikte üç sektörde ortaya çıkan endüstriyel tasarımcı rollerinin kapsamının ortaya konulması amaçlanmıştır.

TASARIM VE TEKNOLOJİ İLİŞKİSİ

Birbirini destekleyen tasarım ve teknoloji kavramları kendi süreçlerini oluştururken bağılıklarını da devam ettirmektedir. Tasarım, teknolojik ürünlerin yaşam döngüsünün farklı aşamalarında özgün katkılarda bulunan ya da inovasyon fikirleriyle teknolojik ürün çıktısını sağlayan bir kavram olmanın ötesine geçmektedir. Bir inovasyonun tanımlanabilmesi için, temelde, buluşun başarılı bir şekilde toplum tarafından kabul edilmesi gerekmektedir. Günlük hayatı iyileştirmeye yönelik kitlesel yenilik çıktıklarına rağmen, Ar-Ge merkezlerinde inovasyon süreci tamamlanamayan pek çok proje bulunmaktadır (Luo, 2015). Bunun temel sebepleri bilimsel sürecin tasarım süreci ile bütünleştirilememesi, tasarımın çözümleyici ve kapsayıcı niteliklerinin ürün geliştirme aşamalarında uygulanmamış olmasıdır. Diğer yandan, tasarım konseptlerinin de yapılandırılarak problem çözüm süreci

ve çözüm alternatiflerinden doğan bir ürün haline gelmesi için bilimsel verilere ihtiyaç duyulmaktadır (Hatchuel vd., 2004) Ergonomi, statik ve malzeme bilimi gibi kavramsal fikirleri somut değerlere dönüştüren alanlar yeni ürün geliştirme aşamalarını şekillendirmektedir.

Üründe kullanıcı ihtiyacını karşılayacak bütünsel yaklaşımlar, kişiselleştirme alternatifleri ve estetik tasarım çözümleri ancak tasarım ve teknoloji etkileşimiyle var olabilmektedir. Teknolojinin anlamı ve rolü, kullanıcıların sahip olduğu ürünü günlük hayattaki diğer nesnelere ve onları kendi aktivitelerine katabilme yeteneği ile sınırlıdır. Bu sınırlılıkları aşabilecek tek unsur ise tasarımdır ve onun kapsayıcı, genişleyebilen yapısı hem günlük hayatta hem de endüstride kolay entegre olabilmeye özelliğine sahiptir (Keinonen, 2009). Tasarım, endüstriyel değişimlerle birlikte kendisine yeni faaliyet alanlarını da beraberinde getirmiştir. Yeni üretim yöntemleriyle dönüşen ürün formları, toplum içerisinde de farkındalık yaratarak tasarım ve endüstrinin ortak çözümleri için talep oluşturmuştur (Valtonen, 2005).

TASARIM SÜRECİNDE ROL VE DİJİTAL ADAPTASYON

Endüstriyel tasarımcının temel rolü aynı kalmakla birlikte, yıllar içerisinde görev kapsamı genişlemiştir. Valtonen (2005) çalışmasında tasarımcının sanayideki ve toplumdaki rolünü tarihsel olarak açıklamıştır. Buna göre, 1950'lerde zayıf ekonomik koşullar ürün tasarımcısını kısıtlı imkanlar altında yaratıcı kimliğini ortaya koymaya zorlamıştır. 1960'lı yıllarda ortaya çıkarılan tasarımın yalnızca estetik değerlere sahip olması değil aynı zamanda fonksiyonel unsurlar da barındırması gerektiği düşünülmüştür. Gelişmekte olan endüstrinin içinde ürün tasarımı yapan bir tasarımcının seri üretim sınırlılıklarından ya da pazar stratejilerinden bağımsız kararlar vermesi mümkün değildir. Nihai kullanıcıyı tamamen anlayan ve kullanıcının fiziksel ve ruhsal ihtiyaçlarını ürün üzerinden karşılayabilen bir tasarımcı tanımı 1970'lerden itibaren yapılmıştır. Ergonomik verilerine dayanarak farklı yaş ve cinsiyetlere uygun yapılan tasarımlar ile günlük hayat için en doğru ürünün ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Tasarım yönetimi başlığında tasarımcı, 1980'lerde koordinasyon görevini elde etmiştir. Yeni ürün projelerinin farklı alanları için çalışmalar yapan endüstriyel tasarımcı her birime ait bilgileri işleyerek projeye kazandırma rolünü gerçekleştirmiştir. Bu uygulamalar ürün tasarımcısının yönetici ve yönlendirici pozisyonunu güçlendirmiştir. 1990'lara gelindiğinde, yapılan ürün tasarımlarının aslında kullanıcı deneyimlerini de tasarladığı düşüncesi, önceki dönemlerde nihai kullanıcıya yönelik yapılan çalışmalar için yeni kazanımlar oluşturmuştur. Ürünün kullanıcıyla etkileşime geçen her yönünün tasarlanmış olması ve tasarımcıların sezgilerine bağlı olarak ürün sorumluluğunun alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. İnovasyon faaliyetlerinin doğması 21. yüzyılda gerçekleşmiş, tasarım ve teknoloji ilişkisi içinde gelecekçi ürünler ortaya çıkarılmaya başlanmıştır. Süreç boyunca teknoloji odaklı inovasyonlar endüstriyel tasarımcıların yaratıcı fikirleri tarafından tetiklenmektedir. Böylece tasarımcının sürekli değişen ve gelişmekte olan görev tanımları da ortaya çıkmaktadır. Ulusal

ve uluslararası ekonomik potansiyeller, politikalar ve kültürel atmosfer ürün tasarımcılığı kavramının çerçevesini sürekli geliştirmektedir (Valtonen, 2005).

Endüstriyel tasarımcı için tanımlanan birincil ve ikincil görevler firma kapasitelerine ve tasarım kültürlerine göre değişebilmektedir (Valencia vd., 2013). Firma stratejileri ürün tasarımcısının görev tanımını da belirlediği için tasarımcının gözetimindeki çalışma alanları çeşitlenebilmektedir. Özellikle ikincil görevler, iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle, tasarımcının kendi iletişim ağlarını yaratması sonucu ortaya çıkmıştır. Günümüzde kullanıcı deneyimini tasarlama, maddi sınırlılıklara göre ürünü şekillendirme, süreç yönetiminin çeşitli aşamaları, dış kaynaklı bilgilere ulaşma, farklı birimler arasında iletişim kurma, süreçte denge sağlama ve pazar potansiyelini anlama becerileri ürün tasarımcısı ile bütünleşmekte olan rollerdir. Endüstriyel tasarımcı bireysel olarak ürün tasarımı projeleri kapsamında, ürün geliştirme ve pazar şartlarına hazırlık süreçleri olmak üzere, iki ayrı konumda görev almaktadır (Valencia vd., 2013). Tasarımcılar, farklı disiplinlerin uzmanlık bilgilerini kendi alanlarındaki boşlukları doldurarak kullanmakta ve söz konusu bilgileri kendi yaklaşımlarıyla bütünleştirerek yeni bilgi türleri ve genişlemiş yeni bir uzmanlık alanı oluşturmaktadır. Tasarımcıların söz konusu yeni rolleri adaptasyon sonucu gelişmekle birlikte yaratılan yeni “meta-disiplin”i ortaya çıkarmaktadır (Banerjee, 2008).

Yeni çağda dijital faaliyetlerin tasarım sürecinin merkezi haline gelmesi tasarımcıları da dijital araçlarda uzmanlaşmak zorunda bırakmaktadır. Yazılım ve arayüz teknolojilerine yönelik eğilim, ürün ve diğer tasarım platformlarında çalışan tasarımcıların yetkinlik seviyesini de değiştirmektedir. Parametrik ve üretken tasarım araçlarını kullanabilmek bir yetenek olmaktan çıkıp çağa adaptasyon için zorunlu yeterlilikler haline gelmiştir. Böylece yeni bir meslek sınıfı olarak dijital tasarım uzmanlığı oluşmaktadır. Söz konusu tasarımcılar kullandıkları yazılımları kişiselleştirecek potansiyeli göstermekte, tasarımcının yeni ürün geliştirme sürecinde merkezi rolünü korumaktadır (Oxman, 2006).

Geleceğin tasarımcıları, işbirliği içinde gerçekleştirilen ürün geliştirme süreçlerinde her konu üzerinde belirli düzeyde bilgi sahibi olan, her disipline uygun bilgileri sağlayabilen ve doğru analiz yaparak ürün hakkında hiç bilgisi olmayan kullanıcıyı doğru yönlendirebilen uzmanlar olacaktır. Teknolojik yenilikler ve tasarım odaklı inovasyon faaliyetleri sayesinde kendini geliştiren tasarımcı, hem basit hem de karmaşık tasarım araçları tasarlayarak kullanıcılarının da tasarımcı olabileceği ürünler geliştirmeye devam edecektir (Loy vd., 2015). Ürün tasarımcıları, gelecekte hibrit tasarımcılar olarak yeni görev tanımlarıyla süreçte yer alabileceklerdir.

Tasarım Süreçlerinde İşbirlikleri

Farklı disiplinlerin işbirliğine dayanan disiplinler arası yaklaşımlar karmaşık ürün geliştirme projelerinde uzman alan bilgisine erişim için oldukça önemli fırsatlar-

dır. İletişimin geliştirildiği ve yeni bilgi türlerinin ortaya çıktığı disiplinler arası projeler, tasarımcıların da süreç yönetiminde etkin olması gereken çalışmalardır. Kavramsal düşüncelerin ya da soyut ön projelerin işbirliğiyle gerçekleştirilmesi süreç yönetiminin önemli parçalarından birisidir. Tasarımcılar, çalışma grubuna yaptıkları katkıların yanında, kendileri de gelişime ve kazanıma açık olarak süreçte dahil olmaktadır (Hasırcı ve Ultav, 2012).

Ürün tasarım sürecinin her basamağında etkili olan işbirlikçi tasarım ile, sürecin ilk aşaması olan fikir üretme sırasında yapılan ortak çalışmaların dahi nihai ürünü etkilediği görülmektedir. Karar anlarında işbirliği ile sonlandırılan süreçler de proje çıktısını farklılaştırmaktadır (Sanders ve Stappers, 2008). Yaratıcı süreçlerin bir arada yaşanması işbirliği yaklaşımı için teoride çoğaltıcı etkiye sahip iken, pratik çalışmalarda sosyal etkileşimin yaratıcı fikirlerin açığa çıkmasını engelleyebildiği görülmüştür. Bu nedenle, tasarım sürecinin yönetilmesi sırasında işbirliğinin sosyal boyutunun da dikkate alınması gerekmektedir (Warr ve O'Neill, 2005).

Tasarım çözümlerinin farklı disiplinler tarafından sıralı halde ve aynı mekanda gerçekleştirilmesi tasarım sürecinde kolaylık yerine aksama ve zaman kaybına neden olmaktadır. Her bir aşamada ürün üzerinde çalışılırken görülen hatalar bir önceki aşamaya ve uzmana geri dönmek zorundadır. Eş zamanlı yazılım teknolojileri ise tasarım ve Ar-Ge takımlarını aynı anda buluşturarak ürünlerin sayısallaştırılmasını hızlandırmaktadır. Böylece, tasarım yöntemlerinin çağa uyum sağlaması ile endüstriyel tasarımcı ve mühendis ürün geliştirme sürecini aynı zaman aralığında birlikte sürdürebilmektedir (Satır, 2017). Bilgisayar destekli tasarım arayüzleri bulut tabanlı tasarım sistemleriyle birleşerek zaman ve mekan sınırlaması olmayan işbirliklerine imkan sağlamaktadır. Tasarımcılar aracılık ettikleri her konuda bilgiye ulaşabilir ve dinamik tasarım gösterimleri yapabilir hale gelmektedirler. Sanatsal ve bilimsel kaynakların daha geçişli ve aktarılabilir hale gelmesiyle tasarım uygulamaları değişmekte, ekip üyeleri arasındaki fiziksel mesafeler de artabilmektedir (Eris vd., 2014). Disiplinler arası süreçlerdeki çalışma biçimi her bir uzmanlık alanına göre değişmektedir. Bir endüstriyel tasarımcının aldığı bilgileri işleme ve yorumlama şekli ile bir makine mühendisinin durumu algılama şeklinin aynı olması mümkün değildir. İşbirlikçi süreçleri dönüştüren ve ürün çıktısını özelleştiren şey ise farklı yorumlama teknikleri ve geri bildirimlerdir. Farklı uzmanlık alanlarına sahip çalışanların sayısal ve sanatsal becerileri alınan kararları, çizim ve analiz aşamalarını, ürünün ergonomisini ve kullanıcı senaryosunu etkilemekte, takım çalışmalarının bireysel çalışmalardan ayrılmasını sağlamaktadır (Yılmaz ve Daly, 2016).

TÜRKİYE'DE SEKTÖR AKTİVİTELERİ

Tasarım, şirketlerin teknoloji ya da ürün faaliyetleri dışında, pazardaki var oluşlarını kuvvetlendirmektedir. Tasarlanan bir ürün formu, ambalajı, sunumu ve reklam aktiviteleriyle firma kimliğine katkıda bulunularak firmanın pazardaki

konumunu yeniden tanımlayabilmektedir. Tasarımın asıl gücü, firma bütününe yapılan tasarımlar ile anılması sayesinde ortaya çıkmaktadır (Walsh, 1996). Net gelir artışı doğrudan kar payını arttırmamasına rağmen, yapılan araştırmalar endüstriyel tasarımcıların firma bünyesindeki net geliri yükselttiğini ve kar payında artış sağladıklarını göstermektedir (Hertenstein vd., 2004).

Türkiye’de üretim teknolojileri alt yapısının güçlü olması tasarımların hayata geçirilmesinde doğrudan etkilidir. Ancak, ihracatta en yüksek paya sahip teknoloji grubu orta yüksek teknoloji ürünler olup, düşük teknoloji ürünleri de bu grubu yakından takip ederek ikinci sırada bulunmaktadır. Yüksek teknoloji ürünlerinin ihracat payı ise %4’ün altındadır (Kamu İhale Kurumu, t.y.; TİM, 2018). Türkiye ekseninde sektörler ve üretim potansiyelleri incelendiğinde, yüksek ihracat değerlerine sahip firmaların öncelikle motorlu kara taşıtları sektöründe yer aldığı görülmektedir. Genel olarak yüksek teknoloji ürünlerine sahip olan ana üretim merkezlerine ek olarak yan sanayi orta düzey teknoloji ürünlerinin de ihracata katkısı bulunmaktadır. Yüksek ve orta-yüksek teknoloji ürünlerine sahip olup ihracat oranında yüksek payı bulunan bir diğer sektör ise elektrikli ev aletleri sektörüdür. Sağlık sektöründe yapılan yatırımlara rağmen ihracatta ilk 1000 firma içerisinde tıbbi cihaz üretimi yapan bir işletme görülmemektedir. Yatırım desteğine ihtiyaç duyan bu sektör medikal cihazlarla yüksek teknoloji ürünler kategorisine dahil olmaktadır (TİM, 2018). İhracatta ilk 1000 firma sıralamasının özellikle ilk 15’i içerisinde motorlu kara taşıtları ve elektrikli ev aletleri üretimi yapan firmalar yoğunlaşmakta, tıbbi cihaz üretimi yapan firmalar ise yer almamaktadır (Tablo 1).

Motorlu kara taşıtları sektörü ihracatın itici gücü olan çalışma alanını oluşturduğu için yüksek teknolojili ürün geliştirme faaliyetlerinin incelenmesi için ilk sırada seçilmiştir. Ürün kullanıcı etkileşiminin yoğun olduğu ve inovasyon faaliyetleriyle güçlenen elektrikli ev aletleri sektörü Türkiye ekonomisine katkı seviye-

Tablo 1. İhracatta ilk 15’te yer alan firmalar (TİM, 2018) (M: Motorlu kara taşıtları, sektörü, E: Elektrikli ev aletleri sektörü)

2018 Genel Sıralaması	Çalışma Kapsamında Sektörler	2018 İhracatı (\$)	Firma Ünvanı
1	M	5.682.762.433,05	FORD OTOMOTIV SAN. A.Ş.
2	M	4.598.412.782,39	TOYOTA OTOMOTIV SAN. TÜRKİYE A.Ş.
3	M	2.997.681.305,53	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FAB. A.Ş.
4	M	2.719.787.015,19	KIBAR DIŞ TİC.A.Ş.
5		2.591.293.127,15	TGS DIŞ TİC. A.Ş.
6		2.466.974.750,88	TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.
7	E	2.254.759.359,45	VESTEL TİCARET A.Ş.
8	E	1.936.987.240,00	ARÇELİK A.Ş.
9	M	1.784.071.563,30	OYAK-RENAULT OTOMOBİL FAB.A.Ş.
10		1.544.049.678,32	HABAŞ SİNAI VE TIBBİ GAZLAR İSTİHSAL ENDÜSTRİSİ A.Ş.
11	M	1.522.547.672,12	MERCEDES-BENZ TÜRK A.Ş.
12		1.161.934.553,16	İÇDAŞ ÇELİK ENERJİ TERSANE VE ULASIM SANAYİ A.Ş.
13	E	1.013.380.682,49	BOSCH SAN.VE TİC.A.Ş.
14	E	986.652.347,62	BSH EV ALETLERİ SAN.VE TİC.A.Ş.
15		945.969.088,12	ETİ MADEN İŞLETMELERİ GEN.MÜD.

si ile ikinci sektör olarak seçilmiştir. Medikal cihaz alanında yüksek teknoloji ürünler gamı oldukça fazla olmasına rağmen Türkiye ekseninde faaliyetleri düşük bir sektör olarak görülmüştür. Belirtilen sektör durumlarına bağlı olarak farklı gelişim aşamalarına sahip sektörlerde yapılan çalışmada, sektörlerle ilgili olarak endüstriyel tasarımcıların çalışma alanları ve tasarım süreçlerindeki farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ – GÖRÜŞME FORMU YAKLAŞIMI

Türkiye’de farklı kategorilerde teknolojik ve ekonomik potansiyellere sahip sektörler olarak belirlenen motorlu kara taşıtı, elektrikli ev aletleri ve tıbbi cihaz sektörlerindeki yeni ürün tasarımı süreçleri incelenmiştir. Endüstriyel tasarımcıların deneyimlerinin ve profesyonel görüşlerinin konu başlıkları ve belirlenen sorular kapsamında alınabilmesi için görüşme formu yaklaşımı uygulanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 1999, s.132). Teknoloji -tasarım etkileşiminin ve tasarımcıların tasarım kavramına bakış açılarının değerlendirilebilmesi için söz konusu görüşme formu aracılığıyla yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelere 15 endüstriyel tasarımcı ve beş birim yöneticisi katılmıştır. Endüstriyel tasarımcılardan beş tasarımcı motorlu kara taşıtları sektöründe, altı tasarımcı elektrikli ev aletleri sektöründe ve dört tasarımcı da tıbbi cihazlar sektöründe bulunmaktadır. Birim yöneticileri belirlenen üç sektörden seçilmiş olup birçok firmaya danışmanlık yapan firma yöneticisi de görüşmelere katılmıştır.

Yapılan görüşmede teknoloji temelli projelerde endüstriyel tasarımcıların mühendisler ile yürüttüğü yeni ürün geliştirme aşamalarının tasarımcı yönelimleri üzerinden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Soru başlıkları ve alt sorular tasarımcının özelliklerini, rolündeki değişimi ve meslek tanımını oluşturan içeriklerin farklılaşmasını, tasarımın iletişimde bulunduğu uzmanlık alanlarıyla etkileşim bağlarını ve işbirliği yaklaşımının önemini tartışılmak üzere hazırlanmıştır. Görüşmenin araştırma sorusu, teknoloji temeliyle gelişen projelerde yer alan endüstriyel tasarımcıların ve mühendislerin, işbirlikli projeleri tasarımcıların etkinlikleri üzerinden, nasıl değerlendirdiğidir. Görüşme formundaki soruların kapsamı endüstriyel tasarımcının ve tasarım kavramının değişimi, işbirlikleri ve teknolojik gelişmelerin tasarım sürecine katkıları, bireysel yeterlilikler ve yönelimler üzerinden oluşturulmuştur. Görüşme formu ile yapılandırılmış görüşmelere başlamadan önce geçerlik ve güvenilirlik testi beş tasarımcı üzerinde yapılmış ve elde edilen sonuçlar çerçevesinde görüşme formu yeniden düzenlenmiştir. Endüstriyel tasarımcıların kişisel bakış açılarının analiz edilebilmesi için görüşme formu soruları açık uçlu, birden fazla seçimin yapılabildiği ve şema üzerinde işaretleme gerektiren soru türleriyle hazırlanmıştır.

Görüşme Formu Bulguları

Yapılan görüşmeler katılımcılarla yüz yüze ve Skype programı aracılığıyla paylaşılan form üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tasarım sürecinin aşamalar halinde değerlendirilebilmesi için konsept tasarım, 2D çizim, 3D çizim, analiz ve testler,

prototip ve görsel sunum aşamaları olmak üzere altı bölümden oluşan bir örnek süreç sıralanmıştır. Formda yer alan sorulara verilen yanıtlar benzerlikleri üzerinden bütünleştirilerek bulgular oluşturulmuştur.

Görüşme formunda yer alan ilk soruda tasarımcı ve tasarım kavramının tanımlanması yapılmıştır. Tasarımcılar, tasarım kavramının, inovasyon kavramının kullanımını gibi, gelişmiş ülkelerde katma değerli faaliyetleri tanımlarken, Türkiye’deki çalışmaların kalitesini daha yüksek göstermek amacıyla kullanılan eklektik bir kelime halini aldığı belirtilmiştir. Endüstriyel tasarımcıların çalıştıkları sektöre ya da teknoloji odaklı tasarım çalışmalarına ilgilerinin lisans döneminde gözlemlendiği ve bu dönemde alınan derslerin etkisinin dersi aktaran hoca seçimine kadar tasarımcının sektördeki çalışma performansını etkilediği paylaşılmıştır. Tasarımcıların teknolojiye ve sektör detaylarına yönelimleri doğrultusunda buldukları firmada kalıcı olabildikleri anlaşılmıştır. Çünkü birim yöneticileri öncelikle endüstriyel tasarımcıların sektör faaliyetleri ile birlikte malzeme ve teknoloji yeniliklerini takip etmesini istemektedir. Bu yönelimlere bağlı olarak özellikle motorlu kara taşıtları sektöründe ürün ve sistem tasarımının yüksek oranda sektör içerisinde öğrenildiği belirtilmiştir.

İlk bölümde yer alan alt sorularda tasarım süreçlerindeki işbirliği ve gelişen teknolojiye bağlı zamansal değişimler tartışılmıştır. Bu kapsamda, konsept tasarım sürecinin farklı fikirlerle işbirlikli olarak yürütüldüğü belirtilmiştir. İki boyutlu (2B) eskiz aşaması tasarımcıların özelinde gerçekleşen bir aşama olsa da görüşmeye katılan mühendisler kendilerinin de bu sürece fikirsel olarak dahil olduklarını paylaşmışlardır. Ürün sürecinin tamamına hakim olan tasarımcılarda 2B eskiz çizimlerinin yapılmaması, teknolojik gelişime ve ürün sürecindeki hızlanmaya bağlı olarak, o aşamanın atlanmasından kaynaklanmaktadır. Üç boyutlu (3B) bilgisayar destekli çizim aşamasında ise sıklıkla işbirliği gerçekleşmektedir. Ancak, tasarımcıların ve mühendislerin bireysel ve işbirlikli olarak çalıştıkları çizim programları farklılaşmaktadır. Bu programlardaki yetkinlikleri ve teknoloji tabanlı proje aşamalarındaki yeterlilikleri yeni ürün geliştirme projelerinin değerini arttırmaktadır. Analiz ve test aşamasında mühendisler daha çok çalışmalar gerçekleştirmekte olup endüstriyel tasarımcılarla aralıklı olarak işbirliği yapmaktadır. Prototip yapım ve kontrol aşaması da 3B çizim faaliyetlerinde olduğu gibi yoğun işbirliğinin gözlemlendiği bir diğer süreçtir. Endüstriyel tasarımcılar formda yer alan örnek tasarım süreci sıralamasından farklı olarak prototip çalışmalarına geçmeden önce maket (*mock-up*) süreci yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Mühendislerle birlikte prototip yapımından önce ürünün çalışma prensiplerini kendileri maket aracılığıyla gözlemlemektedir. Proje sürecinde görsel oluşturma ve sunum basamağı endüstriyel tasarımcılar için özel bir süreç iken mühendisler söz konusu sürece dahil olarak işbirliğinde bulduklarını belirtmiştir.

Endüstri ürünleri tasarımcılarının tasarım sürecindeki yönelimleri ve firma talepleri doğrultusunda sahip oldukları roller/görevler tasarım süreç şeması içerisinde gösterilmiştir. Katılımcıların çalıştıkları firmalar ve firmaların ait olduğu

sektörler kodlanarak belirtilmiştir. Örneğin, E3 kodlaması elektrikli ev aletleri sektöründe faaliyet gösteren ve çalışma kapsamında üçüncü sırada yer alan firmayı belirtmektedir. Görüşmeler sırasında belirtilen maket ve 2B /3B teknik çizim basamakları geçiş süreci başlığıyla süreç şemasına eklenmiştir. Görevli olunan aşamalar ve dahil olunmayan aşamalar gösterilmiştir. Görüşme formu yaklaşımı ile tasarımcıların çalıştıkları firmaların yapısına bağlı olarak üç farklı tasarım aşamasında görev alabildiği belirlenmiştir. Görev özellikleri sınıflandırılarak tasarım ağırlıklı görev, ürün sürecinin tamamında görevli ve üretim ağırlıklı görev olarak gösterilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Ürün tasarım süreci basamaklarındaki görevler (V: Görevli olunan aşama. X: Dahil olunmayan aşama) (M: Motorlu kara taşıtları, sektörü, E: Elektrikli ev aletleri sektörü, T: Tıbbi cihazlar sektörü)

GÖRÜŞME YAPILAN KİŞİ	FİRMA KODU	TASARIM SÜRECİ				GEÇİŞ SÜRECİ		ÜRETİM SÜRECİ			GÖREV KODU
		KONSEPT TASARIM	2D (ESKİZ) ÇİZİM	3D ÇİZİM / ÜRÜN	GÖRSEL SUNUM	MOCK-UP	2D / 3D TEKNİK	ÜRETİM ÇİZİMİ	ANALİZ TEST	PROTOTİP	
TASARIMCI 1	E2	V	V	V	V	V	V	X	X	X	A
TASARIMCI 2	E3	V	V	V	V	V	V	V	X	V	B
TASARIMCI 3	M1	V	V	V	V	X	V	V	X	V	B
TASARIMCI 4	M2	V	V	V	V	V	V	X	X	X	A
TASARIMCI 5	T1	V	X	V	V	V	V	V	X	V	B
TASARIMCI 6	E4	X	X	V	V	V	V	V	V	V	C
TASARIMCI 7	E5	V	V	V	V	X	X	X	X	X	A
TASARIMCI 8	M2	V	V	V	V	V	V	X	V	V	B
TASARIMCI 9	T2	V	V	V	V	V	V	V	X	V	B
TASARIMCI 10	E4	X	X	V	V	V	V	V	V	V	C
TASARIMCI 11	M3	V	V	V	V	V	V	X	V	V	B
TASARIMCI 12	M4	V	V	V	V	V	X	X	X	X	A
TASARIMCI 13	E6	V	X	V	V	V	V	X	X	V	B
TASARIMCI 14	T3	V	V	V	V	V	V	X	V	V	B
TASARIMCI 15	E2	V	V	V	V	V	V	X	X	X	A
TASARIMCI (Y)	M4 VE DAN.	V	V	V	V	V	V	X	V	V	B
MÜHENDİS (Y)	DANIŞMAN	X	X	V	X	X	V	V	V	V	C
TASARIMCI (Y)	T4	V	V	V	V	V	V	X	X	V	B
MÜHENDİS (Y)	E1	X	X	X	X	X	V	V	V	V	C
TASARIMCI (Y)	E2	V	V	V	V	V	V	X	X	V	B

A. TASARIM AĞIRLIKLI GÖREV

B. ÜRÜN SÜRECİNİN TAMAMINDA GÖREVLİ

C. ÜRETİM AĞIRLIKLI GÖREV

Katılımcılardan beş tasarımcı tasarım ağırlıklı, 11 tasarımcı ürün sürecinin tamamında ve iki tasarımcı da özellikle buldukları firma yapısı gereği üretim alanında çalışma yürütmektedir. Yönetici pozisyonundaki üç endüstriyel tasarımcının da ürün sürecinin tamamına hakim bir şekilde çalışmalarını yürüttüğü görülmüştür. Çalışma kapsamında incelenen sektörlerde endüstriyel tasarımcıların çalışma alanlarının açık şekilde belirli olmadığı anlaşılmıştır.

Öte yandan, aynı firma içerisinde yer alan birimler arası iletişim eksikliğinin projelerdeki akışta kesintiler meydana getirdiği bildirilmiştir. İşbirlikli proje süreçlerinde endüstriyel tasarımcıların yeni ürün tasarımı oluşturma çabalarında zamana karşı yarıştıkları ifade edilmiştir. Firma faaliyetlerinde sürecin hızlanması talep edildiğinde bu durumdan yaratıcılık çalışmalarının yoğun olarak gerçekleştiği tasarım ekipleri de etkilenmektedir. Süreç genelindeki hızlanma ise, teknolojinin etkisiyle gelişen tasarım araçlarının tasarım sürecindeki yoğun kullanımıyla gerçekleşmektedir. Özellikle ürün tasarım sürecindeki zaman sınırlılıklarının tasarımcıların teknolojiyi sıklıkla kullanmalarını ve teknolojiyi daha iyi kavramalarını sağladığı görüşü paylaşılmıştır.

İkinci bölüm olan geliştirici kaynakların takibi konusunda, tasarımcıların buldukları sektöre bağlı yayınları ve internet sitelerini, ayrıca, görsel yaratıcılığı destekleyecek farklı formlar görebilmek için, sektör dışından tasarım çalışmaları ve yarışmaları takip ettikleri görülmüştür. Mühendisler ve tasarımcılar firmanın belirlediği ekipler tarafından yurtiçi ve yurtdışı fuarlara giderek yeni üretim ve malzeme teknikleri hakkında da bilgi toplamaktadır.

Üçüncü bölümde, endüstriyel tasarımcıların ve mühendislerin işbirlikli süreçlere daha iyi adapte olabilmeleri için eksikliklerin nasıl giderilebileceği tartışılmıştır. Endüstriyel tasarımcılar mühendislerin estetik bakış açısı konusunda yeterli hassasiyete ve bilgiye sahip olmadıklarını düşünmektedir. Öneri olarak, mühendislerin lisans eğitimi sırasında ya da firma bünyesinde tasarım hakkında eğitim almalarının uygun olabileceği paylaşılmıştır. Ürün tasarımcılarının ve mühendislerin farklı uzmanlıklarının olmasının kendilerini ve ekiplerini gelişime açık tutacağı görüşü yönetici görevindeki kişilerle yapılan görüşmelerde vurgulanmıştır. Tasarımcılar ise kendilerini teknik açıdan eksik ve donatılmamış hissetmektedir. Bunun sektördeki çalışmalarında kendilerinden beklenen taleplerden kaynaklandığı belirtilmiştir. Endüstriyel tasarım bölümünden mezun olan bir tasarımcı, aldığı lisans eğitimi için yeterli olsa da çalışma hayatında eğitimini almadığı konularda beklentilerle karşılaşmaktadır.

Beşinci bölüm kapsamında 15 endüstriyel tasarımcı ve üç yönetici görevindeki tasarımcıdan sanatsal, sözel, sayısal ve doğaya dönük olarak ortaya konulan tanımlamalardan kendi ilgi alanları ve yeteneklerini belirlemeleri istenmiştir. Tablo 2'de kullanılan tasarım ağırlıklı görev, ürün sürecinin tamamında görevli ve üretim ağırlıklı görev kodlamalarının sürdürüldüğü Tablo 3'te, söz konusu soruya verilen cevaplar da dikkate alınarak, bireysel yeteneklerle süreç içerisindeki ro-

Tablo 3. Bireysel yetenekler ve tasarım kavramının kapsamı

GÖRÜŞME YAPILAN KİŞİ	FORM SORULARI		MEZUN OLUNAN ÜNİVERSİTE	GÖREV KODU
	Bireysel Yetenekler	Tasarım Kapsamı		
TASARIMCI 1	Sanatsal	MERKEZİ	Anadolu Üniversitesi	A
TASARIMCI 2	Sanatsal - Sayısal - Sözel	1. MERKEZİ 2. SANAT-MÜHENDİSLİK	Anadolu Üniversitesi	B
TASARIMCI 3	Sayısal - Sanatsal	1. MERKEZİ 2.SANAT-MÜHENDİSLİK	Anadolu Üniversitesi	B
TASARIMCI 4	Sayısal - Sanatsal	SANAT-BİLİM	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	A
TASARIMCI 5	Sayısal	BİLİM-MÜHENDİSLİK	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	B
TASARIMCI 6	Sanatsal - Sayısal - Sözel-Doğaya Dönük	MERKEZİ - MÜHENDİSLİK	Anadolu Üniversitesi	C
TASARIMCI 7	Sözel	SANAT - MÜHENDİSLİK	Karabük Üniversitesi	A
TASARIMCI 8	Sayısal	MERKEZİ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	B
TASARIMCI 9	Sayısal - Doğaya Dönük	1.MERKEZİ 2. MÜHENDİSLİK - BİLİM	Gazi Üniversitesi	B
TASARIMCI 10	Sayısal	MERKEZİ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	C
TASARIMCI 11	Sanatsal	TASARIM DIĞER ALANLARI KAPSAR	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	B
TASARIMCI 12	Doğaya Dönük-Sanatsal	TASARIM DIĞER ALANLARI KAPSAR	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	A
TASARIMCI 13	Sayısal	BİLİM-MÜHENDİSLİK	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	B
TASARIMCI 14	Doğaya Dönük	BİLİM-MÜHENDİSLİK	Haliç Üniversitesi	B
TASARIMCI 15	Sayısal	BİLİM-MÜHENDİSLİK	Anadolu Üniversitesi	A

TASARIMCI (Y)	Sözel	BİLİM-MÜHENDİSLİK	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	B
TASARIMCI (Y)	Sanatsal - Sayısal - Sözel-Doğaya Dönük	MERKEZİ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	B
TASARIMCI (Y)	Sanatsal - Sayısal - Sözel	SANAT - MÜHENDİSLİK	İstanbul Teknik Üniversitesi	B

lün bağlantısı incelenmiştir. Lisans eğitiminin alındığı üniversiteler de göz önüne alınarak üniversitelerin verdiği tasarım eğitiminin kuramsal, teknik ya da pratik yöntemlerdeki dağılımları izlenmiştir. Üniversitelerin eğitim yapılarına bağlı olarak endüstriyel tasarımcıların sanatsal ilgiye sahip olabildiği ya da sayısal etkinliklere ilgili oldukları ortaya çıkmıştır. Sanatsal yeteneklere sahip endüstriyel tasarımcıların tasarım ağırlıklı görevlerde bulunduğu, sayısal alanlarda yetenekli tasarımcıların ise genel olarak ürün sürecinin tamamında görevli oldukları görülmüştür. Üretim ağırlıklı görev üstlenen endüstriyel tasarımcılarda ise tasarımcıların kendilerini sayısal alanda yetenekli görme durumlarının daha baskın olduğu belirlenmiştir.

Formdaki altıncı soruda, tasarım kavramının sanat, mühendislik ve bilim uzmanlık alanları çerçevesinde nasıl konumlandırıldığı analiz edilmiştir. Tasarım kavramı sekiz katılımcı için sanat, bilim ve mühendislik alanlarının merkezinde yer almaktadır. Formda paylaşılan şema ile ilgili görüşlere bağlı olarak işaretlenen noktalar renk yoğunluklarıyla belirtilmiştir. Katılımcıların birincil ve ikincil işaretlemeleri de renk dağılımını etkilemiştir (Tablo 4). Tasarım sürecindeki çalışmaların sanat dallarına olan mesafesinin bilim ve mühendisliğe göre daha uzak olduğu görüşü de altı kişi tarafından paylaşılmıştır. İki endüstriyel tasarımcı ise tasarım uzmanlığının sanat, mühendislik ve bilim uzmanlıklarını kapsadığını belirtmiştir. Bu durum tasarımın yaratıcı ve yenilikçi yaklaşımlarla tüm uzmanlıkları etkisi altına aldığı göstermektedir (Resim 1).

KONUM NUMARASI	İŞARETLEME SAYILARI		KONUMUN TOPLAM DEĞERİ
	BİRİNCİL İŞARETLEME SAYISI	İKİNCİL İŞARETLEME SAYISI	
1	1	0	1
2	2	1	2,5
3	5	0	5
4	7	1	7,5
5	1	0	1
6	0	1	0,5
Tasarım Diğer Alanları Kapsar	2	0	2

Tablo 4. Tasarım kavramının kapsamını belirleyen işaretlemelerin sayısal değerleri (Birincil işaretlemelerin kat sayısı bir, ikincil işaretlemelerin kat sayısı 0,5 alınmıştır.)



Resim 1. Tasarım kavramının üç bilim dalı arasındaki konumu

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tasarım ve teknoloji etkileşimine adaptasyon çerçevesinde değerlendirilen bulgular hem eğitim alanında hem de özel sektör yapısında yeni yaklaşımlar gerektirdiğini göstermiştir. Yapılandırılmış görüşmeler sonucu düzenlenen tablolarla endüstriyel tasarımcıların tasarım süreçlerinde yer aldıkları görevlerin üç farklı alana ayrılabilirdiği tespit edilmiştir. Tasarım ağırlıklı, ürün sürecinin tamamı ve üretim ağırlıklı olarak ayrılan görev sınıfları endüstriyel tasarımcıların disiplinler arası ürün geliştirme projelerinin farklı aşamalarında yetkinliklere sahip olabildiğini göstermiştir. Her tasarımcının konsept tasarım sürecini yaşamadığı gibi, her tasarımcının üretim çizimi de yapmadığı belirlenmiştir. Sahip olunan bu görevlerin tasarımcıların kişisel yeteneklerine ve tasarım kavramının kapsamını farklı uzmanlıklar arasında nasıl konumlandırdıklarına bağlı olarak şekillenebileceği anlaşılmıştır. Ürün tasarımcısı olarak sahip olunan yetenek ve tasarım perspektifine, lisans düzeyinde alınan tasarım eğitiminin doğrudan ya da dolaylı olarak etkili olduğu görülmüştür.

Endüstriyel tasarımcıların ilgi alanlarının lisans döneminde belirlenmesiyle, sektör seçimi ve firma içerisindeki aktivitelerinin şekillenebildiği görülmüştür. Ürün tasarımcılarının gelişen teknolojiyle birlikte artan rolünün tartışılması, eğitimin önemini de ortaya çıkarmıştır. Bugünün tasarımcılarının ve geleceğin tasarımcı adaylarının daha geniş bir çerçevede eğitime ihtiyacı yeni nesil tasarımcılar aracılığıyla ortaya çıkarılmalıdır (Papalambros, 2015). Bu durum, endüstriyel tasarım eğitiminde seçmeli derslerle ya da bağımsız projelerle kişiselleştirilebilir bir müfredat oluşturmanın referansı haline gelmektedir. Özel sektörün taleplerine ek olarak, tasarımcının taleplerinin de akademik eğitimde özelleştirilebilir eğitim imkanları ile karşılanması gerekmektedir (Peters, 2012). Eğitim hayatı boyunca değişen teknolojilere uyum sağlamayı öğrenen tasarımcılar, özel sektör içerisinde de hem sektör ritmine hem de üretim alanına kendilerini hazırlayabilmektedir. Firma içi çalışma koşullarına ve aktif ürün geliştirme sürecine uyum sağlayamayan tasarımcıların ise yönetim kaynaklı ya da bireysel yetersizlikler sebebiyle zorluklar yaşadığı katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Profesyonel yaşamda karşılaşılan farklı zorlukların lisans döneminde deneyimlenebilmesi tasarımcının sektör koşullarına daha kolay adapte olmasını sağlayabilmektedir. Endüstriyel tasarımcıların lisans projelerinde farklı disiplinlerle işbirlikli çalışmalarda bulunmaları, mezuniyet sonrası çalışma alanlarında daha fazla deneyim sahibi olarak yer almalarına olanak verecektir. Staj çalışmalarının ve özel sektör destekli proje sayılarının artırılması hem üniversiteleri Türkiye'nin üretim kanadına yaklaştıracak hem de firmalarda ürün tasarımındaki katma değerli faaliyetleri artıracaktır. Türkiye'de üretim yapan öncü, gelişime açık ve yatırım ihtiyacı duyan sektörlerle yönelik üniversite-sanayi işbirlikli eğitim programlarının hazırlanmasında fayda olacağı düşünülmektedir. Endüstriyel tasarımcılardan, aldıkları eğitim kapsamında, beklenen çıktılardan ne olduğu ve ulusal ekonomiye nasıl katkı sağladıkları konusunda görüşlerin ortaklaştırılarak programlar oluşturulmasında fayda bulun-

maktadır. Firmaların ise bu kapsamda kendi ihtiyaçlarını ve endüstriyel tasarımcılardan beklentilerini daha detaylı analiz etmeleri gerekmektedir.

Endüstriyel tasarımcıların sahip oldukları tasarım becerilerini zenginleştirerek kullanması mesleğin etkin olarak gerçekleştirilebilmesi için zorunlu hale gelmiştir. Gelişen yazılım ve donanım araçlarını takip etmeyen tasarımcıların ise, gelecek beş ve on yıllık ön görüleri dahilinde, ürün tasarımları gerçekleştirilmesi mümkün olmayacaktır (Korkut ve Özyavuz, 2016). Bu doğrultuda ulusal ve uluslararası platformlarda fark yaratabilen, kullandığı programın işleyiş biçimini algılayabilen, üretim aşamalarını çözümleyebilen ve ürünü kullanıcıya doğru şekilde sunabilen tasarımcılar geleceğe adapte olabilecektir.

KAYNAKÇA

- Banerjee, B. (2008). Designer as Agent of Change: A Vision for Catalyzing Rapid Change. *Changing the Change Conference Proceedings*. 23 Mayıs 2020 tarihinde <http://www.changing-thechange.org> adresinden erişildi.
- Bodur, G. (2019). *Teknoloji Tabanlı Sektörlerde Çalışan Endüstri Ürünleri Tasarımcılarının Rollerini, Akademik ve Sektörel Problemlere Çözüm Önerileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hasırcı, D. ve Ultav, Z. T. (2012). An Interdisciplinary Approach to the Design Studio: Poetry as a Complementary Feature to the Creative Process. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 51, 618-634.
- Hatchuel, A., Le Masson, P. ve Weil, B. (2004). C-K Theory in Practice: Lessons from Industrial Applications. *International Design Conference*, 245-258.
- Hertenstein, J., Platt, M. ve Veryzer, R. (2004). The Impact of Industrial Design Effectiveness on Corporate Financial Performance, *The Journal of Product Innovation Management*, 22, 3-21
- Kamu İhale Kurumu. (t.y.). 10 Aralık 2019 tarihinde www.kik.gov.tr/Duyuru/173/orta_ve_yuksek_teknolojili_sanayi_urunleri_listesi.html adresinden erişildi.
- Keinonen, T. (2009). Immediate and Remote Design of Complex Environments. *Design Issues*, 25(2), 62-74.
- Korkut, A. ve Özyavuz, M. (2016). Tasarım Eğitiminde Teknoloji Altyapısının Gerekliliği Üzerine bir Araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 21-33.
- Levy, P. ve Guenand, A. (2003). Including Interdisciplinary to Industrial Design. *International Conference On Engineering Design*, 1-11.
- Loy, J., Canning, S. ve Little, C. (2015). Industrial Design Digital Technology. *Procedia Technology*, 20, 32-38.
- Luo, J. (2015). The United Innovation Process: Integrating Science, Design and Entrepreneurship as Sub-Processes. *Design Science*, 1(2).
- Oxman, R. (2006). Theory and Design in the First Digital Age. *Design Studies*, 27(3), 229-265.
- Papalambros, P. (2015). Design Science: Why, What and How. *Design Science* 1(1), 1-38.
- Peters, J. (2012). Educating Designers to a T. *The Design Management Institute: Design Future Meets Design Education*, 62-70.

- Sanders, E. ve Stappers, P. (2008). Co-creation and the New Landscapes of Design. *CoDesign*, 4(1), 5-18.
- Satır, B. (2017). *Endüstriyel Tasarım ve Makina Tasarım Sektörü Açısından Dijital Tasarım ve İnovasyon Merkezinin Değerlendirmesi*. Ankara Kalkınma Ajansı. 15 Ağustos 2020 tarihinde www.ankaraka.org.tr/tr/endustriyel-tasarim-ve-makina-tasarim-sektoru-acisindan-dijitaltasarim-ve-inovasyon-merkezinin-degerlendirmesi_3775.html. adresinden erişildi.
- TİM. (2018). *Türkiye'nin İlk 1000 İhracatçı Firması*. 15 Ağustos 2020 tarihinde <https://www.tim.org.tr/tr/raporlar-ilk-1000-ihracatci-arastirmasi> adresinden erişildi.
- Valencia, A., Person, O. ve Snelders, D. (2013). An In-Depth Case Study on the Role of Industrial Design in a Business-to-Business Company. *Journal of Engineering Management*, 30, 363-383.
- Walsh, V. (1996). Design, Innovation and the Boundaries of the Firm. *Research Policy*, 25, 509-529.
- Valtonen, A. (2005). Six Decades – and Six Different Roles for the Industrial Designer. *Nordes Conference, In the Making*, 1–10.
- Warr, A. ve O'Neill, E. (2005). Understanding Design as a Social Creative Process, *5th conference on Creativity & Cognition*, 118-127.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (11). Ankara: Seçkin – Sosyal Bilimler.
- Yılmaz, S. ve Daly, S. (2016). Feedback in Concept Development: Comparing Design Disciplines, *Design Studies*, 45, 137-158.