

Çeviri Makale

Tasarımın Ötesinde Tasarım

Orijinal makale için: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.05.001>

Kees DORST

İngilizce aslından çeviren: Duygu KAÇAR

ORCID NO: 0000-0002-5806-6817

Arş. Gör. Dr., duygu.kacar@marmara.edu.tr, Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü

Öz

Kuruluşlar, sorunların daha açık uçlu, karmaşık ve giderek daha fazla ağa bağlı hale geldiği bir dünyaya yanıt vermekte zorlanırken, birçoğu çözüm elde etmenin ve inovasyona ulaşmanın bir yolu olarak tasarım odaklı düşünmeye yönelmiştir. Bu makalede, mevcut tasarım paradigmasının bu beklentileri karşılayıp karşılayamayacağı veya tasarımın sosyal âlem gibi büyük karmaşıklık içeren alanlarla uğraşırken aşırı genişletilip genişletilmediği sorusuna odaklanacağım. Özünde, tasarım muhakemesinin veya tasarım abdüksiyonunun*, iki bilinmeyen ("ne" ve "nasıl") aşağı yukarı eş zamanlı olarak dikkate alınmasını gerektirdiği gerçeği, en iyi durumda bile insanın bilişsel sınırları üzerinde ağır bir baskı oluşturur ve daha karmaşık problemlerle karşılaşılması durumlarında bu baskı iki katına çıkar. Yıllar içinde, uzman tasarımcılar bu sorunla mücadele etmek için ayrıntılı bir dizi başa çıkma stratejisi geliştirmiştir. Bunların hepsi bir dereceye kadar yardımcı olur, ancak asıl sorun devam etmektedir. Tasarım, karmaşık problem durumlarına "problem çözme" bakış açısıyla yaklaşarak kendini sınırlıyor olabilir. Bu makalede, problem durumunun karmaşık doğasını başlangıç noktası olarak alan ve tasarım görevini bir çözümün yaratılmasından ziyade sistem dönüşümü olarak yeniden çerçevlendiren, radikal olarak farklı bir yaklaşım incelenmektedir. Uygulamadan bir örnek, bu yeni tasarım paradigmasını sergilemektedir.

Anahtar Kelimeler: paradigma, tasarım muhakemesi, bilişsel sınır, problem çözme, karmaşıklık

* "Abduction" teriminin henüz kesinleşmiş Türkçe karşılığı bulunmadığından metinde "abdüksiyon" olarak kullanılmış, Türkçeleştirme önerilerinden biri olan "geriçıkırım" teriminin tanımına burada yer verilmiştir: "Geriçıkırım, tümdengelim ve tümevarım çıkarımlarından farklı bir mantıksal çıkarım türüdür. İlk defa C. S. Peirce tarafından değişik bir çıkarım türü olarak ortaya atılmış ve tümdengelim çıkarımından türetilmiştir; ancak tümdengelim gibi mantıksal açıdan geçerli bir çıkarım değildir. Geriçıkırım aşkınsaldır ve dolayısıyla bilgi üretir; fakat ürettiği bilgi kesin değildir. Geriçıkırım aynı zamanda nedenlerden sonuçlara giden ve en iyi açıklamayı veren bir akıl yürütme süreci olarak da düşünülür. Bu yüzden de günlük hayatın birçok alanında, bilimsel teori oluşturmada ve tıpta tanı koymada kullanılabilen bir süreçtir." Nazlı İnönü, *Yeni Bir Çıkarım Türü : Geriçıkırım*, Yayımlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi (2006) (ÇN)

Translated Article

Design Beyond Design**

<https://doi.org/10.1016/j.sheji.2019.05.001>

Kees DORST

Translated from English by Duygu KAÇAR

ORCID NO: 0000-0002-5806-6817

Res. Assist., PhD, duygu.kacar@marmara.edu.tr, Marmara University, Faculty of Fine Arts, Dept. of Industrial Design

Abstract

As organizations struggle to respond to a world in which problems are becoming more open, complex and increasingly networked, many have turned to design thinking as a way to obtain solutions and achieve innovation. In this article, I will focus on the question of whether the current design paradigm is capable of delivering on these expectations, or whether design is overextended when dealing with areas of great complexity, such as in the social realm. The fact that at its core, design reasoning or design abduction requires the consideration of two unknowns more or less simultaneously (the “what” and the “how”) puts a heavy strain on our human cognitive limitations in the best of times—and doubly so in highly complex problem situations. Over the years, expert designers have developed an elaborate array of coping strategies to contend with this issue. All of these help to a degree, but the fundamental issue remains. Design might be limiting itself by approaching complex problem situations through a ‘problem solving’ perspective. In this article, a radically different approach is explored, which takes the complex nature of the problem situation as its starting point, and reframes the task of design as system transformation, rather than the creation of a solution. An example from practice illustrates this new design paradigm.

Keywords: paradigm, design reasoning, cognitive limit, problem solving, complexity

GİRİŞ

Birçok kamu kuruluşu ve özel kuruluş, günümüzün karmaşık, ağlarla bağlantılı sorunlarıyla mücadele etmektedir.¹ Yeni problem çözme stratejileri arayışında olan kimileri tasarım mesleklerine yönelmiş ve tasarım odaklı düşünme araç ve tekniklerini benimsemeye çalışmıştır. Görünüşe bakılırsa, bu her zaman apaçık ortada olan bir süreç değildir.² Bildiğimiz şekliyle tasarım çok özel bir bağlamda şekillenmiştir ve dolayısıyla kendine has bir dizi varsayım, ön yargı ve tarihsel mirası beraberinde getirir. Tasarım pratiğini bu normal tasarım bağlamının ötesinde uygulamak, tasarımın yeni ortamındaki yeni rolüne uyum sağlamak için uyarlanması ve değişmesini gerektiren sorunları gündeme getirecektir.

Bakış açısına dair bu makalede üç soruyu inceleyeceğiz:

1. Tasarım muhakemesi, üstesinden gelebileceği karmaşıklık göz önüne alındığında (temel anlamda) zirveye mi ulaştı?
2. Eğer ulaşmadıysa, mevcut tasarım yaklaşımlarını daha fazla karmaşıklıkla başa çıkma üzere geliştirmek mümkün olabilir mi?
3. Aksi takdirde, bu daha temel bir değişim gerektiriyor mu -yeni bir tasarım paradigmasına doğru ilerlememiz gerekiyor mu?

Tasarımın son derece karmaşık problem durumlarını ele alma mücadelesini açıklamak için gelişmekte olan bir alan olarak sosyal tasarım pratiğinde bulunan gelişmeleri kullanacağız.

ZİRVEYE ULAŞMAK

Tasarım, zanaattan sofistike profesyonel pratiğe ve akademik bir bilim dalına³ evrilirken, her zaman ele alması gereken sorunların giderek artan karmaşıklığıyla başa çıkmanın yeni yollarını bulmak zorunda kalmıştır. Tekrar tekrar zirveye ulaşmış ve daima zamana uyum sağlamayı ve değişmeyi başarmıştır.

Çeşitli tasarım disiplinlerinin evrimi kısmen bu terimlerle anlaşılabilir. Örnek olarak endüstriyel tasarımın Batı'daki gelişimini ele alalım. Tasarımın tarihi, nesnelerin, tasarlama ve üretmeyi tek bir yaratıcı uygulamada akıcı bir şekilde birleştiren zanaatkârlar tarafından kullanılmak üzere yapıldığı Orta Çağ'da başlar. Sanayi Devrimi,

¹ Hans Boutellier, *The Improvising Society: Social Order in a World without Boundaries* (The Hague: Eleven, 2013).

² Lisa Carlgren, Maria Elmquist, and Ingo Rauth, "The Challenges of Using Design Thinking in Industry—Experiences from Five Large Firms," *Creativity and Innovation Management* 25, no. 3 (2016): 344–62.

³ Ilpo K. Koskinen and Kees Dorst, "Academic Design," in *Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15)*, Vol. 11: *Human Behaviour in Design*, ed. Christian Weber et al. (Milan: Politecnico di Milano, 2015), 227–34.

endüstriyel olarak üretilen ürünlere şekil verebilecek ayrı bir tasarım mesleğine ihtiyaç yaratmıştır.⁴ İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, artan teknik karmaşıklık ve seri üretimin verimlilik ihtiyacı, tasarımcıları klasik biçim vermenin (*Gestaltung*) ötesinde, bir ürünün diğer birçok yönünü (teknoloji, biçim, ergonomi, iş ihtiyaçları vb.) daha bütünleşmiş bir şekilde düşünmeye zorlamıştır.

Endüstriyel tasarımın bu şekilde yeniden doğmasının ardındaki ana fikir, bu meseleleri gerçekten bütünleştirmek için, bir ürünü her açıdan kontrol edecek bir düşünceyi takip edecek tek bir kişiye ihtiyaç duyulacağı idi. Varsayım, tek bir kişinin -*entegre ürün tasarımcısının*- gerekli tüm bilgiyi kafasında tutacağı ve çeşitli düşünme öğelerini etkili ve uygun biçimde bütünleştirmesinin mümkün olacağı idi.

Tasarım problemlerinin ve tasarlanmış olan çıktıların artan karmaşıklığı nedeniyle, bu varsayım artık geçerli değildir. Endüstriyel tasarım artık birlikte çalışan uzmanlardan oluşmuş ekipler tarafından üstlenilen bir süreçtir. Ancak çok disiplinli tasarım ekipleri bile çözüm değildir -bir tasarıma yedirilmesi gereken karmaşık bilgilerin çoğu kullanıcıyla ilgilidir. Artık insanlar ve ürünler arasında gerçekleşen çok katmanlı etkileşimler, kullanıcı bakış açısını ürün geliştirme sürecine dâhil edebilen ortak tasarım uygulamalarının geliştirilmesine yol açmıştır; potansiyel kullanıcılar, tasarım projelerinin ve süreçlerinin aktif katılımcıları hâline gelmiştir.⁵

Lütfen bunun, tek bir yeni tasarım paradigmasının eskisinin yerini aldığı doğrusal bir hikâyeye olarak okunmaması gerektiğini, bugün birçok tasarım biçiminin bir arada var olduğunu unutmayın. Tasarım dallanıp budaklanmakta ve her zorluk tasarım disiplinleri ağacında yeni bir dalın oluşmasına yol açmaktadır.

Tasarım disiplinine yönelik bir sonraki karmaşık meydan okumaya örnek olarak sosyal tasarıma bakalım.⁶ Tasarımın toplumsal değişime katkıda bulunma rolüne kayması için çeşitli nedenler vardır. Bunlardan biri, kamu sektöründe hâkim olan geleneksel problem çözme yaklaşımlarının, karmaşık toplumsal zorlukları genellikle mesleki ve örgütsel yapılara doğrudan bağlı bir şekilde, alt sorunlara ayırarak ele almasıdır.⁷ Bu da kısmi çözümleri daha sonra tutarlı bir bütün hâline getirme ihtiyacı ile ilgili başka bir sorun yaratmaktadır. Proje boyunca daha entegre,

⁴ John Heskett, *Industrial Design* (London: Thames and Hudson, 1980).

⁵ Mieke van der Bijl-Brouwer and Kees Dorst, "Advancing the Strategic Impact of Human-Centred Design," *Design Studies* 53 (November 2017): 1–23.

⁶ Nynke Tromp and Paul Hekkert, *Designing for Society: Products and Services for a Better World* (London: Bloomsbury, 2019).

⁷ Marcel J.C.M. Hertogh and Edward Westerveld, *Playing with Complexity: Management and Organisation of Large Infrastructure Projects* (Rotterdam: Erasmus University, 2010).

bütüncül, tasarım benzeri bir yaklaşım benimsemek daha verimli olabilir ve daha iyi sonuçlara yol açabilir.

Tasarımın toplumsal zorluklarla mücadele etmeye hazır olmasının bir başka nedeni de birçok karmaşık soruna teknolojik/teknokratik bir bakış açısıyla yaklaşılırken, günümüz sorunlarındaki karmaşıklığın çoğu insan kaynaklıdır. Teknoloji ve insanlık arasında doğal bir köprü kuran tasarım, katkıda bulunmak için ideal bir konumdadır.

Ancak bu hiç de kolay değildir. Sosyal tasarım, tasarımcıların hem problem hem de çözüm alanındaki birden fazla paydaşı yönetmesini, birden fazla mesleki bilgi alanının genellikle çok karmaşık olan ürün-hizmet kombinasyonlarında birleştirilmesini ve nihayetinde entegrasyonunu gerektirir. Bu hiper-karmaşıklık ile, tasarımcıya tasarım süreci boyunca rehberlik edecek net bir kullanıcının ve/veya net (tek) müşterinin olmadığı bir durumda baş edilmelidir. Bu son nokta önemlidir: Konvansiyonel tasarım uygulamalarını toplumsal meselelere doğrudan uygulayarak "sosyal tasarım" yapmaya yönelik ilk girişimler genellikle basit ve naif çözümlere yol açmıştır. Bu, muhtemelen, "normal" tasarım projelerinde, müşterinin tasarım projesine sürekli olarak profesyonel bilgi aktarma ve geliştirilen çözümlere sızabilecek varsayımları sorgulama rolüne sahip olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ancak, sosyal tasarımda genellikle net (tek) bir müşteri yoktur, bu nedenle varsayımlar kolayca kontrol edilmeden sürece dâhil olabilir.⁸ Tasarımın normal çalışma alanının ötesindeki bu uygulaması, tasarım pratiğinin farkında olmayabileceğimiz çok önemli bir unsurunu (bu durumda müşterinin rolünü) vurgular -normal tasarım pratiğinde, müşterinin rolü büyük ölçüde hafife alınmaktadır (ve sonuç olarak, müşterinin rolü tasarım araştırmasında neredeyse hiç çalışma konusu olmamıştır).

Ancak tasarımcı gibi düşünmek⁹ gerçekten hiper-karmaşık zorluklara uygun mu, yoksa tasarım muhakemesi nihayet yapabileceklerinin zirvesine ulaştı mı?

TASARIM MUHAKEMESİ

Bu acil soruları ele almak için bir adım geriye gidelim ve tasarımın özündeki muhakeme (akıl yürütme) modelini ele alalım. Biçimsel mantığa göre dünya, bir muhakeme sürecinin "ne"si olarak adlandırılabilir *unsurlardan*; bir sürecin "nasıl"ı olarak

⁸ Roderick J. Walden and Kees Dorst, "The Integration of Design Parameters and the Establishment of Constraint and Priority for Innovation," in *Proceedings of the DesignEd Asia Conference 2013* (Hong Kong: Hong Kong Polytechnic University, 2013), 1-9.

⁹ Nigel Cross, "Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science," *Design Issues* 17, no. 3 (2001): 49-55.

adlandırabileceğimiz, diğer bir deyişle bu unsurlar arasındaki *bağlantılardan* ve öğelerin etkileşime girdiği akıl yürütme sürecinin *sonuçlarından* oluşur.¹⁰ İnsanların problem çözme sürecindeki temel muhakeme modellerini, aşağıdaki gibi bir denklemde farklı bilinen ve bilinmeyen kümelerini karşılaştırarak anlayabiliriz:

NE + NASIL sebep olur SONUÇ

Dört temel akıl yürütme modeli vardır: *tümdengelim*, *tümevarım*, *normal abdüksiyon* ve *tasarım abdüksiyonu*.¹¹ İlk üçünü bir kenara bırakarak, burada tasarım abdüksiyonu üzerinde duracağız. Tasarım abdüksiyonunda, ilk olarak bildiğimiz tek şey sonuç, yani arzu edilen değer hakkında bir şeydir.

???? + ???? sebep olur SONUÇ

Buradaki zorluk, arzu edilen sonuca yol açacak bilinen (veya seçilmiş) bir "nasıl" olmamasına rağmen hangi yeni unsurların yaratılacağını bulmakta yatmaktadır. Birbirlerine bağımlı oldukları için, ne ve nasılın aşağı yukarı eş zamanlı olarak geliştirilmesi gerekir. Bu çifte yaratıcı adım, tasarımcıların hem ne hem de nasıl için öneriler geliştirmelerini ve bunları birlikte test etmelerini gerektirir. Bu açık problem durumuna yaklaşmanın tek yolu, geriye doğru çalışmaktır (denklemde sağdan sola doğru): denklemdeki tek bilinenden, yani arzu edilen değerden başlamak ve ardından yeni bir nasıl benimsemek veya önermek. Yeni bir nasıl önerme eylemine *çerçeveleme* denir. Dolayısıyla, tasarım muhakemesinde, problem alanına girmenin bir yolunu bulana kadar deneysel olarak çerçeveler ve sonra yeniden çerçeveleriz. Bu, bir uyarı bayrağını havaya kaldırmalıdır -tasarım abdüksiyonu, İKİ bilinmeyenle mücadele etmek anlamına gelir. Bu durum ise, tasarımcıların insan bilişinin sınırlarına toslamasına ve potansiyel olarak aşırı bilgi yüklemesine yol açar. Bilişsel araştırmalar göstermiştir ki biz insanlar herhangi bir anda kafamızda yalnızca sınırlı miktarda bilgi tutabiliriz ve bu sınır, en ünlü ifadesi ile, "yedi artı-eksi iki parça" olarak belirlenmiştir.¹² Bu durum, tasarım araştırmacılarını uzun süre

¹⁰ Norbert F. M. Roozenburg and Johannes Eekels, *Product Design: Fundamentals and Methods* (Chichester: John Wiley & Sons Inc., 1995), 72.

¹¹ Genel bir bakış için bkz. Kees Dorst, *Frame Innovation: Create New Thinking by Design* (Cambridge, MA: MIT Press, 2015), 45; and Kees Dorst, *Notes on Design* (Amsterdam: BIS publishers, 2017), 13.

¹² George A. Miller, "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information," *Psychological Review* 63, no. 2 (1956): 81.

endişelendirmiş ve tasarım problemlerini kötü yapılandırılmış¹³ ve hatta habis olarak görmemize yol açmıştır.¹⁴

İyi haber şu ki, tasarım abdüksiyonu söz konusu olduğunda, her şeyi tek seferde doğru yapmak zorunda değiliz: tasarım abdüksiyonu daha uzun, yinelemeli bir yaratıcı süreç içinde gerçekleşir. Sorunu ve çözümü çerçeveleme eylemi, bir dizi yaratıcı (önermesel), tümdengelimli, eleştirel adımı içerir. Bu süreçte, problem ve çözüm, ikisi arasında bir "uyum" bulunana kadar birlikte evrimleşir.¹⁵ Sonucun doğası -arzu edilen değer- bu uyuma bağlı olarak değişebilir. Bu heyecan verici ve eğlenceli bir süreçtir: tasarlamanın sanatı, problem çerçevelerinin, tasarım ilkelerinin ve çözüm fikirlerinin hepsi birbirine tam olarak oturana kadar ustaca hokkabazlık yapılmasında yatar. Aynı zamanda, bu zorlayıcı bir uygulamadır: tasarım abdüksiyonunda, problem alanı, çerçeveleme ve çözümün karmaşıklıkları bir araya getirilir, bu da tasarımcıların havada çevirmesi gereken çok fazla topu olabileceği anlamına gelir. Sürekli olarak odaklarını ve kapsayıcı bir bakış açısını kaybetme tehlikesiyle karşı karşıyadırlar, çünkü çoğu zaman insani bilişsel yeteneklerinin o sihirli yedi artı-eksi iki sınırını aşarlar.

Tasarımcıların karmaşıklıktan kaynaklanan aşırı bilgi yüklemesiyle başa çıkmak için geliştirdikleri uygulamalar nelerdir?

TASARIMCILARIN KARMAŞIKLIKLA BAŞA ÇIKMA STRATEJİLERİ

Karmaşıklık, tasarımda o kadar yaygın bir konudur ki, tasarımcılar bilgi yönetimi için pek çok akıllıca ve pragmatik strateji, yöntem, araç ve ayrıntılı sezgi geliştirmiştir; bunların tümü, örneğin eskizler, modeller gibi harici temsillerin akıllıca kullanılması yoluyla kısa süreli bellek üzerindeki yükü sınırlamaya yardımcı olur. Her ne kadar bu stratejilerin her biri başlı başına araştırma konusu olmayı hak etse de, bu makalede esasen bir muhakeme örüntüsü olarak tasarımla ve tasarımcıların muhakemelerinin karmaşıklığının yarattığı stresle başa çıkma ihtiyacından nasıl etkilendiğiyle ilgileniyorum.

Bu muhakeme stratejileri, ele aldıkları tasarım durumunun esasına göre sınıflandırılabilir. Bir tasarım durumu şunları içerir: (1) aktör olarak bir *tasarımcı* (kişi, ekip veya kuruluş); (2) bir *tasarım problemi* ve birlikte

¹³ Herbert A. Simon, "The Structure of Ill Structured Problems," *Artificial Intelligence* 4, no. 3-4 (1973): 181-201.

¹⁴ Horst W. J. Rittel and Melvin M. Webber, "Dilemmas in a General Theory of Planning," *Policy Sciences* 4, no. 2 (1973): 155-69. Bir bakıma bu yanlış bir isimlendirmedir: problemin kötülüğü, problem çözücü(ler)in yeteneklerine ve ellerindeki muhakeme modellerine bağlıdır.

¹⁵ Mary Lou Maher and Josiah Poon, "Modeling Design Exploration as Co-evolution," *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 11, no. 3 (1996): 195-209; Kees Dorst and Nigel Cross, "Creativity in the Design Process: Co-evolution of Problem-Solution," *Design Studies* 22, no. 5 (2001): 425-37.

gelişen tasarım önerisi; (3) bir *tasarım bağlamı*; (4) dinamik bir *tasarım süreci*.¹⁶ Bunların her biri, tasarım durumunun karmaşıklığını aşmanın yollarını bulmak için manipüle edilebilecek unsurlar ve değişkenler içerir. Burada sadece birkaç tanesini sayacağız.

- **Aktörün** (kişinin veya ekibin) muhakemesi belirli bilişsel sınırlarla kısıtlanmıştır. Ancak netameli yedi artı-eksi iki bilişsel sınırı içinde bahsedilen düşünme unsurları basit baytlar değil, parçalardır.¹⁷ Bu bilgi birimleri kendi başlarına çok karmaşık olabilirler -aslında uzmanlığın gelişiminin önemli bir parçası daha karmaşık ve sofistike parçaların yaratımıdır.¹⁸ Acemiler karşısında uzmanlara avantaj sağlayan ve uzman tasarım süreçlerini acemilerinkinden çok farklı kılan şey tam da budur. Deneyim arttıkça, neredeyse doğal olarak parçaların çok yönlülük ve karmaşıklığında bir artış gerçekleşir, ancak bu kasıtlı ve stratejik olarak da tetiklenebilir.
- Tasarım genellikle bir **ekip** çalışmasıdır, bu nedenle birlikte çalışan birden fazla aktör olabilir. Bu muhtemelen bilgi işleme kapasitesinde doğrusal bir artış anlamına gelmez. Ekip içindeki aktörlerin ortak bir zemine -ortak bir anlayışa¹⁹- sahip olduğundan emin olmak için belirli bir düzeyde örtüşme gereklidir, ancak en azından prensipte, bu beyinlerin paralel işlem kapasitesi ekibin kolektif bilişsel tasarım kapasitesini artırabilir. Gerçekten karmaşık durumlarda, problem durumunun ilgili yönlerinin tasarım ekibindeki kişiler tarafından temsil edilmesini sağlayarak, ortak tasarım yaklaşımının benimsenmesi faydalı olabilir. Bu yaklaşımın dezavantajı, paradokslar ve her şey de dâhil, problem durumunun karmaşıklığının tasarım ekibinde doğrudan tekrarlanması olabilir.
- Karmaşıklık genellikle dışımızdaki dünyanın bir özelliği olarak görülür. Ancak, başa çıkması aynı derecede zor olan başka bir içsel karmaşıklık daha vardır. **İçsel çelişkilerimiz**, daireler çizen düşünce kalıpları yaratarak bizi diyet ödemeye zorlar ve sonuçta ilerlememizi engeller. Tasarım uzmanlarıyla yapılan bir dizi görüşme sırasında, bazıları mesleki gelişimlerini daha yüksek ve daha sofistike seviyelere doğru ilerleme olarak değil, "daha fazla

¹⁶ Kees Dorst, *Describing Design: A Comparison of Paradigms* (Delft: Technische Universiteit Delft, 1997), 47, 70.

¹⁷ Miller, "The Magical Number Seven," 81; William G. Chase and Herbert A. Simon, "Perception in Chess," *Cognitive Psychology* 4, no. 1 (1973): 56.

¹⁸ Bryan Lawson and Kees Dorst, *Design Expertise* (Abingdon: Architectural Press, 2013), 172.

¹⁹ Rianne Valkenburg and Kees Dorst, "The Reflective Practice of Design Teams," *Design Studies* 19, no. 3 (1998): 249-71.

kendileri olma", saf ve basit bir çekirdeğe ulaşmak için başlangıçtaki iç çatışmadan kurtulma olarak tanımlamıştır.²⁰

- Her ne kadar bazı teorisyenler tasarım durumlarının benzersizliğini vurgulamaktan hoşlansalar da ²¹ tasarım uygulayıcıları bunların **türleri** olduğunu bilirler. Tasarım durumlarının türlerini anlamak, tasarım uzmanlığının önemli bir parçasıdır. Bir tasarım durumunun modelini tanımak, problem durumuna yaklaşmak için bir başlangıç stratejisi sağlayarak onu önceden yapılandırmaya yardımcı olur. Ayrıntılarda her zaman farklılıklar olacaktır, ancak bu, tasarımcının en azından karmaşık problem arenasında kullanabileceği bir ilk hamlesi olduğu anlamına gelir.²² Sorun alanına yapılan bu ilk girişi biraz hafife almaya ve buna çok fazla takılmamaya özen gösterilmelidir — daha önceki araştırmalar, bu noktada hafife almanın zor olduğunu ve tasarımcıların genellikle ne pahasına olursa olsun bu birincil jeneratörün çalışmasını sağlama eğiliminde olduğunu göstermiştir.²³
- Bir tasarımcı, **emsaller** yani mevcut tasarım zorluklarına uygulanabilecek daha önceki yaklaşımlar ve tasarımlar hakkında geniş bir anlayışa sahip olmalıdır. Tekrar etmek gerekirse, tasarım çerçevesi ve tasarım çözümlerinden oluşan böyle bir hazineye sahip olmak, genellikle uzun yıllar boyunca inşa edilen uzmanlıkla ilişkilendirilir, ancak bunlar kasten de oluşturulabilir. Tasarım ajansları bunu, kendilerini özdeşleştirdikleri ya da hâlâ üzerinde düşünmek istedikleri daha ilginç projelerden bazılarını yeniden kullanım için ellerinin altında tutarak yapma eğilimindedir. Bir tasarım stüdyosunun duvarlarındaki resimler bu projelere atıfta bulunur. Dekoratif amaçlarla değil, hangi projelerin periferik görünümde tutulacağına dair kasıtlı, stratejik kararların sonucu olarak orada bulunurlar.²⁴ Bir tasarım stüdyosu, çevreler ve çözüm fikirlerinden oluşan bir kütüphanedir.
- Yazılım mühendisliği (mimarlık) ve şehir planlama gibi karmaşık tasarım alanlarında, tasarımcının perspektifi büyük ölçekten (uçaktan görünüştten) helikopterden görünüşe, kuşbakışı görünüşe ve nihayetinde sokaktaki insanın göz hizasına kaydırıldığı tasarım problemleri ve çözümlerinin **katmanlandırılması**

²⁰ Wim Groeneboom, quoted in Lawson and Dorst, *Design Expertise*, 33.

²¹ Donald A. Schön, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action* (1992; Abingdon: Routledge, 2017), 41; Donald A. Schön, *Educating the Reflective Practitioner* (San Francisco: Jossey-Bass, 1987), 5.

²² Lawson and Dorst, *Design Expertise*, 39.

²³ Jane Darke, "The Primary Generator and the Design Process," *Design Studies* 1, no. 1 (1979): 36–44.

²⁴ Ken Yeang'dan aktaran Lawson and Dorst, *Design Expertise*, 63.

kullanılır.²⁵ Bu farklı ölçek katmanlarını bir dizi tasarım mücadelesi olarak tek tek ele almak suretiyle tasarım abdüksiyonunun genel bilişsel yükü hafifletilir.²⁶

- Kasıtlı/sistemik araştırma yoluyla, sistemik tasarım yöntemleri ve sentez haritaları gibi araçlar kullanılarak da **problem alanı keşfedilebilir**.²⁷ Bir temsilin/betimlemenin yaratılması zaten bir seçim ve çerçeveleme düzeyi gerektirdiğinden, bu haritalandırmaların ardındaki varsayımlar sürekli sorgulanmalıdır. Bir temsilin gereğinden önce benimsenmesi, tasarım alanını gereksiz yere sınırlayan belirli bir çerçeve (terminoloji) getirebilir.
- Tasarım süreçlerinin dağınıklığını kontrol altına almak amacıyla, tasarım uygulayıcıları ve teorisyenleri **karmaşık tasarım sürecini daha basit adımlara bölmek için** sofistike yöntemler önermişlerdir. Bu durum, klasik tasarım metodolojisinin temel dayanağı olan tasarlamanın aşamalarına dair modellerle sonuçlanmıştır. Birçok tasarım okulunda aşama modelleri tasarım eğitiminin bel kemiği hâline gelmiş ve büyük kuruluşlarda tasarım projelerini yönetmek için sofistike ürün geliştirme modellerine yol açmıştır.²⁸ Tasarıma yönelik bu rasyonel problem çözme yaklaşımında, tasarım abdüksiyonu, genellikle çift elmas şeklinde sembolize edilen bir dizi iraksak ve yakınsak aşama yoluyla, başlangıçtaki bir problemde çözüme giden yaratıcı bir arama süreci olarak modellenir.²⁹ Tasarımı anlamının alternatif bir yolu, yansıtıcı bir uygulama ile, onu bir öğrenme süreci olarak modellemektir: *adlandırma – çerçeveleme – hareket ettirme – değerlendirme*.³⁰ Profesyonel uygulamanın bu inşacı teorisinde, tasarım bir dizi iraksak ve yakınsak aşamadan ziyade bir dizi keşifle ilerlemektedir. Değerlendirme adımı, ortaya çıkan tasarım çözümünden ziyade, "Bu eylem verimli bir yöne gidiyor mu?" gibi sorularla tasarım eylemlerine odaklanır.

²⁵ Jan Gehl, *Life between Buildings: Using Public Space*, çev. Jo Koch (Washington, DC: Island Press, 2011).

²⁶ Bryan Lawson, *How Designers Think: The Design Process Demystified*, 4th ed. (London: Routledge, 2006), 135; Frederick P. Brooks Jr., *The Design of Design: Essays from a Computer Scientist* (Boston: Pearson Education, 2010), 133.

²⁷ Peter Jones and Jeremy Bowes, "Rendering Systems Visible for Design: Synthesis Maps as Constructivist Design Narratives," *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation* 3, no. 3 (2017): 229–48.

²⁸ Annemiek van Boeijen et al., eds., *Delft Design Guide: Design Strategies and Methods* (Delft: Technische Universiteit Delft, 2014), 21; Steven Kyffin and Paul Gardien, "Navigating the Innovation Matrix: An Approach to Design-Led Innovation," *International Journal of Design* 3, no. 1 (2009): 57–69; Paul Gardien et al., "Changing Your Hammer: The Implications of Paradigmatic Innovation for Design Practice," *International Journal of Design* 8, no. 2 (2014): 119–39.

²⁹ Kees Dorst, "On the Problem of Design Problems—Problem Solving and Design Expertise," *Journal of Design Research* 4, no. 2 (2004): 185–96.

³⁰ Dorst, *Describing Design*, 75.

Bu stratejilerin tümü tasarım araştırmasında açıklanmıştır ve hepsinin uzman tasarım uygulamalarına kadar izi sürülebilir. Bu stratejiler, herhangi bir anda incelenmekte olan öğelerin sayısını etkili bir şekilde eksilterek, karmaşıklığı azaltmanın ve tasarımcının bilişsel sınırlamalarının (geçici) basitleştirme yoluyla üstesinden gelmenin çeşitli yollarına dayanırlar. En önemlisi, her strateji –her biri kendine özgü, farklı yollarla- karmaşık bir tasarım sürecinde tasarım abdüksiyonunu canlı tutmanın yollarını arar. Belirsizliği, gerilimi ve karmaşıklığı çok kolay bir şekilde sonuçlara atlayarak azaltmaya yönelik doğal insani eğilim, bizi tasarım abdüksiyonunun açıklığı yerine daha güvenli, sonuç odaklı akıl yürütmeye iter. Tasarımda sabitlikten bir adımdan daha fazla uzakta değiliz.³¹

TARTIŞMA: PROBLEM ÇÖZMENİN ÖTESİNDE TASARIM

Buradaki asıl meseleyi kaçırıyor olabilir miyiz? İlk bölümde gördüğümüz gibi, bu makalede tanımladığım uygulamalar ve stratejik çıkmazlar, tasarım evrimleştikçe ve giderek karmaşıklaşan sorunlara yanıt olarak dallanıp budaklandıkça, zaman içinde büyümüş ve gelişmiştir. Ama belki de şu anda, gerçek karmaşıklık karşısında, tasarım ağacında yeni dallar geliştirmeye yönelik bu evrimsel yaklaşımın yeterli olmayabileceği bir noktadayız.

Sorunlar anlaşılması güç olandan gerçekten karmaşık olana doğru kaydığında, onları ele alma yöntemlerimiz de kökten değişmelidir.³² Eğer tasarım gerçek bir karmaşıklık dönemine giriyorsa, karmaşıklık teorisine ve sistem düşüncesine dayalı yeni bir paradigma yaratmak için³³ düşüncemizi kökten değiştirmeli ve problem çözmeye dayalı tasarım paradigmalarından uzaklaşmalıyız.³⁴ Bu disiplinler, gerçekten karmaşık sistemlerde *yeniliğin*, hedefe yönelik yaratımdan ziyade düzenin belirmesinden kaynaklandığını göstermektedir; *değişim*, sorunu çözmek için bir planın uygulanmasından ziyade, sistemi etkileyerek elde edilir ve yeni bir göreceli istikrar *durumu*, çözüm olarak adlandırılan değişmez bir yapı için çabalamak yerine esneklik yaratarak elde edilebilir. Karmaşık bir problem durumunda, "çözümü" aramaya yönelik herhangi bir girişim varsayımlarla dolu olacaktır. Gerçekten karmaşık bir durumda, hiçbir çözüm YOKTUR -ilerlemeyi sağlamanın yolu, tüm

³¹ Gabriela Goldschmidt, "Avoiding Design Fixation: Transformation and Abstraction in Mapping from Source to Target," *The Journal of Creative Behavior* 45, no. 2 (2011): 92–100.

³² David J. Snowden and Mary E. Boone, "A Leader's Framework for Decision Making," *Harvard Business Review* 85, no. 11 (2007): 68.

³³ Philip Ball, *Why Society Is a Complex Matter: Meeting Twenty-First Century Challenges with a New Kind of Science* (Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2012).

³⁴ Armand Hatchuel, "Towards Design Theory and Expandable Rationality: The Unfinished Program of Herbert Simon," *Journal of Management and Governance* 5, no. 3–4 (2001): 260–73.

sistemi daha fazla arzu edilen bir duruma getirmek için yüksek kaliteli *müdahaleler* yaratmaktır.³⁵

Peki, karmaşık, birçok farklı bağlantı noktası olan bir durumla uğraşan bir tasarım profesyonelinin karşılaştığı temel sorunlar nelerdir? Her şeyden önce, başlangıç noktasını ayırt etmek, başka bir deyişle, problem durumunu yorumlamak zordur. İkinci olarak, karmaşık bir sistemde, tam olarak hangi ilişkilerin ileriye dönük uygun yolu şekillendirmede önemli olacağı belirsizdir. Tasarımcı, bu iki sorunun üstesinden gelmek için, hem bu ilk kavrayışın yorumlama aşamasında hem de eylem/müdahale aşamasında, karmaşık problem durumundaki hangi ilişkilerin anahtar olduğunu ve hangilerinin güvenli bir şekilde (o an için) göz ardı edilebileceğini gösterecek geri bildirim oluşturmak için önermesel bir yaklaşım benimseyebilir. Yorumlama adımı muhtemelen tümevarımsal muhakeme kullanılarak gerçekleştirilebilirken, müdahale adımı tasarım abdüksiyonunun açık muhakemesini gerektirir. Bu, karmaşık problem durumunu (tekrar tekrar) çerçeveleme, olası çözümler (hamleler) önerme ve bunların her ikisinin de etkinliği üzerine düşünme becerisini gerekli kılar. Lütfen bunun tasarımcıyı tasarıma yönelik keşifsel, yansıtıcı bir pratik yaklaşıma yönlendirdiğini unutmayın. Tasarlama rasyonel bir problem çözme yaklaşımı kullanmanın ön koşulları -önce hedefi belirlemek, problem ve çözüm alanlarını haritalamak, arama yolunu optimize etmek, bir çözüm oluşturmak vb.- gerçekten karmaşık tasarım durumlarında karşılanmaz. Bu, tasarımcıların tasarıma yönelik problem çözme yaklaşımından uzaklaşmaları ve tasarım durumunun karmaşık doğasını, yeni ve çok daha keşifsel tasarım süreçlerini şekillendirmek için bir başlangıç noktası olarak benimsemeleri gerektiği anlamına gelir.

SONUÇ: YENİ BİR TASARIM PARADİGMASINA DOĞRU?

Bu makalede, tasarımın daha yüksek karmaşıklık seviyelerinde nasıl ilerlediğinin ve tasarımcıların geleceğin karmaşık zorluklarına çözüm bulmak için temel bir değişime/yeni bir tasarım paradigmasına ihtiyaç duyup duymadığının izini sürmek için yola çıktım. Bu soru, tasarımın yıllar içinde geliştirilen stratejilere ve yaratıcı geçici çözümlere rağmen çok karmaşık problem durumlarıyla başa çıkmakta zorlandığı gözlemiyle ortaya atıldı. Bu stratejiler, tasarımcıların tasarımcı/tasarım ekibi üzerindeki bilişsel yükü bireysel ve toplu olarak yönetmelerine yardımcı olmaktadır, ancak karmaşık tasarım durumunda yer alan tüm bilgilerle uğraşmak bir abartı olmaya devam etmektedir. Karmaşıklık teorisi,

³⁵ Bkz. "transformative teleology" *Complexity and Management: Fad or Radical Challenge to Systems Thinking?*, ed. Ralph D. Stacey, Douglas Griffin, and Patricia Shaw (London: Routledge, 2000), 52-54.

gerçek karmaşıklık durumlarında, zorluğun tüm sistemi daha arzu edilen bir duruma getirecek şekilde müdahalede bulunmak olduğunu düşünmemiz için bize ilham verir. Bu da potansiyel olarak, tasarılmanın ne olduğuna dair görüşümüzü, bir problem ya da bir projenin sonucu olan çözüm kavramının ötesine taşır. Tasarımın bu zorluğun üstesinden gelebileceğini düşünürsek, hangi yeni tasarım biçimlerini geliştirmemiz gerekir? Bu yeni pratikleri nerede bulabiliriz? Yeni, paradigmatik örnekler ortaya çıkıyor mu?

En gelişmiş tasarım pratiklerine bakarsak, karmaşıklığın en uç noktasında olanların, tasarım ajanslarının³⁶ ve (yarı devlet) tasarım laboratuvarlarının sosyal tasarım projelerinde bulunduğunu görürüz.³⁷ Bu alanda önde gelen yenilikçi tasarım danışmanlıklarından biri de Amsterdam'daki *Reframing Studio*'dur.³⁸ 2015 yılında, Hollanda ruh sağlığı hizmetinin 2030 yılına kadar amaca uygun olacak şekilde tamamen yeniden tasarlanmasını içeren *Psikiyatriyi Yeniden Tasarlamak* adlı bir program başlattılar.

Hollanda ruh sağlığı sistemi yılda yaklaşık bir milyon vatandaşa hizmet vermektedir. Sistemin faaliyet gösterdiği toplum hızla değişmekte ve birçok ruh sağlığı kuruluşu ekonomik ve demografik zorluklarla karşı karşıya kalarak çarpınmaktadır. Aynı zamanda, ruh sağlığı sisteminde, örneğin daha akıllı bakım çözümleri sunmak için yeni teknolojilerden faydalanmak suretiyle, gelişme payı olduğu algısı vardır. Ancak inovasyon, mevcut uygulamaların dijital uygulamalara çevrilmesinin ötesine geçmekte hâlâ zorlanmaktadır.

Psikiyatriyi Yeniden Tasarlamak, 10 yenilikçi ruh sağlığı kuruluşunu, üniversiteyi ve devlet kurumunu bir araya getiren bir iş birliğidir. Bu geniş kapsamlı program, mülakat ve masaüstü araştırmasını sistem düşüncesi, yansıtıcı tasarım uygulamaları, yoğun paydaş iş birliği ve yeni çözümlerin test edilmesi ile birleştirir. Sorunlu birey ile geleceğin ruh sağlığı sistemi arasında arzu edilen etkileşimle ilgili tasarım soruları, çok daha geniş bir sistem düzeyinde değişiklik yoluyla düşünmenin temel itici gücüdür. İlk aşamada, işbirlikçilerden oluşan konsorsiyum, gelecekteki sistem ve sistemin temel özellikleri hakkında ortak bir vizyon geliştirmiştir. İlginç bir şekilde, ilk aşama aynı zamanda sağlık sisteminin geliştirilmesi için normatif bir çerçeve tasarlamaya yönelik ayrı bir projeyi de kapsamaktaydı. Sonuçta proje, mevcut sistemin

³⁶ Örneğin, bkz. Megan Anderson et al., *Pioneers: Thoughts on Global Design Research* (London: STBY, 2017).

³⁷ Mieke van der Bijl-Brouwer, "The Power of Trust and Motivation in a Designing Social System" (working paper, RSD6 Relating Systems Thinking and Design 2017, Oslo School of Architecture and Design, Oslo).

³⁸ Daha fazla bilgi için bkz. <https://www.reframingstudio.com>.

iyileştirilmesini değil, 2030 yılında amaca uygun olacak yeni bir sistem yaratmayı amaçladığından, herkesin o toplumun değerlerinin ve ihtiyaçlarının ne olacağını öngörmesi gerekmektedir. İkinci aşamada, yenilik önerileri (BT çözümleri, klinik etkileşim türleri ve politika tavsiyesi) geliştirilmiştir. Ardından, *arzu edilen değişiklikleri gerçekleştirmeye* yönelik rotayı ortaya koyan bir yol haritası tasarlanmıştır. Ek sempozyumlar ve çalıştaylar, konsorsiyumun ötesinde daha geniş bir paydaş grubunu kapsamıştır.

Psikiyatriyi Yeniden Tasarlamak programının bazı temel özellikleri şunlardır:

1. Bir tasarım projesinden ziyade tasarım güdümlü bir faaliyet programıdır;
2. Birden fazla paydaşın zaman içinde değişen rollere sahip olduğu alt projelerden oluşan çok yıllık bir yaklaşımdır;
3. Problem çözmekten ziyade keşfe ve problem belirlemeye odaklanır;
4. Programa ve ulaşılması gereken değerlere, bu değerlere ulaşmaya yönelik ilke ve yaklaşımlara, bu yaklaşımlarla ilişkili yöntem ve araçlara ve gerçekleştirilen somut eylemlere yönelik katmanlı bir yaklaşım söz konusudur;³⁹
5. Alt projelerin her birinde, problem alanını ve çözüm alanını açık tutmak ve hemen sonuca varmaktan kaçınmak için tasarım abdüksiyonu kullanılır;
6. Genel olarak yaklaşım, baskın bir yön ortaya çıkana kadar sorunların son derece yinelemeli bir şekilde çerçevelenmesi ve yeniden çerçevelenmesidir ve
7. Tasarımcılar, ortak kuruluşların mevcut uzmanlık havuzuna saygı duymaya, bunları korumaya ve harekete geçirmeye çalışır. Bu, bu makalenin başlarında bahsedilen naif sosyal tasarım projelerinden çok farklı, açık ve sofistike bir yaklaşımdır.

Giriş bölümünde sorulan üç soruya geri dönersek, eğer tasarımcılar tasarıma yönelik geleneksel problem çözme yaklaşımlarından uzaklaşırsa, tasarım mantığının karmaşıklıkla başa çıkabileceğini söyleyebilirim. Bu makalede özetlenen stratejilerin tümü yararlıdır, ancak bunları basitçe genişletmek, bir problem çözme yaklaşımını benimsemenin temel sorunlarını çözmez. Gerçek karmaşıklık, tasarım yaklaşımımızda, tasarımın problem çözmeye dayalı modelinden karmaşıklık düşüncesine dayalı bir modele doğru kayda değer bir

³⁹ Manfred A. Max-Neef, "Foundations of Transdisciplinarity," *Ecological Economics* 53, no. 1 (2005): 5-16; Dorst, *Notes on Design*; Paul Hekkert and Matthijs van Dijk, *VIP—Vision in Design: A Guidebook for Innovators* (Amsterdam: BIS publishers, 2011).

değişim gerektirir. O hâlde bu yeni bir tasarım paradigması anlamına mı geliyor? Nihayetinde cevap, bizim seçtiğimiz *paradigmatik değişim* tanımına bağlıdır. Tasarımı bir tür problem çözme olarak görmekten uzaklaşmak ve tanımlanabilir bir tasarım problemi, çözümü ve projesi fikrinden vazgeçmek büyük bir değişim olsa da ortaya çıkan uygulama ve bunun sonucu da tasarım mantığına tamamen yabancı değildir. Tasarım faaliyetinin sonucunun daha çok devam eden bir tasarım süreci gibi görünmesi anlamında, bu bir bakıma bir tasarım *neoteni* biçimidir.⁴⁰ Tasarımın sonucu, zaman geçtikçe ve koşullar değiştikçe kendini yeniden tasarlamaya devam eden yerleşik, dönüştürücü bir teleolojiye⁴¹ sahip çok esnek bir sistem hâline gelir. Esneklik ve uyarlanabilirlik esastır. *Psikiyatryi Yeniden Tasarlamak* programında, 2030 için geliştirilen orijinal fikirler ve vizyonun “doğru” olması gerekmez, yeter ki zaman içinde⁴² devam eden bir diyalog veya diyalektik süreçte⁴³ uyarlanabilsin. Sürekli bir dönüşüm için hazırlanan ve diğer profesyonellerin uzmanlığını da içeren bu tür sistemler, disiplinler arası inovasyon için bir temel oluşturmaktadır.⁴⁴

O zaman tasarım, problem çözmenin ötesine geçerek kendi içinde çözüm olmaya doğru ilerler.

Yayın Etiği Beyanı

Bu makale, yazar Prof. Kees Dorst ve *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation* dergisinin baş editörü Prof. Ken Friedman’dan izin alındıktan sonra Türkçeye tercüme edilmiştir.

⁴⁰ Evrimsel biyolojide kullanılan bir terim olan neoteni, bir türün gençlik dönemindeki özelliklerini yetişkinlik döneminde de korumasına verilen addır. Homo sapiens bunun en iyi örneğidir, çünkü hala genç maymunlara benziyoruz -yüksek alınlarımız, büyük beyinlerimiz, nispeten kısa uzuvlarımız ve çok az vücut kıımız var. Stephen J. Gould, “Change in Developmental Timing as a Mechanism of Macroevolution,” in *Evolution and Development*, ed. J.T. Bonner (Berlin, Heidelberg: Springer, 1982), 333–46; also see Stephen Jay Gould, *The Mismeasure of Man* (New York: WW Norton & Company, 1996).

⁴¹ Stacey, Griffin, and Shaw, *Complexity and Management*.

⁴² Sam Bucolo, *Are We There Yet?: Insights on How to Lead by Design* (Amsterdam: BIS Publishers, 2015).

⁴³ Richard Buchanan, “Surroundings and Environments in Fourth Order Design,” *Design Issues* 35, no. 1 (2019): 4–22.

⁴⁴ Kees Dorst, “Mixing Practices to Create Transdisciplinary Innovation: A Design-Based Approach,” *Technology Innovation Management Review* 8, no. 8 (2018): 60–65.

KAYNAKÇA

- Anderson, Megan, Geke van Dijk, and Bas Raijmakers. *Pioneers: Thoughts on Global Design Research*. London: STBY, 2017.
- Ball, Philip. *Why Society Is a Complex Matter: Meeting Twenty-First Century Challenges with a New Kind of Science*. Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2012.
- Boutellier, Hans. *The Improvising Society: Social Order in a World without Boundaries*. The Hague: Eleven, 2013.
- Brooks, Frederick P., Jr. *The Design of Design: Essays from a Computer Scientist*. Boston: Pearson Education, 2010.
- Buchanan, Richard. "Surroundings and Environments in Fourth Order Design." *Design Issues* 35, no. 1 (2019): 4–22. DOI: https://doi.org/10.1162/desi_a_00517
- Bucolo, Sam. *Are We There Yet?: Insights on How to Lead by Design*. Amsterdam: BIS Publishers, 2015.
- Carlgren, Lisa, Maria Elmquist, and Ingo Rauth. "The Challenges of Using Design Thinking in Industry—Experiences from Five Large Firms." *Creativity and Innovation Management* 25, no. 3 (2016): 344–62. DOI: <https://doi.org/10.1111/caim.12176>
- Chase, William G., and Herbert A. Simon. "Perception in Chess." *Cognitive Psychology* 4, no. 1 (1973): 55–81. DOI: [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90004-2](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90004-2)
- Cross, Nigel. "Designerly Ways of Knowing: Design Discipline versus Design Science." *Design Issues* 17, no. 3 (2001): 49–55. DOI: <https://doi.org/10.1162/074793601750357196>
- Darke, Jane. "The Primary Generator and the Design Process." *Design Studies* 1, no. 1 (1979): 36–44. DOI: [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(79\)90027-9](https://doi.org/10.1016/0142-694X(79)90027-9)
- Dorst, Kees. *Describing Design: A Comparison of Paradigms*. Delft: Technische Universiteit Delft, 1997.
- Dorst, Kees. "On the Problem of Design Problems—Problem Solving and Design Expertise." *Journal of Design Research* 4, no. 2 (2004): 185–96. DOI: <https://doi.org/10.1504/JDR.2004.009841>
- Dorst, Kees. *Frame Innovation: Create New Thinking by Design*. Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
- Dorst, Kees. *Notes on Design*. Amsterdam: BIS publishers, 2017.
- Dorst, Kees. "Mixing Practices to Create Transdisciplinary Innovation: A Design-Based Approach." *Technology Innovation Management Review* 8, no. 8 (2018): 60–65. DOI: <https://doi.org/10.22215/timreview/1179>
- Dorst, Kees, and Nigel Cross. "Creativity in the Design Process: Co-evolution of Problem-Solution." *Design Studies* 22, no. 5 (2001): 425–37. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00009-6)
- Gardien, Paul, Tom Djajadiningrat, Caroline Hummels, and Aarnout Brombacher. "Changing Your Hammer: The Implications of Paradigmatic Innovation for Design Practice." *International Journal of Design* 8, no. 2 (2014): 119–39. Available at <http://ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/1315>

- Gehl, Jan. *Life between Buildings: Using Public Space*. Translated by Jo Koch. Washington, DC: Island Press, 2011.
- Goldschmidt, Gabriela. "Avoiding Design Fixation: Transformation and Abstraction in Mapping from Source to Target." *The Journal of Creative Behavior* 45, no. 2 (2011): 92–100. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2011.tb01088.x>
- Gould, Stephen J. "Change in Developmental Timing as a Mechanism of Macroevolution." In *Evolution and Development*, edited by J.T. Bonner, 333–46. Berlin, Heidelberg: Springer, 1982.
- Gould, Stephen Jay. *The Mismeasure of Man*. New York: WW Norton & Company, 1996.
- Hatchuel, Armand. "Towards Design Theory and Expandable Rationality: The Unfinished Program of Herbert Simon." *Journal of Management and Governance* 5, no. 3–4 (2001): 260–73. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1014044305704>
- Hekkert, Paul, and Matthijs van Dijk. *ViP—Vision in Design: A Guidebook for Innovators*. Amsterdam: BIS publishers, 2011.
- Hertogh, Marcel J.C.M., and Edward Westerveld. *Playing with Complexity: Management and Organisation of Large Infrastructure Projects*. Rotterdam: Erasmus University, 2010. Available at <http://hdl.handle.net/1765/18456>
- Heskett, John. *Industrial Design*. London: Thames and Hudson, 1980.
- Jones, Peter, and Jeremy Bowes. "Rendering Systems Visible for Design: Synthesis Maps as Constructivist Design Narratives." *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation* 3, no. 3 (2017): 229–48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2017.12.001>
- Koskinen, Ilpo K., and Kees Dorst. "Academic Design." In *Proceedings of the 20th International Conference on Engineering Design (ICED 15), Vol. 11: Human Behaviour in Design*, edited by Christian Weber, Stephan Husung, Gaetano Cascini, Marco Cantamessa, Dorian Marjanovic, Monica Bordegoni, 227–34. Milan: Politecnico di Milano, 2015. Available at <https://www.designsociety.org/publication/38015/ACADEMIC+DESIGN>
- Kyffin, Steven, and Paul Gardien. "Navigating the Innovation Matrix: An Approach to Design-Led Innovation." *International Journal of Design* 3, no. 1 (2009): 57–69. Available at <http://ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/305>
- Lawson, Bryan. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. 4th ed. London: Routledge, 2006. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780080454979>
- Lawson, Bryan, and Kees Dorst. *Design Expertise*. Abingdon: Architectural Press, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315072043>
- Maher, Mary Lou, and Josiah Poon. "Modeling Design Exploration as Co - evolution". *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 11, no. 3 (1996): 195–209. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8667.1996.tb00323.x>
- Max-Neef, Manfred A. "Foundations of Transdisciplinarity." *Ecological Economics* 53, no. 1 (2005): 5–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.01.014>
- Miller, George A. "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information." *Psychological Review* 63, no. 2 (1956): 81–97. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0043158>

- Rittel, Horst W. J., and Melvin M. Webber. "Dilemmas in a General Theory of Planning." *Policy Sciences* 4, no. 2 (1973): 155–69. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01405730>
- Roozenburg, Norbert F. M., and Johannes Eekels. *Product Design: Fundamentals and Methods*. Chichester: John Wiley & Sons Inc., 1995.
- Schön, Donald A. *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass, 1987.
- Schön, Donald A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Abingdon: Routledge, 2017. First published 1992. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315237473>
- Simon, Herbert A. "The Structure of Ill Structured Problems." *Artificial Intelligence* 4, no. 3–4 (1973): 181–201. DOI: [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(73\)90011-8](https://doi.org/10.1016/0004-3702(73)90011-8)
- Snowden, David J., and Mary E. Boone. "A Leader's Framework for Decision Making." *Harvard Business Review* 85, no. 11 (2007): 68–77. Available at <https://hbr.org/2007/11/a-leaders-framework-for-decision-making>
- Stacey, Ralph D., Douglas Griffin, and Patricia Shaw, eds. *Complexity and Management: Fad or Radical Challenge to Systems Thinking?* London: Routledge, 2000.
- Tromp, Nynke, and Paul Hekkert. *Designing for Society: Products and Services for a Better World*. London: Bloomsbury, 2019.
- Valkenburg, Rianne, and Kees Dorst. "The Reflective Practice of Design Teams." *Design Studies* 19, no. 3 (1998): 249–71. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00011-8](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00011-8)
- Van Boeijen, Annemiek, Jaap Daalhuizen, Roos van der Schoor, and Jelle Zijlstra, eds. *Delft Design Guide: Design Strategies and Methods*. Delft: Technische Universiteit Delft, 2014.
- Van der Bijl-Brouwer, Mieke. "The Power of Trust and Motivation in a Designing Social System." Working paper, RSD6 Relating Systems Thinking and Design 2017, Oslo School of Architecture and Design, Oslo. Available at <https://systemic-design.net/rsd6/systemic-design-theory-and-methods/#brouwer>
- Van der Bijl-Brouwer, Mieke, and Kees Dorst. "Advancing the Strategic Impact of Human-Centred Design." *Design Studies* 53 (November 2017): 1–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.06.003>
- Walden, Roderick J., and Kees Dorst. "The Integration of Design Parameters and the Establishment of Constraint and Priority for Innovation." In *Proceedings of the DesignEd Asia Conference 2013*, 1–9. Hong Kong: Hong Kong Polytechnic University, 2013. Available at <http://www.designedasia.com/2013/proceedings.php>