



Endüstriyel Tasarımcıların Sosyal ve Teknik Becerilerinin Güncel Çerçevesi: Literatür Temelli Bir Analiz

Theoretical Article
Teorik MakaleAybike Eser^{*1}, Yener Altıparmakogulları²¹ Öğr. Gör. Aybike Eser, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, ORCID ID: 0000-0002-3044-1830, e-mail: aeser@ticaret.edu.tr² Doç. Dr. Yener Altıparmakogulları, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, ORCID ID: 0000-0002-8521-3093, e-mail: yener@msgsu.edu.tr^{*} Sorumlu yazar/ Corresponding author: Öğr. Gör. Aybike Eser, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, ORCID ID: 0000-0002-3044-1830, e-mail: aeser@ticaret.edu.tr

ÖZ

Tasarımcının becerileri; teknolojik gelişmeler, sosyal ve kültürel dönüşümler, tüketim alışkanlıkları ve üretimdeki yenilikler gibi birçok farklı etkene bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Değişen koşullara uyum sağlayan tasarımcılar, zaman içinde bazı beceriler kazanırken bazılarını kaybedebilmektedir. Bu çalışma, endüstriyel tasarımcıların 21. yüzyıldaki beceri sınıflandırmalarını ortaya koymayı ve güncel bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, literatürde 1990–2024 yılları arasında yayımlanmış 200 kaynak incelenmiş; bunlar arasından çalışmaya doğrudan katkı sağlayan 20 temel yayın tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Sanayi devriminden sonra tasarlama eylemindeki beceri değişimine dair en önemli kırınım bilgisayar destekli modelleme teknolojileriyle birlikte gelmiştir. Görsel ifade ve sezgisel problem çözme gibi temel beceriler; dijital modelleme, analitik düşünme ve sistematik karar verme gibi yeni alanlarla bütünleşmiştir. Aynı zamanda hızlı üretim ve rekabet koşulları tasarımcılardan daha geniş bir donanım seti talep ederken, değişen kullanıcı beklentileri ürünlerin bilişsel ve fiziksel boyutlarını dönüştürmekte; bu durum tasarımcıların derinlemesine düşünebilme kapasitelerini artırmayı zorunlu hale getirmektedir. Araştırma sonucunda, sosyal (yaratıcı düşünme, empati, takım çalışması, eleştirel düşünme, sorumluluk, açıklık, yönetme, sorgulama, hayal etme) ve teknik (analitik düşünme, teknolojik araçları kullanabilme, görsel ve sözel ifade, uygulama, iki ve üç boyutlu algılama, planlama, alternatif oluşturma, karar verme) beceriler ekseninde güncel bir beceri sınıflandırması oluşturulmuştur. Bu sınıflandırma, literatürde dağınık biçimde yer alan beceri tanımlarını sistematize ederken aynı zamanda beceriler arasındaki korelasyonu da ortaya koyarak kapsamlı bir ilişki haritasını oluşturmaktadır. Bu yaklaşım hem endüstriyel tasarım eğitimi müfredatlarının yeniden yapılandırılmasına hem de profesyonel uygulamalarda tasarımcı kimliğinin günümüz koşullarına uyarlanmasına katkı sağlamaktadır.

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 19 / 01 / 2026
Kabul 13 / 02 / 2026

ANAHTAR KELİMELER

Beceri dönüşümü
Endüstriyel tasarım
Sosyal ve teknik
yetkinlik
Tasarımcıların becerileri

The Current Framework of Social and Technical Skills of Industrial Designers: A Literature-Based Analysis

ABSTRACT

The skill set of designers varies depending on multiple factors such as technological advancements, social and cultural transformations, changes in consumption patterns, and innovations in production processes. Designers who adapt to these changing conditions tend to acquire new skills over time while gradually losing others. This study aims to identify the skill classifications of industrial designers in the 21. century and to develop an up to date conceptual framework. Within the scope of the study, 200 sources published between 1990 and 2024 were reviewed, and 20 key publications that directly contributed to the research were selected and analyzed using the thematic analysis method. Since the Industrial Revolution, one of the most significant shifts in design related skills has occurred alongside the emergence of computer aided modeling technologies. Core competencies such as visual expression and intuitive problem solving have become integrable with new domains including digital modeling,

ARTICLE HISTORY

Received 19 / 01 / 2026
Accepted 13 / 02 / 2026

KEYWORDS

Atıf/Citation: Eser, A. & Altıparmakogulları, Y. (2026). Endüstriyel Tasarımcıların Sosyal ve Teknik Becerilerinin Güncel Çerçevesi: Literatür Temelli Bir Analiz. *Artium*, 13(1), 1-19, <https://doi.org/10.51664/artium.1867388>



analytical thinking, and systematic decision making. At the same time, conditions of rapid production and increasing competition demand a broader set of competencies from designers, while evolving user expectations transform the cognitive and physical dimensions of products. This transformation necessitates an enhanced capacity for deep and critical thinking on the part of designers. As a result of the research, a contemporary skill classification was developed along two main axes: social skills (creative thinking, empathy, teamwork, critical thinking, responsibility, openness, leadership, questioning, and imagination) and technical skills (analytical thinking, proficiency in technological tools, visual and verbal communication, implementation, two and three dimensional perception, planning, alternative generation, and decision making). This classification not only systematizes the fragmented skill definitions found in the literature but also reveals the correlations among these skills, thereby constructing a comprehensive relational map. This approach contributes both to the restructuring of industrial design education curricula and to the adaptation of professional design practice and designer identity to contemporary conditions.

Designer skills
Industrial design
Skill transformation
Social and technical
competencies

1. GİRİŞ

Tasarım süreci, problemlerin belirsizliği ile başlayan ve bu belirsizlikler içinde farklı düşünme yollarının denendiği ve yaratıcı denemelerle adım adım çözüme yaklaşılacak dinamik bir yolculuktur. Tasarım pratiğinde karşılaşılan problemler, çoğu zaman baştan tanımlanmış, sınırları kesin ve net bir çözümler sunan yapılar olarak ele alınmaktadır. Aksine, süreç ilerledikçe şekillenen, farklı etkenlerle yeniden anlam kazanan ve tasarımcının problemle kurduğu ilişkiye göre dönüşen bir belirsizlik alanı oluşturur. Bu nedenle tasarımcıların, teknik bilgi ve uygulama yetkinliklerinin yanı sıra yaratıcılık, problem çözme, alternatif oluşturma ve iletişim gibi bilişsel becerilere de sahip olmaları, tasarım sürecinin yönetilmesi bağlamında önemli bir husus olarak ele alınmaktadır (Cross, 2006). Bu beceri alanlarını tanımlamaya yönelik literatürde farklı sınıflandırmalar yapılmış; bunlar arasında en yaygın olanı, becerilerin teknik (hard) ve sosyal (soft) olmak üzere iki ana kategori altında ele alınmasıdır (Rao, 2013; Robles, 2012). Teknik beceriler, belirli bir işin veya mesleğin yerine getirilmesini sağlayan, eğitim ve deneyim yoluyla kazanılabilen ve ölçülebilir çıktılarla değerlendirilebilen nitelikler olarak açıklanmaktadır (Aksu, 2023). Endüstriyel tasarım bağlamında çizim, bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design-CAD) yazılımlarını kullanabilme, üretim teknolojilerine hâkimiyet ve prototip oluşturma gibi pratikler bu kapsama girmektedir (Ahmed vd., 2003). Sosyal beceriler ise daha çok bireyler arası etkileşim, yaratıcılık, empati, takım çalışması, iletişim veya eleştirel düşünme gibi bağlama duyarlı ve ölçülmesi güç yetkinliklerdir (Shakir, 2009; Cimatti, 2016). Bu ayırım, günümüzde yalnızca tasarım alanında değil, birçok disiplinde bireylerin yetkinliklerini tanımlamak için temel bir çerçeve sunmaktadır.

21. yüzyılda teknolojik gelişmeler, üretim süreçlerinin hızlanması, küreselleşme, sürdürülebilirlik odaklı dönüşümler ve kullanıcı alışkanlıklarının değişimi, tasarımcıların sahip olması gereken beceri setlerinde önemli farklılıklara yol açmıştır. Özellikle bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli imalat (Computer Aided Manufacturing-CAM) sistemlerinin yaygınlaşması, tasarım pratiğinde bir kırılma noktası yaratmıştır. Geleneksel tasarım süreçlerinde eskiz ve maket yapımı gibi analog yöntemlerin merkezde olduğu dönemlerden farklı olarak, günümüzde tasarımcılar, dijital modelleme, simülasyon, hızlı prototipleme ve veri temelli karar verme gibi teknik süreçlerle iç içe çalışmaktadırlar (Røise vd.

2014). Bu durum, teknik becerilerin dijital araçlar aracılığıyla çeşitlenmesine yol açarken sosyal becerilerin de önemini artırmıştır. Zira dijital araçlar tek başına yeterli olmamakta, kullanıcı odaklılık, disiplinlerarası iş birliği, eleştirel sorgulama ve empati gibi becerilerle tamamlandığında anlam kazanmaktadır (Brosens vd., 2023).

Literatürde tasarımcı becerilerini sınıflandırmaya yönelik pek çok girişim olmuştur. Nigel Cross'un (1982) "designerly ways of knowing" yaklaşımı, tasarım düşüncesine özgü bilişsel yapıları açıklarken; Kunrath vd'nin (2017, 2020a; 2020b) araştırmaları, tasarım eğitimi bağlamında bilişsel, iletişimsel ve teknik becerilerin önemini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, World Economic Forum'un Future of Jobs Report (2020) raporu, geleceğin iş gücü için problem çözme, yaratıcılık, analitik düşünme ve teknolojik araçları kullanabilme gibi becerilerin öne çıkacağını belirtmektedir. Ancak bu çalışmaların çoğu belirli bağlamlara veya dönemsel sınırlara sahiptir. Dolayısıyla, güncel ve bütüncül bir beceri haritası çıkarma ihtiyacı devam etmektedir. Bu çalışma, endüstriyel tasarımcıların becerilerini 21. yüzyıl bağlamında sistematik biçimde ele almakta ve mevcut literatürden elde edilen verilerle sosyal ve teknik beceriler ekseninde güncel bir sınıflandırma geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında 1990–2024 yılları arasında yayımlanan 200 kaynak incelenmiş, doğrudan katkı sağlayan 20 temel çalışma tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, tasarımcı becerilerinin piyasa koşulları, hızlı üretim dinamikleri, teknolojik yenilikler, sosyal ve kültürel dönüşümler, kullanıcı deneyimleri ve tüketim alışkanlıkları gibi pek çok farklı girdiden etkilendiğini göstermektedir. Çalışma, literatürde parçalı şekilde yer alan bu sınıflandırmaları bütünleştirerek, endüstriyel tasarım eğitimi ve profesyonel uygulamalar için güncel ve kapsamlı bir beceri haritası önermektedir.

1.1. Tasarımcıların Becerileri

Tasarımcıların nasıl düşündükleri ve hangi becerilere sahip oldukları hem tasarım eğitimi hem de profesyonel uygulamalar açısından temel bir araştırma alanıdır. Tasarım süreci çoğunlukla net sınırları belirlenmemiş, belirsizlik içeren ve karmaşık problemlere odaklanan bir yapı olarak değerlendirilmektedir (Cross, 1990; Damien, 2002). Bu nedenle tasarımcıların yalnızca teknik bilgiye değil; aynı zamanda sezgi, görsel düşünme, alternatif

çözüm üretme ve belirsizlikle başa çıkabilme gibi çeşitli bilişsel yetkinliklere de sahip olmaları gerekmektedir. Söz konusu beceriler, bireylerin doğuştan getirdikleri eğilimlerin yanı sıra eğitimsel müdahaleler yoluyla geliştirilebilen ve farklı bireylerde farklı düzeylerde gözlemlenebilen özelliklerdir. Cross (1990), tasarım becerisinin insan zekâsının temel biçimlerinden biri olduğunu, bu nedenle yalnızca belirli bir gruba özgü değil, potansiyel olarak tüm bireylerde var olabilecek bir kapasiteyi temsil ettiğini ileri sürmektedir. Tasarım sürecinde problem tanımlama ve çözüm geliştirme gibi aşamalar, günlük yaşamda karşılaşılan zihinsel süreçlerle benzerlik göstermekte ve bu durum söz konusu görüşü desteklemektedir. Ayrıca tasarım sürecinde bu adımlar birbirinden ayrılmış değil, iç içe geçmiş biçimde ilerlemektedir. Tasarımcı hem problemi tanımlayan hem de çözüme yön veren bir aktör olarak süreci eş zamanlı biçimde yönetmek durumundadır. Çok sayıda girdinin aynı anda dikkate alınmasını gerektiren bu yapı, tasarım becerilerinin hem bilişsel hem de uygulamalı yönüne vurgu yapmaktadır. Nitekim bu becerilerin bazı bireylerde daha belirgin ortaya çıkmasına rağmen, herkes tarafından belirli ölçüde geliştirilebileceği kabul edilmektedir (Cross, 1990). Dolayısıyla tasarım yetkinlikleri yalnızca doğuştan gelen özelliklerle açıklanamayacak, aynı zamanda eğitim yoluyla desteklenebilecek bir öğrenme süreci olarak görülmelidir.

Tasarımcıların becerileri üzerine yapılan çalışmalar zaman zaman gündeme gelmiş olsa da küresel ölçekte yürütülen yoğun tasarım faaliyetlerine rağmen bu becerilerin doğasına ilişkin kapsamlı araştırmalar sınırlı sayıdadır. Cross'un (1990) belirttiği üzere, 1960–1990 yılları arasında tasarımcıların nasıl çalıştıklarına dair araştırmalar giderek artmaya başlamış ve bu alana yönelik ilginin gelecekte yoğunlaşacağı öngörülmüştür. Bu dönemde yapılan çalışmalar çoğunlukla tasarımcıların kişisel anlatımlarına dayansa da farklı teorik yaklaşımların gelişmeye başladığı görülmektedir. Bununla birlikte, teknolojik gelişmeler ve toplumsal dönüşümler, tasarımcıların sahip olması gereken becerilerin niteliğinde önemli değişimlere yol açmış ve sürekli değişen koşullar altında kapsamlı araştırmalar yürütmeyi zorlaştırmıştır. Zamanla değişen çalışma biçimleri ve gelişen koşullar, tasarımcıların ihtiyaç duyduğu becerilerin de çeşitlenmesine yol açmıştır. Bu çeşitlilik, tasarım yetkinliklerinin sistemli bir biçimde ele alınması gereğini doğurmuştur. Günümüzde bu beceriler sıklıkla “sosyal (soft)” ve “teknik (hard)” olmak üzere iki ana kategori altında sınıflandırılmaktadır (Aksu 2023). Türkçe literatürde “yumuşak” ve “sert” biçiminde çevrilmeyle birlikte, bu terimlerin birebir karşılıklarının anlamı tam olarak yansıtmadığı gerekçesiyle, bu çalışmada “yumuşak yerine sosyal ve “sert yerine teknik” ifadelerinin kullanılması tercih edilmiştir. Bu ikili ayırım, yalnızca tasarım araştırmalarında değil, farklı disiplinlerde de yaygın olarak kullanılan bir çerçeve sunmaktadır (Freise ve Bretschneider, 2024; Aksu, 2023; Odumu ve Enya, 2025).

Teknik beceriler, belirli bir işi yerine getirmek için gerekli olan mesleki bilgi, bilişsel yeterlik ve uygulama becerilerini kapsamaktadır. Çizim yapabilme, bilgisayar destekli tasarım programlarını kullanabilme veya üretim süreçlerine hâkimiyet bu kapsama girmektedir. Bu beceriler çoğunlukla eğitim yoluyla kazanılabilir, gözlemlenebilir, ölçülebilir ve somut çıktılar üzerinden değerlendirilebilir (Rao, 2013; Ahmed vd., 2012; Laker & Powell, 2011; Shakir, 2009; Balcar, 2016).

Sosyal beceriler ise, teknik görevlerin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran davranışsal nitelikteki yetkinlikler olarak açıklanmaktadır (Cimatti, 2016; Robles, 2012). Yaratıcılık, problem çözüme, iletişim, sosyal ilişkiler kurma, ekip çalışmasına uyum, sorumluluk alma gibi beceriler bu kategoriye örnek olarak gösterilebilir. Bu beceriler çoğunlukla bireysel deneyimleri içeren ve temelde zamanla geliştiğinden teknik becerilere kıyasla daha soyut ve ölçülmesi zor nitelikler olarak ele alınmaktadır (Shakir, 2009; Rao, 2014). Aksu'nun 2023 yılında gerçekleştirdiği derleme çalışmasında, iş dünyasında en çok vurgulanan sosyal beceriler arasında iletişim, takım çalışması, yönetim, sorumluluk, etik değerler (güvenilirlik, dürüstlük, sadakat vb.), problem çözüme, karar verme, eleştirel düşünme, zaman yönetimi, uyum sağlama, kararlılık ve özgüven yer almaktadır. Geçmiş yıllarda işe alım süreçlerinde teknik beceriler, adayların seçilmesi için temel kriterleri oluştururken günümüzde sosyal becerilerin önemi giderek artmış, bireysel ve kişilerarası yetkinlikler daha görünür hâle gelmiştir (Ali vd. 2017; Aksu, 2023). Bu değişimin en önemli nedeni, 21. yüzyılda bilgiye erişimin kolaylaşması ve teknik becerilerin kısa sürede edinilebilir hâle gelmesidir. Buna paralel olarak, iletişim, sorumluluk alma, yaratıcılık ve iş birliği gibi sosyal becerilere duyulan ihtiyaç da artmıştır. Bu beceriler, teknik yetkinliklerin eksik yanlarını tamamlayarak daha etkili ve başarılı iş süreçlerinin yürütülmesine ve yetkinlik alanlarının genişlemesine imkân oluşturmuştur. Bu kapsamda günümüzde sosyal ve teknik becerilerin birlikte ele alınması, bu iki beceri grubunun farklı fakat tamamlayıcı niteliklere sahip bir bütünlüğü oluşturduğunu göstermektedir (Aksu, 2023; Groysberg, 2014; Ali vd. 2017).

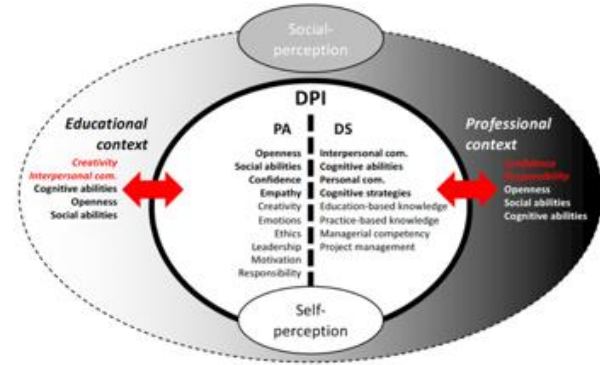
Tasarım becerileri, Cross'un (1990) aktarımına göre Gardner'ın farklı yaratıcı disiplinlerin özgün beceri türlerine sahip olduğunu vurgulayan ve altı temel zekâ alanı üzerinden geliştirdiği bir sınıflandırmaya dayanmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre dilsel, mantıksal matematiksel, mekânsal, müzikal, bedensel ve kişisel (işsel ve kişilerarası) zekâ türleri öne çıkmaktadır. Gardner'a göre bir mimarın yaratıcılığı ile bir dansçının yaratıcılığı aynı kategoriye indirgenemez olup, her biri farklı bir zekâ biçimine dayanmaktadır. Bu yaklaşım, yaratıcı disiplinlerde becerilerin kendine özgü bilişsel temellere sahip olduğunu göstermektedir. Eğitim boyutunda ise, Cheng vd. (2018), geleceğin iş gücüne hazırlanabilmesi için eğitim sistemine entegre edilmesi gereken on temel beceri alanını tanımlamıştır. Bu beceriler arasında karmaşık problem çözüme, eleştirel düşünme,

yaratıcılık, insan yönetimi, koordinasyon, duygusal zekâ, muhakeme ve karar verme, hizmet odaklılık, müzakere ve bilişsel esneklik yer almaktadır. Araştırmacılar, özellikle 2025 sonrası toplumsal ve teknolojik dönüşümler dikkate alındığında, bu listeye yönelik güncellemelerin zorunlu hâle geleceğini öngörmektedir. Tasarım eğitimi bağlamında, Brosens vd.'nin (2023) yürüttüğü sistematik derleme çalışması, geleceğe yönelik beceri ihtiyaçlarını ortaya koyarak bu öngörülere somut katkılar sunmaktadır. Çalışma, tasarım eğitiminde dokuz temel beceri alanının yeniden yapılandırılması gerektiğini savunmaktadır. Bu beceriler arasında yansıtıcı düşünme, iş birliğine dayalı çalışma, disiplinler arası etkileşim, iletişim, girişimcilik, sistem düşüncesi, yenilikçilik, çok kültürlülük ve kolaylaştırıcılık yer almaktadır. Özellikle Westerlund & Wetter Edmann (2017) ve Warnestal'ın (2016) çalışmalarında değinilen “yansıtıcı düşünme becerisi” çalışmanın merkezinde vurgulanmış, tasarımcının öz farkındalık, öz bilgi ve meta biliş yetkinliklerinin diğer becerilerin gelişiminde belirleyici olduğu belirtilmiştir (Brosens vd. 2023). İkinci sırada iş birliğine dayalı öğrenme ve grup çalışması öne çıkarken, disiplinler arası beceriler de tasarımın farklı bilgi alanlarıyla entegrasyon gereksinimini yansıtmaktadır.

Tasarımcı becerileri üzerine çalışan araştırmacılardan biri olan Kunrath, 2017 ve 2020 yıllarında yayınladığı üç makalesinde bu konuyu farklı açılardan incelemiştir. 2017'deki çalışmasında, tasarım eğitimi bağlamında tasarımcıların profesyonel kimliklerini (DPI) etkileyen temel bileşenleri araştırmıştır. Araştırmada bireylerin kendi becerilerine ilişkin farkındalıkları ile bu becerilerin toplumsal ve mesleki beklentilerle hangi ölçülerde örtüştüğü incelenmiştir. Beceri grupları; bilişsel, iletişim, teknik ve yönetim olarak sınıflandırılmış, öğrencilerden bu becerileri önem düzeyine göre sıralamaları istenmiştir. Bulgular, lisans öğrencilerinin bilişsel becerilere yönelik öz farkındalıklarının düşük olmasına rağmen, bu becerileri en önemli kategori olarak gördüklerini göstermiştir. İletişim becerilerinde ise lisans öğrencileri bu beceriyi kendileriyle özdeşleştirirken, önemini daha düşük düzeyde değerlendirmiş; yüksek lisans öğrencileri ise hem öz algı hem de önem bakımından daha yüksek puanlamalar yapmıştır. Bu sonuçlar, tasarımcı kimliğinin gelişiminde bilişsel ve iletişim becerilerinin artan önemini ortaya koymaktadır.

2020b'deki çalışmasında ise Kunrath, araştırma kapsamını genişleterek öğrenci, akademisyen ve tasarım uzmanlarını kapsayan bir inceleme gerçekleştirmiştir (Şekil 1). Bu çalışmada profesyonel kimlik, kişisel nitelikler ve tasarım becerileri olmak üzere iki temel eksenle ele alınmıştır. Kişisel nitelikler; açıklık, sosyal beceriler, öz güven, empati, yaratıcılık, duygular, etik, liderlik, motivasyon ve sorumluluk gibi psikolojik özellikleri kapsamaktadır. Tasarım becerileri ise kişilerarası iletişim, bilişsel beceriler, kişisel iletişim, bilişsel stratejiler, eğitim temelli bilgi, uygulama temelli bilgi, yönetsel yeterlilik ve proje yönetimi olarak belirlenmiştir. Bu yapıların hem içsel hem de dışsal algılar üzerinden tasarımcının profesyonel kimliğine etkisi incelenmiştir (Kunrath vd., 2020b).

DPI, görsel ve eğitsel bağlam ile profesyonel bağlam arasında bir geçiş alanı olarak ele alınmaktadır. Eğitim sürecinde yaratıcılık, kişilerarası iletişim ve sosyal beceriler ön planda yer alırken; profesyonel bağlamda güven, sorumluluk ve yönetsel becerilerin öne çıktığı görülmektedir. Bu bulgular, tasarımcı kimliğinin eğitim aşamasında daha çok bireysel ve yaratıcı yönlerle şekillendiğini; mesleki ortamda ise beklentilerin sorumluluk, güven ve yönetim gibi daha yapısal becerilere kaydığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla tasarım eğitiminin yalnızca belirli becerileri kazandırmakla sınırlı kalmaması, aynı zamanda bireylerin profesyonel rollere hazırlanmasını sağlayarak kimlik dönüşümünü desteklemesi gerektiği anlaşılmaktadır.



Şekil 1. DPI'nın dışsal ve içsel algılardaki farklılıkları (Kunrath vd. 2020b)

1.2. Teknolojinin Tasarım Becerilerine Olan Etkisi

Tasarım süreci, tarih boyunca daima teknik araçlarla eşgüdüm içinde ilerlemiştir (Ardatürk, 2023). Dönemin koşullarına bağlı olarak değişen bu araçlar; eskiz, kâğıt kalem ve maket yapımı gibi analog yöntemleri içerdiği gibi, günümüzde CAD/CAM ve sanal gerçeklik (VR) gibi gelişmiş teknolojileri de kapsamaktadır. Tarihsel gelişim incelendiğinde, eskiz ve maket gibi fiziksel uygulama gerektiren araçların, tasarımcının düşüncesini somutlaştırıp başkalarına aktarmada uzun süre temel rol oynadığı görülmektedir. Özellikle eskiz, tasarımcının zihinsel süreçlerini akışı bozmadan dışa vurmasına imkân tanırken; kâğıt üzerindeki hızlı çizimler, denemeler ve eklemeler, tasarımın ilerleyişine eşlik eden fiziksel izler olarak değerlendirilmektedir (Kunrath vd., 2020a). Benzer biçimde maket, malzeme ölçek mekân ilişkisini deneyimleme fırsatı vererek üç boyutlu algının kurulmasına katkı sunar. Bu teknikler yalnızca temsil aracı değil, aynı zamanda düşünme, deneme ve yaparak öğrenme süreçlerinin birer yöntemi olarak da kullanılmıştır. Dolayısıyla araçlar, her dönemin kültürel ve teknolojik bağlamında yeniden biçimlenen bir tasarım üretim pratiği olarak sürecin özünü oluşturmaktadır. Bu süreklilik içinde, 21. yüzyılda öne çıkan CAD tabanlı araçlar da teknik tasarım ilişkisini yeniden kurmakta ve tasarımcının düşünme biçimini dijital ortamda yeniden inşa etmektedir.

Bilgisayar destekli tasarım, fiziksel ya da sanal olarak oluşturulmak istenen modelin gerçekçi görsellerinin veya animasyonunun üretiminden, teknik çizim ve ürün simülasyon analizlerine kadar geniş bir işlev seti sunan teknolojik bir araç olarak tanımlanmaktadır (Erdinler Gözlüklüoğlu, 2005; Brown, 2009; Ardatürk, 2023). İnsan yönlendirmesiyle oluşturulan CAD modelleri, serbest el çizimine kıyasla süreci hızlandırır, düzenleme revizyonu kolaylaştırır, fiziksel yer kaplamadan erişilebilir depolama sağlar ve anlık analiz test imkânı sunar. Erdinler Gözlüklüoğlu'nun (2005) bulgularına göre CAD, teknik ressamların çizim sürelerini ortalama üçte bir oranında kısaltabilmektedir. Ayrıca CAD, daha hassas çizimler, simetri oluşturma ve çoğaltma gibi işlemleri kolaylaştırarak sürecin bütünü hızlandırır; bu da ürünün pazara sunum zamanını kısaltarak CAD'i üretimde hız ve verimlilik kazandıran bir araç konumuna taşımaktadır (Ardatürk, 2023). Modelleme, render (görsel oluşturma) ve grafik düzenleme adımlarından oluşan bu süreç, tasarımın yaratıcı fikir üretimi boyutundan çok, mevcut fikirlerin teknik olarak görselleştirilmesine hizmet etmektedir.

CAD'in eğitim ve endüstride benzer eksenlerde kullanılmasına karşın etkileri farklılaşabilmektedir. Eğitimde yaygınlaşması, tasarım sürecinde belirgin dönüşümler doğurmuştur. Brown'un (2009) aktardığı üzere, "CAD kuşağı" olarak nitelenebilecek yeni nesil tasarımcılar, fikir üretiminin ilk adımlarında dahi bilgisayara yönelme eğilimi taşıyabilir; bu durum sezgisel ve deneysel düşünme yerine araç merkezli, yazılımın sınırları içinde düşünmeye yol açabileceği endişesini doğurur. CAD kuşağı öncesinde hâkim olan geleneksel yaklaşımda ise tasarımcı, malzemeyle doğrudan temas kuran, tasarımla birebir etkileşime giren bir deneyime sahipti (Brown, 2009). Bu deneyim, bedensel sezgiler, malzeme bilgisi ve "yaparak düşünme" gibi becerileri destekler (Ullman, 1990; Buchal, 2002; Contero, 2005). Eskiz ve maket gibi fiziksel deneyimler, "çalışma belleğinin bir uzantısı, zihinsel imgelerin destekleyicisi ve zihinsel sentezin aracı" olarak tanımlanmaktadır (Buchal, 2002:113). Bu bağlamda, CAD'in yaratıcı sürecin erken evrelerinde aşırı kullanımı; öğrencilerin yaratıcılık yaklaşımlarını, sezgisel karar verme ve soyut düşünme kapasitelerini zayıflatabileceğine ilişkin kaygıları beslemektedir. Matt Coleman'ın ifadesiyle, "bir öğrenci CAD'e çok erken başlar ve düşük çözünürlüklü prototiplemeyi unutursa, yenilik yapma yetisini kaybeder" (Dean, 2009). Bu görüş, CAD'in tasarım sürecinde doğurabileceği olası olumsuzluklara dikkat çeken önemli ifadeler arasında yer almaktadır.

CAD öncesi dönemde yetişen tasarımcılar, belirsizliğin hâkim olduğu süreç odaklı bir yaklaşım benimserken; dijital araçlarla yetişen yeni kuşak, hızlı ve ölçülebilir çıktılara yönelerek bitmiş ürünler üretme eğilimi taşımaktadır (Downey, 1998; Hare, 2004). Bu durum, CAD ile başlatılan projelerin kimi zaman ürünün "erken olgunlaşmasına" yol açarak yaratıcı süreci sınırlandırabilmesine neden olmaktadır (Unver, 2006). Dolayısıyla tasarım kültüründeki dönüşümde araç

kullanıcı ilişkisinin belirleyici bir rol üstlendiği söylenebilir. Bielenberg'in görüşüne göre (Dean, 2009, akt. Brown, 2009), "CAD sistemleri yalnızca araç kutusundaki bir parça olmalı, süreci domine eden merkezî bir unsur haline gelmemelidir." Aksi halde tasarımcı, yalnızca aracın izin verdiği ölçüde düşünen ve ifade eden bir operatöre dönüşmektedir. Bu bağlamda tasarımcı, hata yapma ve sezgilerini kullanma imkânını kaybetmekte, parametrik doğrulukla sınırlandırılmış seçenekler arasında hareket etmeye zorlanmaktadır. Böylece tasarlama eylemi, yaratıcı bir keşif süreci olmaktan çıkarak teknik doğruluk ve üretim odaklı bir sürece indirgenmektedir. Ardatürk (2023) de bu dönüşümün kültürel ve eğitsel boyutuna işaret ederek, günümüzde iyi tasarımcı olmanın yalnızca yazılım bilgisi, render kalitesi ya da görsel sunum gücüyle ölçülemeyeceğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım tasarımcıyı, eleştirel düşünme, bağlam okuma ve anlam üretme becerilerinin geri planda kaldığı bir "araç kullanıcı" konumuna indirgemektedir. Oysaki tasarım, nesnelerin biçimlendirilmesinin ötesinde, anlamların, deneyimlerin ve etkileşimlerin kurulmasına odaklanan bir eylemdir (Tunalı, 2012; Ardatürk, 2023). IDEO tasarım mühendisi Max Bielenberg'in ifadesiyle (Dean, 2009), "CAD tasarımcının kutusundaki araçlardan yalnızca biridir; bu aracın kullanımı, yenilik yapmanın yöntemini ya da yönünü doğrudan belirlemez." açıklamasıyla tasarımın özüne dair vurguya dikkat çekmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, endüstriyel tasarımcıların 21. yüzyıldaki becerilerine yönelik bütüncül bir sınıflandırma ortaya koymayı amaçladığı için kapsamlı bir literatür araştırmasına dayandırılmıştır. Literatür araştırması, özellikle dağınık, farklı bağlamlarda yapılmış ve çeşitli dönemlere yayılan çalışmaların sistematik biçimde bir araya getirilmesine olanak tanıyan bir yöntem olarak tercih edilmiştir. Tasarım araştırmalarında beceri sınıflandırmaları çoğunlukla parça parça ele alınmakta, bazı çalışmalar yalnızca teknik araçlara, bazıları yalnızca eğitimsel çıktılara, bazıları ise sosyal yetkinliklere odaklanmaktadır. Bu parçalı yaklaşım, mevcut bilgi birikiminin bütünsel bir çerçeveye dönüştürülmesini güçleştirmektedir. Dolayısıyla kapsamlı bir literatür taraması, dağınık bilgiler arasındaki boşlukları görmek, benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarmak ve yeni bir sınıflandırma önerisi geliştirmek için gerekli görülmüştür. Bu süreçte yalnızca güncel durumun ortaya konması değil, aynı zamanda becerilerin tarihsel kırınımalarının (örneğin CAD/CAM'in tasarım sürecine dâhil oluşunun) mevcut sınıflandırmalara nasıl yansıtıldığını analiz etmek ve aynı zamanda bu beceri sınıflandırmalarının kendi içerisinde yer alan korelasyonlara da odaklanarak kapsamlı bir çerçeve oluşturmayı hedeflemektedir.

Araştırma kapsamında 1990–2024 yılları arasında yayımlanan çalışmalar incelenmiş; Scopus, Web of Science, Google Scholar, TR Dizin gibi uluslararası ve ulusal akademik veri tabanlarının yanı sıra Design Research Society, Cumulus, IASDR gibi önde gelen tasarım konferanslarının bildirilerinden de yararlanılmıştır. Literatür taraması sürecinde

“tasarımcıların becerileri”, “tasarımcı yetkinlikleri”, “dijital beceriler” ve “tasarımın doğası” gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. Tarama sonucunda toplam 200 kaynağa ulaşılmış, ancak konu dışı kalan ve benzer bulguları tekrar eden 80 çalışma kapsam dışında bırakılmıştır. Analize dâhil edilen 80 yayın arasından, içerik açısından doğrudan katkı sağlayan ve metinsel verileri analiz için uygun olan 20 makale seçilmiştir. Kalan 40 kaynak ise, belirlenen 20 temel kaynağı destekleyici veriler sunmasına rağmen beceri sınıflandırmalarını çok boyutlu biçimde ortaya koymamış, dolayısıyla yalnızca destekleyici nitelikte değerlendirilmiştir. Ayrıca, endüstriyel tasarımcıların tanımlanmasında kullanılan ve 21. yüzyılın çalışma ilkeleri doğrultusunda kabul gören beceriler de incelemeye dâhil edilmiştir. Bazı yayınlarda beceri sınıflandırmaları doğrudan belirtilirken, bazı çalışmalarda bu sınıflandırmalar dolaylı olarak ele alınmıştır. Dolaylı sınıflandırmalarda, tematik analiz yöntemi kullanılarak ilgili kavramlar çıkarılmış ve karşılaştırmalı bir biçimde değerlendirilmiştir. Tematik analiz sürecinde öncelikle makalelerin özet ve sonuç bölümleri incelenmiş, ardından bulgular kısmında yer alan beceri ve yetkinlik ifadeleri anlam benzerliklerine göre kodlanarak sınıflandırılmıştır. Doğrudan sınıflandırma yapan yayınlarda ise çizelgede temalar doğrultusunda işlenmiş; dolaylı çıkarımlar sunan kaynaklarda ise yalnızca becerilerle ilişkili kavram ve kelime grupları kaydedilmiştir.

Seçilen yayınlar, Braun ve Clarke’ın (2006) geliştirdiği tematik analiz yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 1: Endüstriyel tasarımcıların beceri sınıflandırmasına dair 1990-2024 yılları arası literatür derlemesi

Yazar	Tema	Beceriler
Cross, 1990	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Yaratıcı problem çözme, yapıcı önsezi, sezgisel düşünme, hayal gücü kullanımı, beklenmedik çözüm üretme, eksik bilgiyi tamamlama, belirsiz problem tanımlama, eş zamanlı yürütme, varsayımsal çözüm geliştirme, çözüm odaklı strateji, çok yönlü düşünme, bütüncül yaklaşım, karmaşık problemle başa çıkma, eskiz çizme, görsel not alma, üç boyutlu modelleme, çizimle düşünme, fikir görselleştirme, teknik çizim ve maket üretimi, yansıtımlı düşünme, süreç odaklı değerlendirme, alternatif çözüm üretme, süreci geliştirme, eleştirel sorgulama, kendi sürecini düzenleme, tasarım fikrini aktarabilme, teknik çizimle iletişim, görsel sunum becerisi, tasarım önerisi sunma, müşteriyle iletişim kurma, temsil araçlarını etkili kullanma
Takeda vd., 1990	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Problem farkındalığı, gereksinim analizi yapabilme, ihtiyaçların belirlenmesi, olasılıklar üretme, yaratıcı çözüm geliştirme, modelleme ve senaryo üretme, prototip üretme, simülasyon yapabilme, karar verme, tümdengelimsel çıkarım, tümevarımsal hipotez oluşturma, revizyon yapabilme
Conley, 2004; 2011	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Bağlam kavrama, sezgisel düşünme, problem tanımlama, soyutlama, somutlama, analitik düşünme, kavramsallaştırma, belirsizlikte karar verme, görselleştirme, alternatif üretme, eşzamanlı değerlendirme, yaratıcılık, sistematik düşünme, değer yaratma, nedensellik kurma, biçimle ifade, tasarım anlatımı
Brown, 2009	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Sezgisel karar verebilme, fikir geliştirme, görsel ifade, sözel ifade, yaratıcı düşünme

Bu yaklaşım doğrultusunda veriler kodlanmış, temalar oluşturulmuş, gözden geçirilmiş ve sınıflandırmaların sosyal ve teknik eksenlerde nasıl toplandığı ortaya konmuştur. Bu yöntemsel tercih, yalnızca literatürdeki bilgilerin aktarılmasıyla sınırlı kalmamış; aynı zamanda mevcut dağılık sınıflandırmaların bir araya getirilerek 21. yüzyıl bağlamında geçerliliği olan yeni bir beceri haritası geliştirilmesine imkân sağlamıştır. Böylelikle çalışma hem literatür bütünlüğüne katkı sunmuş hem de endüstriyel tasarım eğitimi ve profesyonel pratiklere yönelik uygulanabilir sonuçlar ortaya koymuştur.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Literatür taraması ve tematik analiz sonucunda elde edilen bulgular, endüstriyel tasarımcıların becerilerinin farklı kaynaklarda çoğunlukla parçalı şekilde sınıflandırıldığını, ancak bu sınıflandırmaların belirli ortak eksenlerde birleştiğini göstermektedir. İncelenen çalışmalarda beceriler kimi zaman eğitimsel çıktılar, kimi zaman profesyonel uygulamalar veya teknolojik gelişmeler üzerinden ele alınmış, fakat bütüncül bir çerçeve nadiren sunulmuştur. Bu nedenle araştırmanın en önemli çıktılarından biri, mevcut literatürün karşılaştırmalı biçimde derlenmesi ve becerilerin güncel bir sınıflandırma önerisine dönüştürülmesidir. Bu çerçevede, endüstriyel tasarımcıların becerilerini sosyal ve teknik boyutlarda ortaya koyan kapsamlı bir derleme hazırlanmış ve Çizelge 1’de Endüstriyel Tasarımcıların beceri sınıflandırmasına dair literatür derlemesi başlığı altında sunulmuştur.

Yazar	Tema	Beceriler
Røise vd., 2014	1) Bilişsel 2) Sosyal	Yaratıcılık, işlevsellik, estetik, kullanım, kullanıcı, bağlam, teknoloji, ekoloji, pazar, takım çalışması, proje yönetimi, görselleştirme
Kunrath, K., Cash, P. J., Li-Ying, J., 2017	1) Kişisel Nitelikler	Özgüven, yaratıcılık, duygular, empati, etik, liderlik, motivasyon, açıklık, sorumluluk, sosyal yetenekler Kümeler: Bilme ve öğrenme, kullanıcı ve piyasa, biçim ve inşa, kavram ve senaryo, algılama ve sorgulama, süreç ve yönetme, araştırma ve analiz, düşünme ve fikir, malzeme ve üretim, anlatım ve sunum.
Ulusan ve Turan, 2017	1) Birikim 2) Biliş 3) İletişim	Alt kümeler: Anlatım (aktarım), araştırma, düşünme, biçim, sunum, kavram, süreç, analiz, kullanıcı, algılama, fikir, inşa, sorgulama, teknik bilgi, malzeme, yöntem, senaryo, anlam, üretim, yönetme, geçmişi bilme, ifade, mekanik, strüktür, teknik detaylar, grafik, gözün açık olması, süreç analiz bulma, çözümlenme, felsefe, güncel takip, kullanıcı duyguları, piyasa, 3 boyutlu algı, veri toplama, hissiyat.
WEF – Future of Jobs Report, 2020	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Analitik düşünme, yenilikçilik, eleştirel düşünme, analiz, yaratıcılık, özgünlük, inisiyatif, karmaşık problem çözme, neden-sonuç ilişkisi kurma, fikir üretme, aktif öğrenme, öğrenme stratejileri, direnç, stres toleransı, esneklik, duygusal zekâ, liderlik, sosyal etki, ikna, müzakere, hizmet yönelimi, teknolojiyi kullanma, teknolojiyi izleme, teknoloji kontrolü, teknoloji tasarımı, programlama, kullanıcı deneyimi, zaman yönetimi, koordinasyon, kalite kontrol, güvenlik bilinci, detaylara dikkat, güvenilirlik, etik davranış, eğitim verme, mentorluk, öğretim becerisi. Bilişsel yetenekler (problemi anlama, tasarım düşüncesi oluşturma, soyutlama, değerlendirme ve analiz yapabilme), bilişsel stratejiler (tasarım yoluyla öğrenme, kavramsal düşünebilme, problem oluşturma ve problem çözme), kişisel iletişim, kişiler arası iletişim (takım çalışması), eğitime dayalı bilgi (dil yetkinliği, temel tasarım bilgisi, odaklı alan bilgisi), uygulamaya dayalı bilgi (eleştirel düşünme, teknoloji yetkinliği, hayal gücü, temsil kalitesi ve hızı, bilgiyi uygulama yeteneği), (pratik bilgi/ustalık bilgisi), yönetsel yeterlilik (planlama, geliştirme ve yönetim), kullanıcı odaklılık
Kunrath, K., Cash, P., M. Kleinsmann, 2020a; 2020b	1) Teknik 2) Yaratıcılık 3) İletişim	
Özçam, I., 2022	1) Sözel aktarım 2) Görsel aktarım 3) Tasarım odaklı aktarım 4) Malzeme ve işlev 5) Farklılaştırılmış tasarım	Diyagram, el çizimi (eskiz), fotoğraflarla kolaj, internette bulunan görsellerle kolaj, maket (mock-up), video, 3D modelleme
Bodur, G., 2022	1) Yetenek türleri 2) Tasarım sürecini etkileyen tasarım etmenleri 3) Ürün tasarımı/geliştirme sürecinde gerçekleşen görevler	Sözel, dilbilimsel, mantıksal-matematiksel, müziksel, uzaysal-görsel, bedensel-duyusal, duygusal, bireyler arası-sosyal, bireysel-kendini tanıma, doğacı; tasarım fikri, tasarım düşüncesi, tasarım anlayışı, tasarım yaklaşımı, tasarım felsefesi; konsept tasarım, 2D/3D ürün tasarımı, ürün dijital arayüz tasarımı, 2D/3D üretim çizimleri, ürün analizi ve testleri, prototip çalışmaları, sosyal medya, fiyatlandırma ve teklif, stratejik tasarım, hizmet tasarımı
Brosens vd., 2023	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Öz farkındalık, meta biliş, sürekli düşünme, yaratıcı süreç geliştirme, ekip çalışması, ortak öğrenme, sanal iş birliği, disiplinler arası iletişim, çok disiplinli iş birliği, bütünleştirici düşünme, tasarım dışı paydaşlarla etkileşim, iletişim becerisi, fikir iletme, problem ifade etme, girişimcilik, iş düşünme, bütünsel bakış, sistem düşüncesi, yenilikçilik, öngörü, kolaylaştırıcılık, proje yönetimi, çok kültürlülük, empati, eleştirel düşünme
Benvenuti vd., 2023	Dijital beceri hedefleri	Yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, hesaplamalı düşünme

Yazar	Tema	Beceriler
Selçuk vd., 2024	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Kolaylaştırıcılık (facilitator), ortak ifade oluşturma, katılımıcılığı teşvik etme, süreç yönetimi ve planlama, takım çalışması, eleştirel düşünme, sorgulama, yansıtıcı karar alma, tasarım teknolojilerine hâkimiyet, uyarlanabilirlik, sürekli öğrenebilme, adaptasyon, değişime açıklık
Zebua, 2024	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Yansıtıcı düşünme, yaratıcı düşünme, fikir üretme, karar verme, problem çözme, varsayımları analiz etme, veriye dayalı araştırma, açık fikirli olma, yorumlama, öz eleştiri, gözlem yapma, sorgulama, bilgi ayıklama, çoklu olasılık üretme, yeniliğe açıklık, fikirleri ilişkilendirme, bilgiler arası ilişki kurabilme
ENTAK Endüstriyel Tasarım Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri, 2024 Sürüm 1.1	1)Tasarım 2)Tasarım kuram ve yöntemleri 3)Tasarım teknolojileri	1) Yaratıcı problem tanımlama, çözüme yönelik fikir geliştirme, eleştirel düşünme, bilgileri sentezleyerek çözüm önerileri oluşturma 2) tasarım sürecini planlama, yönetme ve yürütme 3) tasarım odaklı araştırma planlama, yürütme ve sonuçlarını tasarım sürecine aktarma 4) temel tasarım ve görsel organizasyon öğe ve ilkeleri ile düşünebilme ve fikirlerini iki ve üç boyutlu olarak uygulayabilme 5) kullanıcının ihtiyaçlarını saptama, beklentilerini öngörme ve tasarım sürecine entegre etme 6) bireysel çalışma ve ekip çalışması yürütebilme 7) endüstriyel tasarım alanının farklı disiplinler ile ilişkisini anlama ve disiplinler arası ve çok disiplinli çalışmalar yapabilme 8) yabancı dil kullanarak uluslararası ortamlarda iletişim kurabilme ve mesleki gündemi takip edebilme 9) tasarımın sürekli değişen bağlamlarının farkında olarak, bağımsız, yaşam boyu öğrenme yaklaşımı geliştirme 10) tasarımda, sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik ve çevresel bağlamın farkında olma ve toplumun ve çevrenin yararını gözetme 11) endüstriyel tasarımın yerel ve küresel ölçekte tarihsel gelişimine etki eden sanatsal ve kültürel konuları yorumlayabilme 12) mesleki uygulamada iş modelleri, izlenmesi gereken etik ilkeler ve kanun ve yönetmelikler konusunda bilgi sahibi olma 13) endüstriyel tasarım kapsamına giren malzeme ve üretim teknolojilerini bilme ve tasarım sürecinde kullanma 14) endüstriyel tasarım alanında teknolojik gelişime hakim olma, ihtiyaç duyulan teknolojik araçları kullanabilme 15) tasarım fikir ve çözümlerini ilgili iletişim araç ve yöntemleri ile sunabilme
Jin vd., 2024	Dolaylı olarak sınıflandırma yapıldığı için temalar bulunmamaktadır.	Ürün tanımlama ve müşteri gereksinim analiz, fikir üretimi, tasarım yinelemesi ve şema karar üretimi, tasarım gösterimi ve değerlendirme, tasarım parametresi optimizasyonu, UX ve etkinlik değerlendirmesi, görsel tanıtım ve deneme

Analiz sonucunda belirlenen beceri kümeleri, Şekil 2’de kelime bulutu görseli ile sunulmuştur. Bu görsel, literatürde doğrudan ya da dolaylı biçimde geçen becerilerin benzerlikleri ve tekrar sıklıkları esas alınarak oluşturulmuş, iki ana grup altında (teknik beceriler ve sosyal beceriler) düzenlenmiştir. Kelime bulutunda yer alan ifadeler, literatürdeki sıklıklarına göre tipografik ağırlıkla öne çıkarılmıştır. Örneğin, “yaratıcı düşünme”, “analitik düşünme” ve “eleştirel düşünme” kavramlarının görselde baskın biçimde öne çıkması, bu becerilerin endüstriyel tasarımcıların tanımlanmasında merkezi bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Kelime bulutunda yer alan kavramlar iki ana renk grubu ile ifade edilmiştir: mavi tonları teknik becerileri, turuncu tonları ise sosyal becerileri temsil etmektedir. Teknik

beceriler kullanım sıklığına göre sınıflandırıldığında dokuz temel başlık altında toplanmaktadır: analitik düşünme, teknolojik araçları kullanabilme, görsel ifade, sözel ifade, uygulama, yaratıcı düşünme, karar verme, eleştirel düşünme, planlama, takım çalışması, sorgulama, iletişim, sosyal ifade, yönetme, 2B ve 3B algılama, görsel ifade, empati, sorumluluk, sosyal ifade.



Şekil 2. Endüstriyel tasarımcıların becerilerine dair kelime bulutu

Burada özellikle vurgulanması gereken nokta, kelime bulutunda yer alan sıklıkların becerilerin önem derecesini doğrudan yansıtmadığıdır. Bir becerinin tasarım sürecindeki önemi, hangi aşamada ve hangi bağlamda kullanıldığına bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Dolayısıyla, görseldeki yoğunluk yalnızca literatürdeki tekrar edilme düzeyini ifade etmekte; tasarım sürecindeki

işlevsel önem sırasını göstermemektedir. Ayrıca, Çizelge 2’de sunulan sınıflandırmalar, ilgili kaynaklarda yer alan kavramlarla karşılaştırmalı biçimde değerlendirilerek hazırlanmıştır. Bu şeklin içeriği, literatürdeki doğrudan ve dolaylı ifadelerin bir araya getirilmesiyle, teknik ve sosyal becerilerin daha sistemli bir biçimde anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Çizelge 2: Endüstriyel tasarımcıların teknik beceri literatür derlemesi

Kategori	Beceri	İlgili Kavramlar	Toplam Kaynak Sayısı	Kaynaklar
	Analitik Düşünme	Analiz, bütünsel düşünme, varsayımları analiz etme, bilgi ayıklama, veriye dayalı araştırma, bilgiler arası ilişki kurabilme, varsayımsal çözüm geliştirme, değerlendirme ve analiz yapabilme, hesaplamalı düşünme, matematiksel, mantıksal, bağlam	14	Brosens vd. 2023; ENTAK 2024; Jin vd. 2024; Kunrath vd. 2017; Takeda vd. 1990; Ulusan ve Turan 2017; Ahmed vd. 2003; Cross 1990; WEF 2020; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Benvenuti vd. 2023; Bodur 2022; Zebua 2024; Røise vd. 2014
	Teknolojik Araçları Kullanabilme	Teknolojik araçları kullanabilme, programlama, simülasyon, teknolojiyi izleme, tasarım teknolojilerine hâkimiyet, teknoloji yetkinliği, 3D modelleme	11	Bodur 2022; Cross 1990; ENTAK 2024; Jin vd. 2024; Selçuk vd. 2024; Takeda vd. 1990; Ulusan ve Turan 2017; WEF 2020; Özçam 2022; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Røise vd. 2014
	Görsel İfade	Görsel aktarım, prototip çalışmaları, eskiz kalitesi, tasarım fikrini aktarabilme, tasarım gösterimi, görsel tanıtım, temsil araçları, görsel sunum, temsil kalitesi ve hızı, fikir görselleştirme, anlatım (aktarım)	10	Benvenuti vd. 2023; Bodur 2022; Brosens vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Jin vd. 2024; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Ulusan ve Turan 2017; Özçam 2022; Røise vd. 2014
Teknik	Sözel İfade	Sözel aktarım, sözel iletişim, fikir iletme, dil yetkinliği, sözel, dilbilimsel, ifade	9	Benvenuti vd. 2023; Brosens vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Selçuk vd. 2024; Ulusan ve Turan 2017; Özçam 2022; Bodur 2022
	Uygulama	Prototip üretme, revizyon yapabilme, mock-up, simülasyon yapabilme, uygulamaya dayalı bilgi, bilgiyi uygulama yeteneği	8	Bodur 2022; Cross 1990; ENTAK 2024; Jin vd. 2024; Takeda vd. 1990; Ulusan ve Turan 2017; Özçam 2022; Kunrath vd. 2020a; 2020b
	2B ve 3B Algılama	İki ve üç boyutlu olarak uygulama, 3D modelleme, el çizimi (eskiz), mock-up, sunum, 2D/3D üretim çizimleri, görsel not alma, 3 boyutlu algı	7	Benvenuti vd. 2023; Bodur 2022; Cross 1990; ENTAK 2024; Jin vd. 2024; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Ulusan ve Turan 2017; Özçam 2022
	Karar Verme	Karar verme, yansıtıcı karar alma, şema karar üretimi, sezgisel düşünme, önsezi, hissiyat	7	Benvenuti vd. 2023; Brosens vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Selçuk vd. 2024; Zebua 2024; Ulusan ve Turan 2017
	Planlama	Süreç yönetimi, koordinasyon tasarım sürecini planlama, proje yönetimi, proje planlama	6	Cross 1990; ENTAK 2024; Selçuk vd. 2024; Ulusan ve Turan 2017; WEF 2020; Kunrath vd. 2020a; 2020b
	Alternatif Oluşturma	Olasılıklar üretme, çoklu olasılık üretme, tasarım önerisi oluşturma, alternatif çözüm oluşturma	3	Takeda vd. 1990; Zebua 2024; Cross 1990

Teknik beceriler arasında en sık vurgulanan başlıklardan biri analitik düşünme olduğu ortaya çıkmıştır. Bu beceri; analiz yapabilmek, farklı bilgiler arasında bağlantı kurabilmek ve varsayımsal çözümler geliştirme gibi, bilgiyi yapılandırmaya ve bu doğrultuda mantıksal çıkarımlar üretmeye dayalı düşünme biçimlerini kapsamaktadır. Endüstriyel tasarımcılar açısından analitik düşünme hem mevcut verilerin değerlendirilmesinde hem de yeni fikirlerin tutarlılığının sağlanmasında önemli katkılar sunmaktadır. Kunrath vd. (2020a) bu beceriyi “bilişsel stratejiler” başlığı altında ele alırken; Ulsan ve Turan (2017) ise “araştırma ve analiz” kategorisinde değerlendirmiştir. Çeşitli yayınlarda becerilerin tasarım süreciyle iç içe sınıflandırıldığı görülse de analitik düşünmenin sürecin farklı aşamalarını etkileyen üst düzey bir beceri olarak konumlandığı söylenebilir. Bu noktada, Ulsan ve Turan’ın (2017) odaklandığı araştırma ve analiz alt başlığı daha çok sürecin belirli bir kısmına yönelirken, kazanılan bu yetkinliğin diğer aşamalarda da kullanılabilir olduğu ortaya konmuştur. Dolayısıyla analitik düşünme; tasarım kararlarının temellendirilmesi, risklerin öngörülmesi ve ürün stratejilerinin oluşturulması açısından vazgeçilmez bir beceri olarak değerlendirilmektedir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 14 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Teknik beceriler içerisinde öne çıkan bir diğer alan, teknolojik araçların etkin kullanım becerisidir. Dijitalleşmenin etkisiyle hem tasarım hem de üretim süreçlerinde teknoloji kullanımı, tasarımcı açısından temel bir gereklilik haline gelmiştir. Bu beceri, dönemselsel olarak değişiklik gösterebilir de esas olarak dönemin öne çıkan teknolojilerini ve araçlarını tasarım sürecine entegre edebilme yetisini kapsamaktadır. Sektörün dinamiklerine bağlı olarak yazılım, animasyon ve modelleme programlarının yanı sıra, CAD/CAM yazılımlarının etkin biçimde kullanılması da bu beceriye dahildir. Bodur (2022), bu beceriyi dijital arayüz tasarımı, prototipleme ve sosyal medya kullanımıyla ilişkilendirerek yalnızca teknik değil, aynı zamanda iletişimsel yönü olduğuna da işaret etmektedir. Bu bağlamda, teknolojik araçları kullanabilmek yalnızca belirli programlara hâkimiyet değil, aynı zamanda bu araçların tasarım sürecinde hangi amaçla, hangi aşamada ve hangi verilerle kullanılacağını bilme yetisini de kapsamaktadır. Örneğin, CAD yazılımlarıyla üç boyutlu modelleme yapmak, simülasyonları yorumlamak, dijital prototipleri sürece dahil etmek veya 3B yazıcılar ile lazer kesim gibi hızlı prototipleme teknolojilerini etkin şekilde kullanmak bu beceri kapsamında yer almaktadır. Ayrıca dijital üretim verilerinin okunması ve yönetilmesi de tasarımcının sorumluluğundadır. Türkiye’de Endüstriyel Tasarım Akreditasyon Kurulu olan ENTAK 2024 yılında yayınladığı öz değerlendirme raporunda bu beceriler “Tasarım Teknolojileri” başlığı altında toplanmış ve mesleki yeterliliğin temel bileşenlerinden biri olarak tanımlanmıştır. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 11 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Görsel ifade, tasarımcıların düşüncelerini çizim, maket, kolaj ya da dijital araçlarla biçimsel olarak aktarabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Kunrath vd., 2020a). Tasarım tarihi boyunca en temel iletişim yollarından biri olan bu beceri hem fikir geliştirme hem de sunum aşamalarında kritik rol üstlenmektedir. Brown’un (2009) aktardığı üzere, gelişmekte olan bir fikrin çizim yoluyla dışsallaştırılması yaratıcı sürecin en doğrudan ifadesidir. CAD öncesi dönemde serbest el çizimi uzun yıllar boyunca yoğun biçimde kullanılmış ve tasarım sürecinin temelini oluşturmuştur (Brown, 2009). Günümüzde görsel ifade araçları temel niteliklerini korumakla birlikte, CAD programlarının katkısıyla daha geniş kapsamlı bir ifade biçimine dönüşmüştür. Buchal (2002:113) çizimi “çalışma belleğinin uzantısı, zihinsel imgelerin destekleyicisi ve zihinsel sentezin aracı” olarak tanımlayarak bu becerinin bilişsel işlevine dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Hare (2004), çizimin yalnızca düşünceleri aktarmak değil, aynı zamanda onları açığa çıkaran ve dönüştüren bir araç olduğuna vurgu yapmaktadır. Bu bağlamda çizim eylemi, tasarım sürecinde düşünceleri hem görünür kılma hem de yeniden yapılandırma potansiyeline sahiptir. ENTAK (2024) ise görsel organizasyonun fikir iletişimini sistematik biçimde destekleyen bir araç olduğunu belirtmektedir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 10 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Sözel ifade becerisi, tasarım fikirlerinin, süreçlerinin ve kararlarının açık, etkili ve anlaşılır biçimde sözlü olarak aktarılmasıdır. Tasarımcıların fikirlerini savunmaları, ekip içinde iş birliği kurmaları ve kullanıcılarla iletişim geliştirmeleri açısından stratejik bir beceri olarak ele alınmaktadır. Özçam (2022), sözlü anlatımı görsel iletişimle bütünleştirerek karmaşık fikirlerin netleştirilmesinde bu birlikteliğin önemine işaret etmektedir. Günümüzde yapay zekâ ile gelişen dilsel beceriler de kelimeler arasındaki ilişkiler üzerinden yeni ifade biçimleri sunmaktadır (Lee vd., 2024). Sözel aktarım artık yalnızca sunumlarda değil, tasarım sürecinin farklı aşamalarında da kullanılabilir bir araç olarak değerlendirilmektedir (Gulati vd., 2025). Ulsan ve Turan (2017), anlatım ve sunum becerilerini tasarım eğitiminin merkezinde konumlandırarak, tasarımcının dış dünyayla etkileşimini bu çerçevede açıklamaktadır. ENTAK (2024) raporunda ise, yabancı dilde iletişim yetkinliğiyle birlikte tasarım sürecinin sözel aktarımı da bu beceri kapsamına alınmıştır. Endüstriyel tasarım sürecinde sözlü ifade; sunumlar dışında kullanıcı araştırmaları, üretim ekibiyle teknik görüşmeler ve proje iletişimlerinde de önemli işlev üstlenmektedir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 9 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Uygulama becerisi; tasarım sürecinde geliştirilen fikirlerin malzeme ve üretim bilgisi aracılığıyla fiziksel çıktılara dönüştürülmesini ifade etmektedir. Bu beceri, tasarımın somutlaştırılmasında, prototiplerin üretilmesinde ve ürünü üretime hazır hale getirmede kilit rol oynamaktadır. Ulsan ve Turan (2017), uygulama becerisini üretim teknikleri, malzeme bilgisi ve teknik donanımla

ilişkilendirerek sürecin somutlaşan aşaması olarak tanımlamaktadır. Bodur (2022), ürün üretimi, prototipleme ve test aşamalarını bu başlık altında ele alırken; Kunrath vd. (2020a) uygulamaya dayalı ustalık bilgisini öne çıkarmaktadır. Jin vd. (2024) ise uygulamayı prototip gösterimi ve tasarım parametrelerinin optimizasyonu çerçevesinde incelemektedir. Endüstriyel tasarımda uygulama becerisi, ürünün fikir düzeyinden fiziksel düzeye taşınmasını temsil etmektedir. Deneme maketleri, prototip üretimi ve kalite kontrol süreçleri bu becerinin parçasıdır (Brown, 2009). Tasarımcıların ürünlerle fiziksel bağ kurmaları bu yetkinliğin en önemli katkılarından biridir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 8 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

İki ve üç boyutlu algılama; nesnelerin biçimsel özelliklerini zihinde canlandırabilme ve bunları boyutlu düzlemlerde ifade edebilme yetisidir. Bu beceri, kavramsal tasarım aşamasında fikirlerin modellenmesi ve prototipleme sürecine geçiş açısından kritik bir rol oynar. Bodur (2022), bu yetiyi uzamsal görsel ilişkiler ve ürün modelleme süreçleriyle ilişkilendirirken; Ulusan ve Turan (2017), üç boyutlu biçim ve yapı kurgularını tasarımcıların sezgisel algısıyla bağdaştırmaktadır. ENTAK (2024) raporunda ise bu beceri doğrudan tasarım fikirlerinin iki ve üç boyutlu uygulamalarla aktarımı bağlamında ele alınmıştır. Özçam (2022) ise görsel aktarım ve 3D modelleme süreçlerini bu yetkinliğin bir parçası olarak değerlendirirken; Ahmed vd. (2003) üç boyutlu görselleştirmenin, kavramsal düşüncenin biçimsel tasarıma dönüşümündeki önemine dikkat çekmektedir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 7 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Karar verme; tasarım süreci boyunca ortaya çıkan çok sayıda alternatif arasından seçim yapabilme ve stratejik kararlar verebilme yetkinliğidir. ENTAK (2024), bu beceriyi çözüm üretme ve sentezleme bağlamında ele almakta; Ulusan ve Turan (2017) ise öneri geliştirme, değerlendirme ve karar alma kapasitesi üzerinden açıklamaktadır. Ahmed vd. (2003), karar vermeyi tasarımcıların tavizleri gözeterek stratejik seçimlerde bulunmalarıyla ilişkilendirmiştir. Kunrath vd. (2020b), bu beceriyi yönetsel düzeyde ele alırken; Jin vd. (2024) kritik kararların kullanıcı, üretici ve teknik parametrelere bağlı olduğunu vurgulamaktadır. WEF Future of Jobs Report (2020), problem çözme ve karar verme becerilerini geleceğin iş gücü için en temel yeterlilikler arasında göstermektedir. Endüstriyel tasarım bağlamında karar verme, belirsizlik koşullarında yol bulma ve bütünsel çözümler geliştirme becerisiyle öne çıkmaktadır. Ayrıca tasarımcıların karar alma süreçlerinde sezgisel yaklaşımların önemli rol oynadığı belirtilmektedir (Kunrath, 2020b). Pedgley (2007) ise sezgisel kararların rastlantısal değil, geçmiş deneyimler ve gözlemlerle şekillenen bilişsel süreçlerin ürünü olduğunu ileri

sürmektedir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 7 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Planlama; tasarım sürecinin aşamalarını öngörme, görevleri organize etme ve zamanı yönetme becerisidir. ENTAK (2024), bu yetiyi tasarım sürecinin bütüncül planlanması ve yönetimi kapsamında ele almakta; Ulusan ve Turan (2017) ise süreç yönetimi, görev dağılımı ve zaman yönetimi ile ilişkilendirmektedir. Kunrath vd. (2020a), planlamayı proje yönetimi bağlamında değerlendirirken; Ahmed vd. (2003) sürecin ilerlemesinin takibiyle ilişkilendirmiştir. Tasarım pratiğinde planlama, yaratıcı sürecin verimli ve kontrollü yürütülmesini sağlayan öz denetim becerisi olarak görülmektedir.

İyi fikirler üretmenin yanı sıra, bu fikirleri sistematik biçimde uygulamaya koymak da planlama becerisine bağlıdır. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere 6 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Alternatif oluşturma; bir probleme farklı açılardan yaklaşarak çoklu çözüm yolları geliştirme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Cross (1990), varsayımsal çözümlerin yalnızca sonuca ulaşmak için değil, aynı zamanda problemin anlaşılmasını derinleştirmek için de kullanıldığını belirtmektedir. Bu çerçevede, çok sayıda fikir üretmek hem yaratıcı düşünmeyi beslemekte hem de problem tanımının gelişmesine katkı sağlamaktadır. Brown’un (2009) aktardığı üzere, Linus Pauling’in “iyi bir fikre ulaşmanın en iyi yolu, birçok fikir üretmektir” sözü bu becerinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Tasarımcılar, fikir üretim sürecinde yalnızca teknik bilgilerini değil, aynı zamanda deneyimlerini ve çevresel uyarıları da devreye sokmaktadır. Bu durum, alternatif oluşturma becerisini hem yaratıcı hem de stratejik bir yöntem hâline getirmektedir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 2’de de belirtildiği üzere üç farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Sosyal beceriler

Sosyal beceriler, literatürdeki kullanım sıklığı temel alınarak; yaratıcı düşünme, yönetme, eleştirel düşünme, empati, takım çalışması, sorgulama, sorumluluk, açıklık ve hayal etme olmak üzere dokuz başlıkta toplanmaktadır. Bu beceriler çoğu zaman doğrudan ölçülemeyen, standartlaştırılması güç niteliklerdir; deneyimle gelişir, bağlama göre farklılaşır ve yoğun biçimde bireyin farkındalık düzeyiyle ilişkilidir. ENTAK (2024), WEF (2020) ve Kunrath vd. (2020a) gibi kaynaklar, bu yetkinlikleri teknik yeterlilikten ayırarak; ilişki kurma, problem çözmede esneklik, etik davranış ve liderlik sergileme gibi boyutlarda tanımlamaktadır. Çizelge 3’te yer alan sınıflandırmalar da ilgili kaynaklardaki kavramlarla karşılaştırmalı biçimde değerlendirilerek oluşturulmuştur.

Çizelge 3: Endüstriyel tasarımcıların sosyal beceri literatür derlemesi

Kategori	Beceri	İlgili Kavramlar	Toplam Kaynak Sayısı	Kaynaklar
Sosyal	Yaratıcı Düşünme	Yaratıcı düşünme, fikir üretme, tasarım fikri, beklenmedik çözüm üretme, tasarım düşüncesi, çözüm önerileri, tasarım düşüncesi oluşturma, problem oluşturma, odak noktası belirleme, çok yönlü düşünme, yaratıcı süreç geliştirme	14	Benvenuti vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Jin vd. 2024; Takeda vd. 1990; Ulsan ve Turan 2017; WEF 2020; Zebua 2024; Kunrath vd. 2017; 2020a; 2020b; Bodur 2022; Brosens vd. 2023; Røise vd. 2014
	Yönetme	Liderlik, yönetme, proje yönetimi, süreç yönetimi, yönetsel yeterlilik, kendi sürecini düzenleme, zaman yönetimi	10	Brosens vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Kunrath vd. 2017; Selçuk vd. 2024; Ulsan ve Turan 2017; WEF 2020; Zebua 2024; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Røise vd. 2014
	Eleştirel Düşünme	Eleştirel düşünme, öz eleştiri, eleştirel sorgulama, öngörü	9	Benvenuti vd. 2023; Brosens vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Selçuk vd. 2024; WEF 2020; Zebua 2024; Ulsan ve Turan 2017; Kunrath vd. 2020b
	Empati	Empati, kullanıcı duyguları, müşteri gereksinimi, müşteriyle iletişim kurma, kullanıcı deneyimi, ihtiyaçların belirlenmesi, kullanıcı odaklılık	8	Brosens vd. 2023; ENTAK 2024; Kunrath vd. 2017; Takeda vd. 1990; Ulsan ve Turan 2017; Cross 1990; Kunrath vd. 2020a; 2020b
	Takım Çalışması	Ekip çalışması, takım çalışması, ortak öğrenme, çok disiplinli iş birliği	7	Brosens vd. 2023; ENTAK 2024; Selçuk vd. 2024; WEF 2020; Kunrath vd. 2020a; 2020b; Cross 1990; Røise vd. 2014
	Sorgulama	Sorgulama, yansıtımlı düşünme, sorgulama yönelimi	6	Benvenuti vd. 2023; Cross 1990; ENTAK 2024; Selçuk vd. 2024; Zebua 2024; Ahmed vd. 2003
	Açıklık	Açık fikirli olma, değişime açıklık, adaptasyon, yeniliğe açıklık, stres toleransı, tasarım süreci değişen bağlamlarının farkında olma	5	ENTAK 2024; Selçuk vd. 2024; WEF 2020; Zebua 2024; Cross 1990; Kunrath vd. 2017; Selçuk vd. 2024
	Sorumluluk	Sorumluluk, mesleki etik, etik ilkeleri bilme, toplum yararını gözetme, etik davranış, toplum ve çevresel bağlamların farkında olma	4	Kunrath vd. 2017; Selçuk vd. 2024; WEF 2020; ENTAK 2024
Hayal Etme	Hayal gücü kullanımı, hayal gücü	3	Bodur 2022; Cross 1990; Kunrath vd. 2020b	

Yaratıcı düşünme; yerleşik kalıpların ötesinde çözümler üretebilme, problemi farklı perspektiflerden ele alabilme ve özgün fikirler geliştirebilme yetisidir. Endüstriyel tasarımda hem ürün hem süreç ölçeğinde merkeze yerleşen önemli bir beceri kavramlarından biridir. Kavram, tasarım ve tasarım eğitimi yazınında farklı biçimlerde yorumlandığından, bağlama göre değişen farklı anlama dair yapılar içermektedir. (Chandrasekera vd., 2024). Thomas ve Carroll'un (bkz. Cross, 1990) vurguladığı üzere, yaratıcı çözümleme esasen problemlerden ziyade probleme yaklaşım biçimi ile ilgilidir. Bilişsel taksonomide yaratıcı düşünme, en üst düzey olan "yaratma" basamağında konumlanır (Affandy vd., 2024; Samala vd., 2024). ENTAK (2024) yaratıcı problem tanımı ve fikir geliştirme başlıkları altında bu beceriyi

çerçevelerken, Kunrath vd. (2017) yaratıcı kapasiteyi tasarımcının bireysel üretkenliğiyle ilişkilendirmiştir. Ulsan ve Turan (2017) ise yaratıcı düşünmeyi, fikir üretme ve çözüm bulma süreçlerinin temel bileşeni olarak ele almıştır. WEF (2020), yaratıcılığı girişimcilik, özgünlük ve problem çözme bağlamlarında, geleceğin en kritik sosyal becerilerinden biri olarak sınıflandırmıştır. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere 14 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Yönetme becerisi; süreci planlama, kaynakları organize etme ve alınan kararları uygulamaya geçirme yetkinliğini kapsamaktadır. Bu yeti yalnızca proje yönetimi ile sınırlı değildir; ekip koordinasyonu, zaman planlaması ve üretim akışının düzenlenmesi gibi alanları da içermektedir (Cross,

1990; Brosens vd., 2023). Kunrath vd. (2020b), yönetmeyi liderlik ve yönetsel yeterlik ekseninde tartışmaktadır. Ulusan ve Turan (2017), süreci yönetme ve üretim bağlamında bu kapasiteyi vurgulamaktadır. ENTAK (2024) yönetme becerisini, tasarım sürecini yürütebilme ve zamanında karar alabilme kabiliyetiyle ilişkilendirirken; WEF (2020) bunu, klasik otoriter yöneticilikten çok rehberlik eden liderlik ve sosyal etki perspektifinde konumlandırmıştır. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere 10 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Eleştirel düşünme; bilgiye sorgulayıcı yaklaşma, varsayımları test etme, analitik değerlendirme yapma ve bulgulara dayanarak temellendirilmiş kararlar üretme kapasitesidir. Selçuk vd. (2023), bu yetiyi geleceğin tasarımcıları için temel bir gereklilik olduğundan bahsetmiş ve yenilikçi/sürdürülebilir ürün hizmet geliştirmede belirleyici olduğunun altını çizmiştir. Zebua (2024) ile Trilling & Fadel (2009), eleştirel düşünmeyi 21. yüzyıl becerileri kapsamında ele alırken; bilgi yoğunluğu karşısında ayırt etme ve sorgulama ile özgün sonuçlara ulaşmayı mümkün kıldığını belirtmiştir. Açık fikirlik, önyargılardan kaçınma, sağduyulu değerlendirme, öz eleştiri ve veriye dayalı düşünme bu yetiyi destekleyen öncüllerdir. ENTAK (2024) eleştirel düşünmeyi çözüm üretmeye dönük bir bilişsel strateji olarak sınıflandırırken; Ulusan ve Turan (2017) düşünme ve değerlendirme süreçleriyle ilişkilendirmiştir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere 9 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Empati; kullanıcıların gereksinim, beklenti ve duygusal tepkilerini anlayıp tasarım sürecine yansıtma becerisidir. Kullanıcı merkezli tasarımın en önemli bileşenlerinden biri olarak, yalnızca işlevi değil, ürünle kurulan duygusal bağı da etkileyen önemli bir kavramdır. Kunrath vd. (2017), empatiyi sosyal beceriler ve duygusal farkındalıkla ilişkilendirmiştir. ENTAK (2024), toplumsal yarar ve kullanıcı ihtiyacını tespit etme kapasitesiyle bağlamıştır. Jin vd. (2024), müşteri gereksinimlerinin ayrıntılı analizinde empatinin önemini vurgulamış ve Cross (1990) ise empatiyi, tasarımcının sezgisel şekilde "kullanıcı yerine geçerek" çözüm üretme yeteneğiyle ilişkilendirmiştir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere 8 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Takım çalışması; iş birliğine dayalı çalışma, rol ve sorumluluk paylaşımı ve ortak hedefler doğrultusunda kolektif üretim yapabilme yetkinliğidir. Disiplinler arası iletişim ve koordinasyon gücü bu becerinin merkezindedir. ENTAK (2024), ekip çalışması yürütme kapasitesini açıkça tanımlarken; Kunrath vd. (2020a) kişilerarası iletişim ve sosyal etkileşim boyutlarını öne çıkarmıştır. WEF (2020), takım çalışmasını iş birliği, esneklik ve liderlikle birlikte değerlendirerek, gelecekte öneminin artacağını belirtmiştir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere 7 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Sorgulama; tasarım probleminin ardındaki nedenleri ve bağlamsal etmenleri kavramaya dönük eleştirel bir araştırma süreci yürütmeyi, kullanıcı ihtiyaçlarını derinlemesine analiz etmeyi kapsamaktadır. Bu beceri, yalnızca çözüme değil, doğru problem tanımına da yardımcı olan önemli yetilerden bir tanesidir. Ulusan ve Turan (2017) sorgulamayı kullanıcıyı ve süreci anlamayla ilişkilendirirken; Ahmed vd. (2003) veri takibi ve değer analizi temelli bir sorgulama döngüsünü tarif etmektedir. Böylece sorgulama, doğru soruları üretip tasarımın ve tasarımcının gelişimine katkı sağlayan bir çekirdek yeti haline gelir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere 6 farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Sorumluluk; tasarımcının mesleki eylemlerinin etik sonuçlarını gözeterek karar alması, süreci sahiplenmesi ve toplumsal etkileri dikkate almasıdır. Kunrath vd. (2017) bu yetiyi liderlik ve etikle birlikte ele alarak, tasarımcının yalnız üretici değil, süreci yönlendiren bir aktör olduğunu vurgulamıştır. ENTAK (2024), mesleki uygulama sorumluluğunu ve etik ilkelere bağlılığı tasarımcılarda olması gereken temel bir yeterlik olarak tanımlamıştır. WEF (2020) sorumluluk alma kapasitesini, stres toleransı ve esneklik gibi özelliklerle birlikte gelecekte öne çıkacak beceriler arasında olduğunu belirtmiştir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere dört farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Açıklık; belirsizlik karşısında açık fikirli olma, yeniliklere direnç göstermeme ve sürekli öğrenmeye istekli olma tutumudur (Cross, 2004). Yaratıcılığı besleyen zihinsel esnekliğin göstergesi olarak, değişen toplumsal ve teknolojik koşullara uyum için kritik kabul edilmektedir (Özçam, 2022). Kunrath vd. (2017), açıklığı belirsizlikle başa çıkma, motivasyon ve öğrenme süreçleriyle ilişkilendirmekte; Ulusan ve Turan (2017) "gözün açık olması" metaforuyla çevresel duyarlılık ve öğrenmeye açıklıkla açıklamaktadır. WEF (2020), açıklığı aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri ile eşleyerek yaşam boyu gelişim açısından önemi vurgulanmıştır. Tasarımda açıklık; belirsizlikleri yönetmeyi ve farklı bakış açılarını sentezleyerek özgün çözümler üretmeyi mümkün kılan bir beceri türü olarak ifade edilebilir. İncelenen yayınlar arasında Çizelge 3'te de belirtildiği üzere beş farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

Sosyal becerilere ait son beceri ise hayal etmedir. Bu beceri, mevcut sınırların ötesine geçerek alternatif gelecekler, senaryolar ve olasılıklar üzerine düşünebilme kapasitesidir (Cross, 1990). Hem problem tanımını hem çözüm geliştirme aşamalarında yaratıcı fikirlere zemin hazırlamasıyla ilişkilendirilmektedir. Ulusan ve Turan (2017), hayal etmeyi senaryo kurgulama, kavramsallaştırma ve tasarım felsefesiyle ilişkilendirmiş; hayal gücünün dönüştürücü rolünü öne çıkarmıştır. Bodur (2022), bu yetinin tasarım düşüncesi üretimindeki yerine dikkat çekmektedir. Cross (1990) ise hayal etmeyi, sezgisel düşünce aracılığıyla geleceği kurgulama kapasitesi olarak değerlendirir ve yaratıcı mesleki pratiklerin temel unsurlarından biri olarak saymaktadır.

İncelenen yayınlar arasında üç farklı yayında bu beceriye dair anlatıma rastlanmıştır.

3.1 Tartışma

Tasarımcı becerilerinin tarihsel gelişimini anlamak, günümüzdeki yetkinliklerin kökenini ve dönüşüm sürecini doğru konumlandırmak açısından önemlidir. Bu bağlamda, geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalar tasarımcının rolünü ve sahip olduğu becerilerin odak noktalarını ortaya koymakta, bugünkü anlayışa zemin hazırlamaktadır. İncelenen yayınlar doğrultusunda 1990'lı yılların başındaki çalışmalar (Cross, 1990; Takeda vd., 1990; Conley, 2004; Brown, 2009), endüstriyel tasarımcıların becerilerini büyük ölçüde yaratıcı düşünme, sezgisel problem çözme ve biçimsel üretim çerçevesinde ele almıştır. Bu dönemde tasarımcı, süreci yöneten bir analistten ziyade, bireysel bir problem çözücü ve biçim üretici olarak tanımlanmıştır. “Yaratıcı problem çözme”, “fikir görselleştirme”, “modelleme”, “eskiz”, “alternatif çözüm üretme” ve “maket yapımı” gibi beceriler ön plana çıkmıştır. Buna karşın sosyal, kültürel ya da teknolojik bağlamlar bu dönemde araştırmalarda belirgin biçimde yer almamıştır. Dolayısıyla tasarım eylemi daha çok zihinsel sezgiye ve bireysel yaratıcılığa dayalı bir faaliyet olarak değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, tasarımcının rolünü “tasarlayan birey” sınırında tutan, bağlamsal faktörleri ikincil gören bir anlayışı yansıtmaktadır.

2000'li yılların ortalarından itibaren tasarım araştırmaları, tasarlama eylemini yalnızca biçimsel bir sonuç üretimi olarak değil, aynı zamanda bağlamı, süreci ve sistemi anlamaya yönelik bir düşünme biçimi olarak ele almıştır. Conley (2004, 2011) ve Brown (2009) gibi yazarlar, tasarımcının artık problemi sadece çözmekle kalmadığını; aynı zamanda onu tanımlayabilen, yapılandırabilen ve yeniden çerçeveleyebilen bir özne haline geldiğini vurgulamıştır. Bu dönemde “bağlam kavrama”, “analitik düşünme”, “eşzamanlı değerlendirme”, “alternatif üretme”, “değer yaratma” ve “kullanıcı odaklı süreç yönetimi” gibi beceriler ön plana çıkmıştır. Literatürde “sezgisel üretim” kavramı giderek geri planda kalmış, yerini sistematik düşünme ve süreç temelli yaklaşım almıştır. Böylece tasarımcı, yalnızca biçim üreten değil, tasarım kararlarını yapılandıran ve süreçleri yöneten bir aktör olarak tanımlanmıştır.

2010'lu yıllarla birlikte endüstriyel tasarım alanındaki araştırmalar, teknik ve bilişsel becerilerin yanı sıra kişisel, duygusal ve sosyal yetkinliklerin önemini vurgulamaya başlamıştır. Lee vd. (2016) ve Kunrath vd. (2017) gibi araştırmacılar, tasarımcıların bireysel üretkenliğinin artık yeterli olmadığını; başarının büyük ölçüde empati, liderlik, takım çalışması, motivasyon, açıklık ve sorumluluk gibi sosyal niteliklere bağlı hale geldiğini ortaya koymuştur. Aynı dönemde Ulusan ve Turan (2017), becerileri “bilme ve öğrenme”, “bilgi” ve “iletişim” olmak üzere üç temel küme altında sınıflandırmış; tasarımcının disiplinler arası iletişim kurabilen, sürekli öğrenmeyi sürdüren bir profil kazandığını göstermiştir. Bu dönem, tasarımcı kimliğinin yalnızca teknik değil, aynı zamanda duygusal zekâ, dayanıklılık ve iş birliği boyutlarıyla da yeniden

tanımlandığı bir dönüşüm sürecini temsil etmektedir. Tasarım bu bağlamda, bireysel yaratıcılıktan çok iletişim ve kolektif üretim pratiği olarak ele alınmıştır.

2017 sonrasında yaşanan dijital dönüşüm, endüstriyel tasarımcı becerilerinin kapsamını köklü biçimde dönüştürmüştür. Bu dönemde yapılan çalışmalar (WEF, 2020; Kunrath vd., 2020a, 2020b; Özçam, 2022; Bodur, 2022; Brosens vd., 2023; Benvenuti vd., 2023; Selçuk vd., 2024; Zebuva, 2024; ENTAK, 2024; Jin vd., 2024), tasarımcıların yalnızca yaratıcı bireyler değil, aynı zamanda eleştirel düşünen, dijital araçları etkin biçimde kullanan ve sistemik düzeyde düşünebilen profesyoneller haline geldiğini ortaya koymuştur. Bu dönemde “analitik düşünme, teknoloji okuryazarlığı, veri temelli karar verme, dijital prototipleme, kültürlerarası iletişim ve etik farkındalık” gibi beceriler giderek ön plana çıkmıştır. Tasarımcı, artık biçim üretmekten çok süreci yöneten, farklı disiplinleri bir araya getiren ve teknolojiyi yaratıcı biçimde entegre eden bir sistem yöneticisi olarak konumlandırılmıştır. Ayrıca “eleştirel sorgulama, yansıtıcı düşünme” rolleri, tasarımcının sosyal etkisini güçlendiren nitelikler olarak ele alınmıştır.

Endüstriyel tasarımcıların becerilerine dair sınıflandırma oluşturmak için incelenen kaynaklardan elde edilen bulgular, beceri yapısının yalnızca teknik yeterliliklerle sınırlı olmadığını, aynı zamanda sosyal ve bilişsel yetkinliklerin bütüncül bir biçimde etkileşim içinde geliştiğini göstermektedir. Bu durum, tasarımın disiplinler arası doğasıyla uyumlu bir biçimde, düşünsel yaratıcılığın ve teknik uzmanlığın birbirini karşılıklı olarak beslediği karmaşık bir sistematik yapıya işaret etmektedir. Bu eksende ilk olarak Şekil 3'te yer alan teknik becerilere dair korelasyon diyagramı yer almaktadır. Diyagram; kalın çizgilerle güçlü bağı, kesikli çizgilerle orta düzey bir bağı ve ince noktalı çizgilerle de zayıf bağı temsil etmektedir. Diyagram, kaynaklardaki beceri tanımları ve tasarım sürecine ilişkin anlatılar doğrultusunda oluşturulmuştur. Beceriler, yayınlarda doğrudan veya dolaylı olarak tanımlanma durumlarına göre seçilmiş; diyagramda ise metinlerde beceri olarak adlandırılmasa da bu kavramlarla ilişkili biçimde anılma sıklığına ve yoğunluğuna göre ilişkilendirilmiştir. Sunulan korelasyon diyagramı, sayısal verilere dayalı istatistiksel bir analizden ziyade kavramların literatürdeki anlatılarına ilişkin nitel içerik çözümlemesi yoluyla oluşturulmuştur. Diyagramın asıl amacı sayısal bir veri sunmaktan ziyade beceriler arasındaki ilişkilerin yoğunluğunu ve kavramsal yakınlık düzeyini görünür kılmaktır. Bu çerçevede, incelenen yayınlarda kavramlar arasındaki bağlantıların yoğunluk derecesi, iki kavramın literatürde doğrudan ilişkilendirilme sıklığına, tanımsal açıklamalarda birbirine referans verme düzeyine ve tasarım süreci bağlamında birlikte konumlandırılma yaygınlığına göre belirlenmiştir.

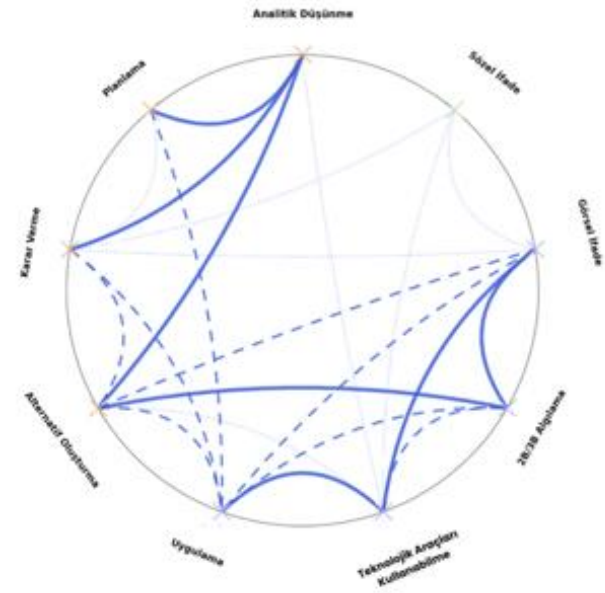
Bulgular, analitik düşünme ve teknolojik araçları kullanabilme becerilerinin teknik yeterlilikler içinde çekirdek bir yapı oluşturduğunu göstermektedir. Ancak literatürde daha az vurgulanan alternatif oluşturma, karar verme ve planlama becerilerinin diğer becerilerle güçlü ilişkilere sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum, görünürde

ikincil görünen bu becerilerin tasarım sürecinde aslında daha etkin bir rol üstlendiğini ortaya koymuştur. Diyagramın çıktısı incelendiğinde özellikle “analitik düşünme, alternatif oluşturma ve 2B ve 3B algılama” becerilerinin güçlü biçimde birbirine bağlı olduğu belirlenmiştir. Hem literatür bulgular sonucunda hem de bu bulgular dahilinde oluşan korelasyon diyagramına göre analitik düşünme, bu ağın merkezinde yer alan temel çekirdek beceri olarak yer almaktadır.

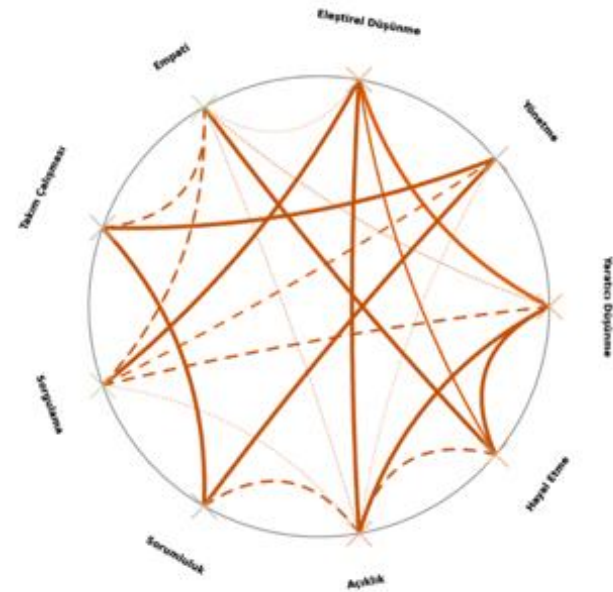
Benvenuti vd.’nin (2023) vurguladığı gibi, tasarım sürecinde analitik düşünme, karmaşık bilgilerin çözümlenmesi, olası senaryoların değerlendirilmesi ve alternatif çözümlerin geliştirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle günümüzde veri bilimi gibi pek çok teknoloji kullanımına bağlı gelişen analitik düşünme yaklaşımı gittikçe merkezi rolde yer almaya başlayan güçlü bir temel beceri olarak ele alınmaktadır. Aynı zamanda analitik düşünmenin planlama, karar verme ve alternatif oluşturmayla kurduğu güçlü bağ, tasarımcının hem sezgisel hem de sistematik biçimde hareket ettiğini göstermektedir.

Ulusan ve Turan (2017) planlamanın özellikle uygulama aşamasındaki prototip geliştirme, test etme ve üretim süreçleriyle doğrudan bağlantılı olduğunu, bu nedenle teknik beceri ağında stratejik bir rol oynadığını belirtmektedir. Nitekim korelasyon diyagramında planlamanın uygulamayla orta düzeyde bir bağ kurması, tasarımcıların düşünsel planlama ve fiziksel uygulama arasında sürekli bir geçiş halinde olduklarını göstermektedir. Bu geçişi destekleyen bir diğer beceri olan alternatif oluşturma, korelasyon analizinde en geniş etkileşim ağına sahip yetkinlik olarak öne çıkmaktadır. Alternatif oluşturma hem analitik düşünme hem uygulama hem de 2B ve 3B algılama ile güçlü bağlar göstermektedir. Takeda vd.’nin (1990) ve Zebua’nın (2024) belirttiği gibi, alternatif oluşturma tasarımcının olasıliklar üretebilme, varyasyonlar geliştirebilme ve tasarım sürecini yeniden çerçeveleyebilme kapasitesini tanımlar. Bu süreç hem bilişsel hem de görsel temsil becerilerine dayanır; çünkü yaratıcı varyasyonların teknik olarak uygulanabilir biçimlere dönüştürülmesi, 2B ve 3B algılama yeteneğiyle doğrudan ilişkilidir. Tüm bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, teknik beceriler arasındaki korelasyon yapısının, endüstriyel tasarımcının düşünsel, bilişsel ve pratik süreçlerinin birbirine sıkı biçimde bağlı olduğunu; analitik düşünme, planlama ve alternatif oluşturma ekseninde şekillenen bu ağın tasarım sürecinin omurgasını oluşturduğunu göstermektedir.

İlgili benzer ilişki ağ yapısı sosyal beceriler bağlamında incelenecek olursa Şekil 4’te yer alan diyagram teknik becerilere kıyasla beceriler arasında daha fazla ilişki olduğu görülmektedir. Bu diyagram yapısında en güçlü bağlantıların yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, açıklık, hayal etme, yönetme ve takım çalışması ekseninde yoğunlaştığını göstermektedir. Bu durum, sosyal becerilerin birbirini doğrudan destekleyen, duygusal zekâ ve iş birliği temelli bir sistem içinde işlediğini ortaya koymaktadır.



Şekil 3. Endüstriyel tasarımcıların teknik becerilerine dair korelasyon diyagramı

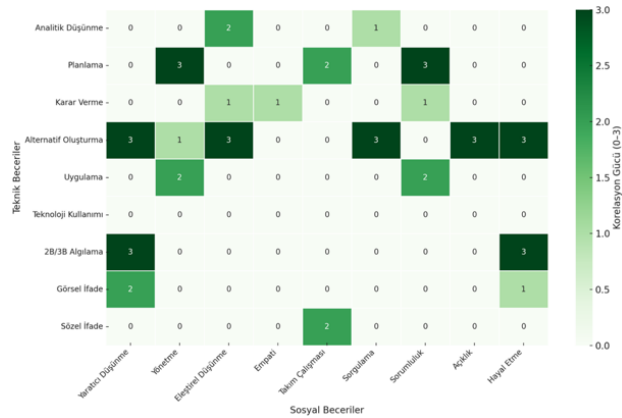


Şekil 4. Endüstriyel tasarımcıların sosyal becerilerine dair korelasyon diyagramı

Yaratıcı düşünme, sosyal beceriler kümesinin merkezinde yer alan çekirdek bir yetkinlik olarak öne çıkmaktadır. Bu beceri, özellikle eleştirel düşünme, açıklık ve hayal etme ile güçlü bağlara sahiptir. Yaratıcı düşünme, tasarımcının yenilikçi fikirler geliştirmesini sağlarken, eleştirel düşünme bu fikirlerin sorgulanması, dönüştürülmesi ve yeniden yapılandırılmasını mümkün kılmaktadır (Roise vd. 2014; Benvenuti vd., 2023; Cross, 1990; ENTAK, 2024). Dolayısıyla bu iki beceri arasındaki güçlü korelasyon, yaratıcılığın yalnızca spontane bir süreç değil, aynı zamanda düşünsel bir değerlendirme ve seçicilik süreci olduğunu göstermektedir. Açıklık ve hayal etme ile

olan ilişkisi ise, tasarımcının yeni fikirlere, farklı görüşlere ve bilinmez olasılıklara karşı tutumunun yaratıcılığı destekleyen psikolojik bir zemine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda yaratıcı düşünme, sosyal beceriler ağında yeni fikirlerin doğuşunu tetikleyen, diğer becerileri harekete geçiren bir merkez işlevi görmektedir. Bu durum tasarımın doğuşu itibarıyla süregelen köklü bir yapısından kaynaklı en önemli beceriler arasında yer almaktadır (Cross, 1990; Takeda vd.1990; Røise vd. 2014). Temelde sosyal beceriler arasındaki korelasyon yapısı, tasarımcının yalnızca bireysel yetenekleriyle değil, sosyal ve duygusal zekâsıyla da bütünsel bir üretim sistemi oluşturduğunu göstermektedir. Yaratıcı düşünme, bu sistemin merkezinde yer alan yönlendirici bir beceri olarak diğer yetkinlikleri harekete geçirirken; yönetme, takım çalışması ve sorumluluk becerileri kolektif üretimi destekleyen yapısal bir çerçeve oluşturur. Empati, açıklık ve hayal etme ise bu yapının insani, sezgisel ve duygusal yönlerini besleyerek tasarım sürecinin anlam katmanını zenginleştirir. Böylece sosyal beceriler arasındaki güçlü etkileşim, tasarım sürecinin yalnızca teknik değil, aynı zamanda duygusal ve kültürel bir pratik olduğunu kanıtlayan becerileri oluşturur.

Tasarım süreci, yalnızca sosyal veya teknik yeterliliklere dayalı bir problem çözme etkinliği değil; aynı zamanda birlikte ilerleyen bütüncül bir düşünme sistemidir. Bu sistemi görünür kılmak için Şekil 5'te oluşturulan korelasyonda teknik ve sosyal becerilere ilişkin iki ayrı diyagram karşılaştırmalı olarak incelenmiş; ilişki derecelerinin örtüştüğü alanlar çapraz çizelgeye aktarılmıştır. Diyagramdaki yoğunluk değerleri, incelenen yayınlarda kavramların birlikte ele alınma sıklığına ve aralarındaki anlamsal bağın açıklanma düzeyine göre belirlenmiştir. Bu derecelendirme istatistiksel bir katsayıyı değil, literatürdeki bahsedilme yoğunluğunu yansıtmaktadır. Matriste "0" olarak görülen alanlar, ilgili iki kavramın incelenen metinlerde örtüşen bir anlatım içinde yer almadığını göstermektedir. Buna karşılık "3" değeri, söz konusu kavramların literatürde çoğunlukla birlikte kullanıldığını ya da tanımlanırken birbirini içeren, güçlü bir anlamsal yakınlık kurulduğunu ifade etmektedir.



Şekil 5. Endüstriyel tasarımcıların teknik ve sosyal becerilerin korelasyonu

Analiz, teknik becerilerde yer alan alternatif oluşturmanın sosyal becerilerle güçlü bir bağ kurduğunu ortaya

koymaktadır. Sosyal becerilerde ise teknik becerilerle en fazla güçlü bağ kuran yaratıcı düşünme becerisi olduğu ortaya çıkmıştır. Alternatif oluşturma ile yaratıcı düşünme arasındaki güçlü bağ, teknik yaratıcılıkla sosyal yaratıcılığın ortak bir bilişsel temelde birleştiğini ortaya koymaktadır. Yaratıcı düşünme sosyal boyutta fikir üretmeyi, alternatif oluşturma ise bu fikirleri teknik düzlemde yapılandırmayı ifade eder. Bu nedenle iki beceri, tasarım sürecinde birbirini tamamlayan bir düşünme eylem döngüsü oluşturur. Analitik düşünmenin eleştirel düşünmeyle kurduğu güçlü düzeyli bağ, problem çözme sürecinde veriye dayalı analiz ile düşünsel sorgulamanın birbirini tamamladığını göstermektedir. Cross (1990) ve Benvenuti vd.'nin (2023) vurguladığı gibi, tasarımcının rasyonel analiz kapasitesi, eleştirel refleksiyon olmadan üretken bir anlam kazanamaz. Bu bağlamda analitik düşünme, sosyal beceriler arasında yer alan eleştirel sorgulamanın teknik karşılığı olarak işlev görmektedir (Kunrath vd. 2020a; Benvenuti vd., 2023; WEF, 2020; ENTAK, 2024). Benzer biçimde planlama ve yönetme arasındaki güçlü korelasyon, stratejik düşünmenin yalnızca süreç organizasyonu değil, aynı zamanda ekip koordinasyonu ve liderlik becerileriyle ilişkili olduğunu göstermektedir (Uluslan ve Turan, 2017; Kunrath vd., 2020a). Uygulama becerisinin sorumluluk ve yönetme ile kurduğu orta düzeyli bağ, tasarımcının üretim sürecinde yalnızca teknik yeterlilik değil, etik sorumluluk ve süreç yönetimi bilincine de sahip olması gerektiğini göstermektedir (Brossens vd., 2022; WEF, 2020). Bu ilişki, teknik bilgi ile sosyal sorumluluk arasında simbiyotik bir bağlantı kurar. Benzer biçimde 2B ve 3B algılamanın yaratıcı düşünme ve hayal etme ile olan güçlü ilişkisi, teknik görselleştirmenin sosyal becerilerdeki sezgisel ve imgesel yönlerle nasıl bütünleştiğini göstermektedir (Bodur, 2022; Kunrath vd., 2020a). Görsel temsil yeteneği, yaratıcılığın somut biçime dönüşmesini sağlayan ortak bir dil olarak iki beceri kümesi arasında köprü görevi gördüğü ortaya çıkmaktadır.

4. SONUÇ VE SINIRLILIKLAR

Bu çalışma, endüstriyel tasarımcıların güncel becerilerini sınıflandırarak bu beceriler arasındaki ilişkileri ortaya koyan kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Bulgular, becerilerin temelde "teknik" ve "sosyal" olmak üzere iki ana kategoride toplandığını ve bu kategorilerin bilişsel düzeyde birbirini tamamlayan yapılar oluşturduğunu göstermiştir. Teknik beceriler; analitik düşünme, teknolojik araçları kullanabilme, görsel ve sözel ifade, uygulama, 2B ve 3B algılama, karar verme, planlama ve alternatif oluşturma gibi unsurlardan oluşurken; sosyal beceriler yaratıcı düşünme, yönetme, eleştirel düşünme, empati, takım çalışması, sorgulama, sorumluluk, açıklık ve hayal etme başlıkları altında toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre, teknik beceriler çoğunlukla sistematik eğitim süreçleriyle kazandırılabilirken, sosyal beceriler deneyim ve etkileşim yoluyla gelişmektedir. Bu durum, tasarım eğitiminin yalnızca teknik yeterliliklere değil, aynı zamanda sosyal yetkinliklerin gelişimine de eşit düzeyde odaklanması gerektiğini ortaya koymaktadır. 2010 öncesinde tasarımcı kimliği büyük ölçüde biçim üretimine

odaklanırken, dijitalleşmeyle birlikte tasarımın tanımlarında ve kapsamlarında önemli dönüşümler yaşanmıştır. Bu dönüşümle beraber farklı tasarım alanlarının sürece dahil olması, tasarımcının rolünü yeniden tanımlamış; biçim üreticisinden sistem odaklı düşünen, stratejik kararlar veren ve disiplinler arası etkileşim kuran bir yapıya doğru evrimini hızlandırmıştır. Nitekim 2010 yılı ve sonrasındaki dönemde bu değişimin etkisi belirginleşmiş, “analitik düşünme”, “teknoloji okuryazarlığı”, “karar verme” ve “etik farkındalık” gibi becerilerin ön plana çıktığı saptanmıştır. Çalışmada beceriler arasındaki korelasyon analizleri, tasarım sürecinin yapısını anlamada belirleyici bir araç olarak değerlendirilmiştir. Bulgular, teknik ve sosyal becerilerin birbirinden bağımsız değil, karşılıklı etkileşim içinde iki tamamlayıcı sistem oluşturduğunu göstermiştir. Teknik becerilerde analitik düşünme, planlama ve alternatif oluşturma çekirdek bir yapı oluştururken; sosyal becerilerde yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve yönetme becerileri bu yapıyı destekleyen merkezî rollerde konumlanmıştır.

Sonuç olarak, çalışma teknik ve sosyal becerilerin birlikte ele alınmasının tasarımcı kimliğinin dönüşümünü anlamada temel bir yaklaşım sunduğunu ortaya koymuştur. Endüstriyel tasarımcı, günümüzde yalnızca biçim ve işlev dengesini kuran değil; aynı zamanda analitik düşünme ile yaratıcılığı birleştiren, sosyal farkındalık yaratan ve anlam üreten bir profesyonel kimliğe dönüşmüştür. Bulgular, tasarım eğitiminde becerilerin ayrı ayrı aktarılmasından ziyade aralarındaki ilişkilerin kavratılmasının önemini vurgulamıştır. Böylece öğrencilerin sezgisel ve analitik düşünme biçimlerini eşzamanlı deneyimleyebilecekleri bütüncül bir öğrenme yaklaşımının geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda çalışma, tasarım eğitimi müfredatlarının yeniden yapılandırılmasına yönelik somut çerçeveler geliştirilmesine ve beceriler arası ilişkileri görünür kılan pedagojik modellerin tasarlanmasına katkı sunma potansiyeli taşımaktadır. Ayrıca, ilerleyen araştırmalarda farklı eğitim yapıları ve profesyonel pratikler üzerinden karşılaştırmalı analizler yapılarak önerilerin çeşitlendirilmesi ve alana yönelik daha kapsamlı uygulama rehberlerinin oluşturulması mümkün görünmektedir. Özellikle yapay zekâ ile değişen eğitim ve sektör ilişkileri bağlamında, tasarım becerilerindeki dönüşümün sistematik biçimde ele alınması ve eğitim çerçevelerine yansıtılması önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, gelecekte değişen tasarım becerilerinin izlenmesi, tanımlanması ve eğitim programlarına bilinçli biçimde entegre edilmesi, tasarım eğitiminin güncel üretim ve profesyonel pratiklerle uyumlu kalabilmesi açısından belirleyici bir rol üstlenecektir.

Çalışmanın sınırlılıkları, henüz gelişme aşamasında olan üretken yapay zekâ teknolojilerinin tasarımcı üzerindeki olası etkilerini kapsam dışı bırakmıştır. Bu teknolojiler, etkileri ve sonuçları henüz tam olarak öngörülemeyen, dinamik bir dönüşüm süreci içindedir. Dolayısıyla, üretken yapay zekânın tasarım pratiği ve tasarımcı becerileri üzerindeki muhtemel etkilerine ilişkin mevcut literatürün

sınırlı oluşu, bu konunun çalışmanın kapsamına dâhil edilmesini güçleştirmiştir.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Bu makale Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü Endüstriyel Tasarım Ana Bilim Dalı’nda devam eden “Üretken Yapay Zekâ Kullanımıyla Birlikte Değişen Endüstriyel Tasarımcıların Becerileri” adlı Doktora tezi kapsamında hazırlanmıştır.

Makalede ulusal ve uluslararası araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Çalışmada etik kurul izni gerekmemiştir.

Yazar Katkısı ve Çıkar Çatışması Beyan Bilgisi

1. Yazar %70, 2 Yazar %30 katkıda bulunmuştur. Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Ahmed, F., Capretz, L.F., Bouktif, S. & Campbell, P. (2012). Soft skills requirements in software development jobs: A cross cultural empirical study, *Journal of Systems and Information Technology*, 14(1), 58-81. <https://doi.org/10.1108/13287261211221137>
- Ahmed, S., Wallace, K. M., & Blessing, L. T. M. (2003). Understanding the differences between how novice and experienced designers approach design tasks. *Research in Engineering Design*, 14(1), 1–11.
- Aksu M. (2023). Sert, Yumuşak ve İstihdam Edilebilirlik Becerilerinin Önemi: Teorik Bir İnceleme, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2),283-304.
- Ali, H., Djamaluddin, S. Ve Hadibrata, B. (2017). Soft skill analysis on students of SMK N 13 West Jakarta, *Scholars Bulletin*, 3,362-368.
- Ardatürk, A. Ş. (2023). Güncel tasarım eğitiminde bilgisayar destekli tasarım programlarının yeri ve geleceğine (yeni) bir bakış. *Journal of Turkish Studies*, 18(1), 1–20. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.67582>
- Balcar, J. (2016). Is it better to invest in hard or soft skills? *The Economic and Labour Relations Review*, 27(4), 453-470.
- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107903.
- Bodur, G. (2022). Tasarımcı karakteri odaklı endüstriyel tasarım süreçlerinin incelenmesi. *8th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference*, Mardin, Türkiye.
- Braun, V.; Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qual. Res. Psychol.* 3, 77–101.
- Brosens, L., Raes, A., Octavia, J. R., & Emmanouil, M. (2023). How future proof is design education? A systematic review. *International Journal of Technology and Design Education*, 33, 663–683. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09743-4>
- Brown, P. (2009). CAD: Do computers aid the design process after all? *Intersect: The Stanford Journal of Science, Technology and Society*, 2(1), 53–66.

- Buchal, R.O. (2002). Sketching and Computer-Aided Conceptual Design. *Computer Supported Cooperative Work in Design* 2002, 112- 119.
- Cheng, Y., Dempsey, L., Gleason, N. W., Lee, R. M., Lewis, P., Malpas, C. Selena (2018). Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution. In N. W. Gleason (Ed.), *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0>
- Cimatti, B. (2016). Definition, development, assessment of soft skills and their role for the quality of organizations and enterprises, *International Journal for Quality Research*, 10(1), 97-130.
- Contero, M., Naya, F., Company, P., Saorín, J.L., Conesa, J. (2005). Improving visualization skills in engineering education. *Computer Graphics and Applications, IEEE* 25 (5), 24-31.
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design Studies*, 3(4), 221-227. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(82\)90040-0](https://doi.org/10.1016/0142-694X(82)90040-0)
- Cross, N., (1990). The nature and nurture of design ability, *Design Studies*, 11(3), 127-140. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(90\)90002-T](https://doi.org/10.1016/0142-694X(90)90002-T)
- Damien, N. (2002). The Design Squiggle. Retrieved February 5, 2020, from <https://thedesignsquiggle.com/>.
- Dean, A. (2009). IDEO on digital design tools. Core77 – Design Magazine & Resource. Retrieved February 17, 2026, from http://www.core77.com/reactor/ideo_interview_dean.html
- Downey, G. L. (1998). *The Machine in Me: An Anthropologist Sits Among Computer Engineers*. N.p.: Routledge.
- ENTAK. (2024). *Endüstriyel tasarım lisans programları değerlendirme ölçütleri (Sürüm 1.1)*. Endüstriyel Tasarım Akreditasyon Kurulu (ENTAK). <https://entak.etmk.org.tr/entak-belgeler.php>
- Erdinler Gözlüklüoğlu E. S. (2005), CAD Sistemleri ve Türkiye Mobilya Endüstrisinde Uygulanma Etkinliğinin Analizi. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Freise, L. R., Bretschneider, U. & Oeste-Reiss, S. (2024). Skills in Flux – Challenges in AI-based Skills Management and Skills Profiles. 19. *Internationale Tagung der Wirtschaftsinformatik (Wi24)*, Würzburg, Germany.
- Groysberg, B. (2014). *The seven skills you need to thrive in the C-suite*, Harvard Business Review, <https://hbr.org/2014/03/the-seven-skills-you-need-to-thrive-in-the-c-suite>, 23.10 2022.
- Gulati, P., Marchetti, A., Puranam, P., & Sevchenko, V. (2025). *Generative AI adoption and higher order skills* (INSEAD Working Paper No. 2025/26/STR). INSEAD. <https://www.insead.edu/faculty-research/research>
- Hare, R. (2005). The Act of Sketching in Learning and Teaching the Design of Environments: a Total Skill for Complex Expression. <http://www.lboro.ac.uk/departments/ac/tracey/edu/hare.html>.
- Jin, J., Yang, M., Hu, H., Guo, X., Luo, J., & Liu, Y. (2024). Empowering design innovation using AI-generated content. *Journal of Engineering Design*, 36(1), 1-18.
- Kunrath, K., Cash, P. J., & Kleinsmann, M. (2020a). Designer's identity: Personal attributes and design skills. *Proceedings of the Design Society: Design Conference*, 1, 103-112. <https://doi.org/10.1017/dsd.2020.11>
- Kunrath, K., Cash, P. J., & Kleinsmann, M. (2020b). Social- and self-perception of designers' professional identity. *Proceedings of the Design Society: Design Conference*, 1, 93-102. <https://doi.org/10.1017/dsd.2020.10>
- Kunrath, K., Cash, P. J., & Li-Ying, J. (2017). Designer's identity: Development of personal attributes and design skills over education. *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17)*, 7(DS87-7), 365-374.
- Laker, D.R. ve Powell, J.L. (2011). The Differences Between Hard and Soft Skills and Their Relative Impact on Training Transfer, *Human Resource Development Quarterly*, 22(1), 111-122.
- Odumu W.O. ve Enya E. B. (2025). Bridging AI Literacy Skill Sets Gap: A Critical Priority Now and the Future in Developing Countries. *Newport International Journal Of Scientific and Experimental Sciences*, 6(1), 16-26. <https://doi.org/10.59298/NIJSES/2025/61.1626>
- Özçam, I. (2022). Designer identity: Reflection with verbal and visual representation systems. *Online Journal of Art and Design*, 10(1), 76-93.
- Pedgley, O. 2007. Capturing and Analysing Own Design Activity. *Design Studies* 28(5), 463-83. <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V2K-4NBY8RG-1/2/9cfab1f6c2d9a77e26f569f318fb9912>.
- Rao, M.S. (2013). Blend hard and soft skills to fast-track a management career, *Human Resource Management International Digest*, 21(7), 3-4.
- Robles, M.M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace, *Business Communication Quarterly*, 75(4), 453-465.
- Samala, A. D., Rawas, S., Wang, T., Reed, J. M., Kim, J., Howard, N.-J., & Ertz, M. (2024). Unveiling the Landscape of Generative Artificial Intelligence in Education: A Comprehensive Taxonomy of Applications, Challenges, and Future Prospects. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12936-0>
- Shakir, R. (2009). Soft skills at the Malaysian institutes of higher learning teaching ethics in the business education classroom, *Asia Pacific Education Review*, 10(3), 309-315.
- Takeda, H., Veerkamp, P., Tomiyama, T., & Yoshikawa, H. (1990). Modeling design processes. *AI Magazine*, 11(4), 37-48. <https://doi.org/10.1609/aimag.v11i4.855>
- Tunalı, İ. (2012). *Endüstriyel tasarım felsefesi – tasarım modelleri ve endüstri tasarımı*. Yem Yayınları.
- Ullman, D.G., Wood, S., and Craig, D. (1990). The Importance of Drawing in the Mechanical Design Process. *Computers & Graphics* 14, 263-74.
- Uluslan, H., ve Turan, Ö. (2017). Tasarımda yetkinleşmeyi anlama: Tasarım yetilerinin dayandığı kavramsal temele yönelik bir çözümleme. *Megaron / Yıldız Technical University Faculty of Architecture E-Journal*, 12(2), 201-215. <https://doi.org/10.5505/megaron.2017.71465>
- Unver, E. (2006). Strategies for the Transition to CAD Based 3D Design Education. *Computer-Aided Design & Applications* 3, 323-30.

- Wärnestål, P. (2016). Formal learning sequences and progression in the studio: A framework for digital design education. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 15(1), 35–52. <https://doi.org/10.28945/3406>
- Westerlund, B., & Wetter-Edman, K. (2017). Dealing with wicked problems, in messy contexts, through pro- totyping. *The Design Journal*, 20(sup1), S886–S899. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353034>
- World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report 2020. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/>
- Zebua, N. (2024). To what extent is GenAI relevant to empowering students' critical thinking and creative thinking skills? *Proceedings of the International Conference on Global Education and Learning (ICGEL)*, 1(2), 72–82. <https://prosiding.aripi.or.id/index.php/ICGEL/article/view/87>