INCOGNITO VE *BEYİN*'İN YAZARINDAN

YARATICI TÜR

FİKİRLER DÜNYAYI NASIL YENİDEN YARATIYOR



DAVID EAGLEMAN
ve
ANTHONY BRANDT

Çeviri: Zeynep Arık Tozar

domingo

"Gerçekleri öğrenir, kurguyu üretiriz.
Olanı kavrar, olabilecekleri düşleriz."

İnsan dünyanın yeni versiyonlarını yaratıyor, hem de her gün. Yenilik üretme yeteneğimizin canlılar arasında eşi benzeri yok. İnekler koreografi hazırlamıyor, sincaplar ağaç tepelerine ulaşmak için asansör inşa etmiyor, timsahlar sürat motorları tasarlamıyorlar. Bizler ise, binlerce yıl önce meydana gelmiş evrimsel bir ince ayar sayesinde, deneyimlerimizi özümseyip onlardan "şöyle olsa ne olur"lar türetebiliyoruz.

Ünlü nörobilimci David Eagleman ve besteci Anthony Brandt şu sorunun peşine takılıyor: İnsanlığın yaratma becerisi ve güdüsünün temelinde yatan şey nedir? Zihnimizdeki yaratıcı yazılım nasıl çalışıyor, ona neden sahibiz ve bizi nereye götürüyor? **Yaratıcı Tür**, Picasso'dan konsept arabalara, şemsiyelerden Ay'a seyahate, eğitim sistemimizden ketçap şişelerine kadar uzanıp yaratıcı zihni mercek altına alan etkileyici bir yolculuk. Nörobilimdeki en yeni bulgulardan faydalanarak sahip olduğumuz bu derin, gizemli ve en önemli insan becerisinin temel işleyişini ilk kez böylesine görünür kılıyor ve hepimiz için daha yaratıcı bir geleceğin kapılarını aralıyor.

"İnsan yaratıcılığına görseller eşliğinde bir yolculuk... Zihnin işleyişine ilgi duyanlar mutlaka okumalı."
—*WIRED*

"Ağzı açık bıraktıracak kalitede... Deha kalitesinde."
—GEOFF DYER, *OBSERVER*

domingo
www.domingo.com.tr

978-605-198-085-0
38 TL

YARATICI TÜR

David Eagleman'ın diğer kitapları

Ve... Sonraki Hayattan Kırk Öykü

Incognito: Beynin Gizli Hayatı

Beyin: Senin Hikâyen

Why the Net Matters

Wednesday is Indigo Blue (Richard Cytowic ile)

YARATICI TÜR

FİKİRLER DÜNYAYI NASIL YENİDEN YARATIYOR

DAVID EAGLEMAN
ve
ANTHONY BRANDT

ÇEVİRİ: ZEYNEP ARIK TOZAR

domingo

domingo

YARATICI TÜR: FİKİRLER DÜNYAYI NASIL YENİDEN YARATIYOR
DAVID EAGLEMAN ve ANTHONY BRANDT

Özgün ismi: The Runaway Species
© 2017 David Eagleman ve Anthony Brandt

Türkçe yayın hakları:
© 2019 Bkz Yayıncılık Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.
Domingo, Bkz Yayıncılık markasıdır.
Sertifika No: 12746

Çeviri: Zeynep Arık Tozar
Editör: Algan Sezgintüredi
Kapak illüstrasyonu: Merijn Hos
Özgün kapak tasarımı: Peter Adlington
Kapak ve sayfa uyarlama: Betül Güzhan

ISBN: 978 605 198 085 0

Baskı: Nisan 2019
Pasifik Ofset
Cihangir Mah. Güvercin Cad. No: 3/1
Baha İş Merkezi A Blok Kat: 2
Haramidere Avcılar 34310 İstanbul
Tel: (212) 412 17 77 Sertifika No: 12027

Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın tümünün veya içeriğinin herhangi bir bölümünün yayıncının yazılı izni olmadan, fotokopi yöntemi dahil, elektronik ya da mekanik herhangi bir yolla çoğaltılması yasaktır.

Bkz Yayıncılık Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.
Şahkulu Mah. Büyük Hendek Cad. Brot Apt.
No: 4/10 Beyoğlu İstanbul
Tel: (212) 245 08 39
e-posta: domingo@domingo.com.tr
www.domingo.com.tr

Bizi bir yaratıcılık dünyasına getiren ebeveynlerimiz
Nat ve Yanna ile Cirel ve Arthur'a

Hayatlarımızı yeniliklerle dolduran eşlerimiz
Karol ve Sarah'ya

Ve hayal güçleri geleceğe seslenen çocuklarımız
Sonya, Gabe, Lucian ile Ari ve Aviva'ya

David Eagleman Stanford Üniversitesi'nde nörobilim alanında çalışmaktadır. Bir nörobilimcinin gözünden insan olmanın anlamını sorgulayan *The Brain* isimli belgeselin hazırlayıcısı ve sunucusudur. Zaman algısı, görme, sinestezi ve nörobilimin hukuk sistemi ile kesişimi, Dr. Eagleman'ın üzerinde çalıştığı başlıca konulardır. Yazıları *Atlantic*, *New York Times*, *Wired* ve *New Scientist*'te yayımlanan Dr. Eagleman, *Wednesday is Indigo Blue* ile Türkçeye de çevrilmiş *Incognito – Beynin Gizli Hayatı* ve *Beyin – Senin Hikâyen* adlı nörobilim kitaplarının yanı sıra Türkçe dahil 28 dile çevrilen, Barnes and Noble, *New Scientist* ve *Chicago Tribune* tarafından Yılın En İyi Kitabı seçilen, uluslararası çok satan listelerinde yer alan *Ve... Sonraki Hayattan Kırk Öykü* kitabının da yazarıdır.

Anthony Brandt, Rice Üniversitesi Shepherd Müzik Okulu'nda öğretim üyeliği ve bestecilik, bunun yanı sıra ilerici çalışmalarından dolayı Amerika Oda Müziği Kuruluşu ve ASCAP (Amerika Besteciler, Yazarlar ve Yayıncılar Derneği) tarafından iki ödüle layık görülen çağdaş müzik topluluğu Musiqa'nın da sanat yönetmenliğini yapmaktadır. Kongre Kütüphanesi'nin Koussevitzky Ödülü'nü; Ulusal Sanat Vakfı, Meet the Composer ve Houston Sanat Birliği'nden ise çeşitli destekler almıştır. İki oda operasının yanı sıra orkestra, oda müziği toplulukları, dans, tiyatro, film, televizyon, işitsel ve görsel enstalasyon çalışmaları için de eserler bestelemiştir. *Frontiers* ve *Brain Connectivity* isimli akademik dergilerde müziksel biliş üzerine makaleleri yayımlanmıştır. Brandt, eşi ve çocuklarıyla birlikte Houston, ABD'de yaşamaktadır.

İÇİNDEKİLER

Giriş: NASA ile Picasso'nun Ortak Yönleri 1

I. Kısım: Değişim Rüzgârı

1. Yenilik İnsanidir 13
2. Beyin, Bildiklerini Başkalaştırır 33
3. Bükme 55
4. Parçalama 74
5. Harmanlama 91
6. Dönüşümün Mimarları 105

II. Kısım: Yaratıcı Düşünce Yapısı

7. Parçaları Sabitlemeyin 133
8. Seçenekleri Çoğaltın 147
9. Farklı Mesafeleri Tarayın 163
10. Risk Almaktan Korkmayın 171

III. Kısım: Yaratıcılığı Geliştirmek

11. Yaratıcı Şirket 189
12. Yaratıcı Okul 215
13. Geleceğe Doğru 244

Teşekkür 252

Görseller 254

Notlar 260

Kaynakça 269

Dizin 286

GİRİŞ

NASA İLE PICASSO'NUN ORTAK YÖNLERİ

Houston'daki bir komuta odasına, uzayda kalmış üç astronotu kurtarmak için birkaç yüz kişi doluşmuş. 1970 yılındayız ve Ay'a yolculuğunun ikinci günündeki Apollo 13'ün oksijen tankı patlayarak uzaya enkaz püskürtmüş ve aracı ciddi hasara uğratmış. Astronot Jack Swigert, Kontrol Merkezi'ni arıyor ve askerlere özgü abartısız ifadesiyle durumu bildiriyor: "Houston, bir sorunumuz var."

Astronotlarla Dünya arasındaki mesafe 300.000 kilometreden fazla. Yakıt, su, elektrik ve hava tükeniyor. Çözüm umudu sıfıra yakın. Ama bütün bunlar, NASA Görev Kontrol Merkezi'ndeki uçuş direktörü Gene Kranz'ı yıldırmıyor. Odada toplanmış ekibine şöyle sesleniyor Kranz:

> Buradan çıktığınızda, *bu ekibin yuvaya döneceği* inancıyla çıkmalısınız. Olasılıklar umurumda değil; böyle bir şeyi daha önce hiç yapmamış olmamız da umurumda değil... Bu ekibin yuvaya döneceğine inanmak, kendi ekiplerinizi de inandırmak zorundasınız.[1]

Görev Kontrol Birimi bu sözü nasıl yerine getirebilir? Mühendisler, yolculuğun provasını dakikası dakikasına yapmışlar: Apollo 13'ün Ay

yörüngesine ne zaman ulaşacağı, Ay modülünün tam olarak ne zaman devreye gireceği, astronotların yüzeyde ne kadar süreyle yürüyecekleri ayrıntılarıyla hesaplanmış. Şimdi bütün senaryoyu lime lime etmek ve her şeye baştan başlamak zorundalar. Görev Kontrol, iptal senaryoları da hazırlamış; ama bunların hepsi de uzay aracının temel parçalarının sağlam ve Ay modülünün feda edilebilir olduğu varsayımından yola çıkıyor.[2] Ne yazık ki şu anda geçerli olan, tam tersi. Hizmet modülü tahrip olmuş durumda; komuta modülü ise gaz sızdırıyor ve güç kaybediyor. Aracın çalışır durumdaki tek birimi, Ay modülü. NASA, olası birçok sorun için simülasyon yapmış ama bu, onlardan değil.

Mühendisler, gerçekleştirilmesi neredeyse olanaksız bir görevle karşı karşıya olduklarının farkındalar: Uzay boşluğunda saatte yaklaşık 5.000 kilometre hızla yol alan, hava sızdırmaz metal bir kapsülün içine hapsolmuş ve yaşam destek sistemleri de giderek zayıflayan üç adamı kurtarmak. İleri düzeyli uydu iletişim sistemleri ve masaüstü bilgisayarlara henüz onlarca yıl var. Mühendisler sürgülü cetveller ve kurşunkalemlerle, astronotların komuta modülünü terk etmelerini sağlayacak ve Ay modülünü eve dönüş yolundaki bir cankurtarana dönüştürecek bir çare bulmak zorundalar.

Sorunları tek tek ele alarak işe koyuluyorlar. Yapmaları gereken, Dünya'ya dönüş rotasını planlamak, aracı yönlendirmek, gücü korumak. Ancak koşullar kötüleşiyor. Kriz başlayalı bir buçuk gün olmuş ve astronotların bulunduğu daracık bölmede karbondioksit tehlikeli düzeylere ulaşmış durumda. Bir şeyler yapılmazsa ekip birkaç saat içinde havasızlıktan ölecek. Ay modülünün bir filtre sistemi var; ancak bütün silindirik hava temizleyicileri kapasitelerini doldurmuş. Kalan tek seçenek, kullanılmamış filtre kutularını komuta modülünden kurtarmak; ama bunlar da küp biçiminde. Peki, küp biçimli filtre kutusu, yuvarlak delikten nasıl geçecek?

Araçta bulunan nesnelerin envanterinden yola çıkan Görev Kontrol mühendisleri, bir plastik torba, bir çorap, karton parçaları ve basınçlı

uzay giysilerinden birinden elde edilen bir hortumun bir araya getirilip yapışkan bantla birbirlerine tutturulduğu bir adaptör tasarlıyorlar. Ekibe, uçuş planı dosyasının plastik kapağını sökmelerini ve havayı filtreye yönlendirecek bir huni olarak kullanmalarını söylüyor ve ardından, plastiğe sarılı termal iç giysileri çekip çıkarmaları talimatını veriyorlar. Bu giysiler normalde, Ay'da zıplarken uzay giysilerinin içine giyilmek üzere tasarlanmış. Astronotlar, merkezden gelen talimatları izleyerek iç giysileri ayırıp plastiği saklıyorlar. Geçici filtreyi böylece parça parça bir araya getirip kurulumunu yapıyorlar.

Karbondioksit düzeylerinin normale dönmesi herkese rahat bir nefes aldırsa da hiç sektirmeden başka sorunlar çıkıyor ortaya. Apollo 13 atmosfere giriş noktasına yaklaştıkça, komuta modülündeki güç azalmaya devam ediyor. Araç tasarlanırken, komuta modülü akülerinin Ay modülünden doldurulması ihtiyacının doğabileceği kimsenin aklına gelmemiş. Normalde olması gereken, bunun tam tersi. Kahve ve adrenalinden güç alan Görev Kontrol mühendisleri, sorunu çözmek için Ay modülünün ısıtıcı kablosunu kullanmanın bir yolunu, hem de atmosfere giriş evresinden hemen önce buluyorlar.

Aküler yeniden dolduktan sonra, mühendisler ekipten Jack Swigert'a komuta modülünü ateşlemesi için talimat veriyorlar. Swigert aracın içinde kablolar bağlıyor, invertörleri açıp kapatıyor, antenlere manevra yaptırıyor, anahtarları birbirine bağlıyor, telemetri (uzaktan ölçüm) sistemlerini etkinleştiriyor... Önceden ne hayal edebileceği ne de üzerinde eğitim almış olduğu bir ateşleme süreci bu. Öngörememiş oldukları bir sorunla karşı karşıya kalan mühendisler, böylece yepyeni bir protokolü doğaçlama olarak ortaya çıkarıyorlar.

17 Nisan 1970 günü şafak sökmeden –krizin sekseninci saatinde– astronotlar nihai iniş için hazırlık yaparken Görev Kontrol de son kontrollerini tamamlıyor. Astronotlar Dünya atmosferine girerken uzay aracının radyo bağlantısı kesiliyor. Kranz'ın ifadesiyle:

> Artık her şey geri dönüşü olmayan bir noktaya gelmişti... Komuta odasında çıt çıkmıyordu. Duyulan sesler elektronik aygıtların vızıltısı, havalandırmanın uğultusu ve Zippo çakmaklarının açılan kapaklarından tek tük gelen klik seslerinden ibaretti... Kimse kıpırdamıyordu; herkes masasına zincirlenmiş gibiydi.

Bir buçuk dakika sonra komuta odasına haber ulaşıyor: Apollo 13 ekibi artık güvende.

Görevli personelden sevinç nidaları yükseliyor. Normalde serinkanlı olan Kranz gözyaşlarını tutamıyor.

***

Bundan altmış üç yıl önce Paris'teki küçük bir stüdyoda Pablo Picasso adında genç bir ressam, resim sehpasını kuruyor. Genelde meteliksiz ama eline geçen beklenmedik bir para sayesinde büyük bir tuval almış kendine. Kışkırtıcı bir projeye başlıyor: bir genelevdeki fahişelerin resmi. Cinsel ahlaksızlığa yalın bir bakış.

Picasso işe baş, gövde ve meyvelerin karakalem eskizleriyle başlıyor. İlk çalışmalarında bir denizci ve bir erkek tıp öğrencisi sahnede yer alıyor. Derken erkekleri silmeye ve konu olarak yalnızca beş kadını ele almaya karar veriyor. Farklı pozlar ve düzenlemeler deneyerek çoğunu eliyor. Yüzlercc eskizden sonra, tuval üzerinde çalışmaya geçiyor. Sürecin bir noktasında metresi ile birkaç arkadaşını bitmemiş eseri görmeye davet ediyor ancak aldığı tepkiler onda öyle bir düş kırıklığı yaratıyor ki tabloyu bir kenara bırakıyor. Aylar sonra yeniden dönüyor çalışmasına, ama bu sefer kimseye söylemeden.

Picasso, fahişeleri konu alan bu çalışmayı, daha önce yararlandığı tekniklerinden kurtulduğu bir "şeytan çıkarma" ritüeli olarak görüyor: Üzerinde ne kadar zaman harcarsa daha önceki çalışmalarından da o ölçüde uzaklaşmış buluyor kendini. Resmi yeniden görmeleri için çağırdığı tanıdıkları daha da olumsuz tepkiler veriyor. Tabloyu alması için

teklifte bulunduğu en sadık hamisi bile buna gülüp geçiyor.[3] Aklını kaçırdığını düşünen dostları, artık ondan uzak duruyor. Picasso, büyük bir umutsuzlukla tuvali topluyor ve dolaba kaldırıyor.

Resmi yeniden göstermek için dokuz yıl bekliyor Picasso. Birinci Dünya Savaşı'nın ortalarında tablo nihayet sergileniyor. Halkın beğenilerine saygısızlık etmekten çekinen küratör, tablonun başlangıçta *Le Bordel d'Avignon* (Avignon Genelevi) olan adını, daha ılımlı etkiye sahip *Les Demoiselles d'Avignon* (*Avignon'lu Kızlar*) olarak değiştiriyor. Resim olumlu tepkiler de alıyor, olumsuz da. Bir eleştirmen, iğneli bir ifadeyle şöyle yazıyor: "Bu Kübistler, sağduyuyla yeniden çatışmak için savaşın bitmesini bile bekleyemiyorlar... "[4]

Ancak tablonun etkisi giderek artıyor. Onlarca yıl sonra, *Les Demoiselles*'in New York'taki Modern Sanatlar Müzesi'nde sergilendiği sıralarda, *New York Times*'ın eleştirmeni şu yorumda bulunuyor:

> Çarpıtılmış beş çıplak bedenden oluşan bu kompozisyonun yarattığı büyük etkiye çok az resim sahiptir. Resim, tek bir hamleyle geçmişin sanatına meydan okumuş ve çağımızın sanatını değiştirmiştir.[5]

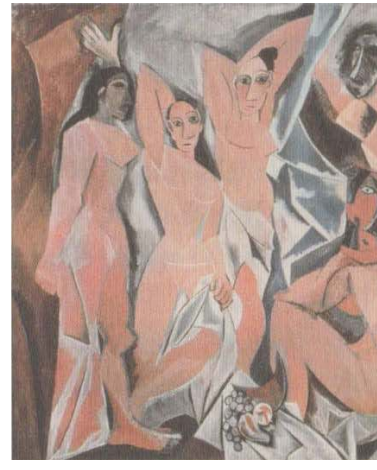
Sanat tarihçisi John Richardson daha sonraları *Les Demoiselles*'in son yedi yüz yıl içinde yapılmış en özgün resim olduğunu yazar. Bu resim, ona göre:

> İnsanların olguları yeni gözler, yeni zihinler ve yeni bir farkındalıkla algılamalarını mümkün kılmıştır... [Tablo] yirminci yüzyılın tartışmasız ilk başyapıtı, modern hareketin temel ateşleyicisi ve yirminci yüzyıl sanatının mihenk taşıdır.[6]

Pablo Picasso'nun tablosunu bu denli özgün kılan neydi? Avrupalı ressamların yüzlerce yıldır paylaştığı hedefi değiştirmişti: yaşamın

gerçeğine sadık kalma iddiasını. Kol ve bacaklar, Picasso'nun ellerinde çarpık çurpuk hale gelmiştir; kadınlardan ikisinin yüzü maskeyi andırır ve beş figür, beş farklı stilde boyanmış gibidir. Bu resimde sıradan insanlar artık tümüyle insan görünmemektedir. Picasso'nun bu tablosu Batı'nın güzellik, edep ve doğrulukla ilgili yerleşik anlayışlarını tek darbeyle sarsmış, *Les Demoiselles*, sanatsal geleneğe atılan en okkalı yumruğu temsil eder olmuştur.





NASA'nın Görev Kontrol birimi ve Picasso'nun fahişeleri

Bu iki hikâyenin ortak yönleri nelerdir? İlk bakışta fazla bir şey çarpmaz göze. Apollo 13'ün kurtarılması işbirliğine dayalıydı. Picasso yalnız çalışırdı. NASA mühendisleri zamanla yarışmıştı; oysa Picasso'nun fikirlerini tuvale dökmesi aylar almış, sanatını sergilemesi ise neredeyse on yılı bulmuştu. Mühendislerin derdi özgünlük için puan toplamak değil, işlevsel bir çözüme ulaşmaktı. "İşlevsellik" ise Picasso'nun aklındaki son şey olabilirdi ancak. Onun hedefi, benzeri görülmemiş bir ürün ortaya çıkarmaktı.

Buna rağmen, NASA'nın ve Picasso'nun yaratıcı edimlerinin altında yatan bilişsel rutinler aynıydı. Ve bu, yalnızca mühendisler ve sanatçılar

için değil, saç tasarımcıları, muhasebeciler, mimarlar, çiftçiler, pulkanatlı uzmanları ya da daha önce görülmemiş bir şey üreten herhangi bir kişi için de geçerlidir. Bu kişilerin bir yenilik üretmek üzere standart kalıpları kırmaları, beyinde işleyen temel yazılımların bir sonucudur. İnsan beyni, deneyimi bir kayıt cihazı gibi edilgen durumda almaz; kendisine ulaşan duyusal verileri sürekli işler. Dünyanın yeni versiyonları da işte bu zihinsel çabanın meyvesidir. Beyinde yer alan ve çevrede ne var ne yoksa âdeta yalayıp yutarak yeni versiyonlarını üreten temel bilişsel yazılımlar, bizi çevreleyen her şeyin –sokak ışıklarının, ulusların, senfonilerin, yasaların, sonelerin, protez kolların, akıllı telefonların, tavan vantilatörlerinin, gökdelenlerin, kayıkların, uçurtmaların, dizüstü bilgisayarların, ketçap şişelerinin, otomatik arabaların– kaynağıdır. Üstelik bu zihinsel yazılım, kendini onaran çimento, yer değiştiren binalar, karbon fiber kemanlar, biyobozunur arabalar, nano ölçekteki uzay araçları ve geleceğe sürekli olarak verdiği yeni biçimlerle, yarına da kapıyı aralar. Ancak, dizüstü bilgisayarlarımızın devrelerinde sessizce işleyen devasa bilgisayar programları gibi, yaratıcılığımız da genellikle arka planda, doğrudan farkındalık sınırlarının dışında işlemektedir.

Örtünün altında çalıştırdığımız algoritmaların özel bir tarafı vardır. Bizler, hayvan türlerinden oluşan kocaman bir aile ağacının üyeleriyiz. Öyleyse inekler neden koreografi yapamaz? Sincaplar neden ağaç tepeleri için asansörler tasarlamaz? Timsahlar neden sürat motorları icat etmez? İnsan beyninde işleyen algoritmalarda gerçekleşmiş olan evrimsel bir ince ayar, dünyayı özümsememizi ve "şöyle olsa ne olur"lar türetmemizi mümkün hale getirmiştir. Bu kitap, işte bu yaratıcı yazılımı, yazılımın nasıl çalıştığını, ona neden sahip olduğumuzu, onunla neler yaptığımızı ve bizi nereye götürdüğünü konu alıyor. Kitapta kendimize dair beklentilerimizi ihlal etme arzusunun, türümüze özgü doludizgin yaratıcılığa nasıl yol açtığını göstereceğiz. Sanat, bilim ve teknolojiyle dokunmuş insanlık tarihine bakarak disiplinleri birbirine bağlayan yenilik ipliklerini göreceğiz.

Yaratıcılık, türümüzün son yüzyıllarında yaşamında oynadığı önemli rol kadar, bir sonraki adımlarımızın da mihenk taşıdır. Günlük etkinliklerimizden okullarımıza, şirketlerimize kadar hepimiz dünyanın sürekli olarak yeniden biçimlendirildiği bir geleceğe doğru kol kola yürümekteyiz. Son birkaç on yılda dünya üretim ekonomisinden bilgi ekonomisine dönüştüğünü gördü. Ama bu yol burada sonlanmıyor. Bilgisayarlar yığınla veriyi sindirmekte daha iyi hale geldikçe, insanlar başka işler üzerinde çalışacak özgürlüğü bulabiliyorlar. Bu yeni modelin, *yaratıcılık* ekonomisinin ilk görüntülerini yakaladık bile. Yapay biyoloji uzmanlığı, uygulama geliştiriciliği, otomatik araba tasarımcılığı, kuantum bilgisayar tasarımcılığı, multimedya mühendisliği gibi iş kolları, çoğumuzun öğrenciliğinde yoktu bile. Ve üstelik bunlar, daha gelecek olanların öncülleri. Bundan on yıl sonra, sabah kahvenizi alıp şu anda çalıştığımızdan çok farklı görünen bir işe gidecek olabilirsiniz. İşte bütün bu nedenlerle, dünyanın dört bir köşesindeki şirket toplantıları, gidişe ayak uydurmanın yollarını bulmak için çırpınıp duran insanlarla dolu zira şirketlerin işleyişinde devreye giren teknoloji ve süreçler, sürekli değişiyor.

Giderek hızlanan bu değişimle başa çıkmamızı sağlayan tek bir şey var: bilişsel esneklik. Bizler deneyimin hammaddesini bünyemize katar ve yeni bir şey oluşturmak üzere işleriz. Öğrendiğimiz gerçeklerin ötesine uzanma kapasitemiz sayesinde çevremizdeki dünyayı algılayabilir, ancak olası başka dünyaları kurgulamaktan da geri kalmayız. Gerçekleri öğrenir, kurguyu üretiriz. Olanı kavrar, olabilecekleri düşleriz.

Sürekli değişen bir dünyada başarıyla ilerlemek, yenilikler yarattığımızda beynimizin içinde olan bitenleri anlamayı gerektirir. Yeni fikirlerin üretilmesini yönlendiren araç ve stratejileri gün yüzüne çıkararak bakışımızı, arkamızda bıraktığımız onlarca yıla değil, bizi bekleyen onlarca yıla çevirebiliriz.

Yeniliğin gerektirdiği bu bakış açısının, eğitim sistemlerimize yansımadığını görüyoruz. Yaratıcılık, gençlikte keşif ve ifade biçimlerinin

itici gücüdür ama daha kolay test edilip ölçülebilen becerilerin yeğlenmesiyle bastırılıp boğuluyor. Yaratıcı öğrenmenin dışlanması, aslında daha büyük toplumsal eğilimleri yansıtıyor olabilir. Öğretmenler genellikle düzgün davranışlı çocukları, çoğunlukla ortalığı karıştıranlar olarak algılanan yaratıcı çocuklara tercih ederler. Yakınlarda yapılan bir ankete göre çoğu Amerikalı, çocuğunda büyüklerine saygıyı bağımsızlığa, terbiyeli davranışı meraka, kurallara saygıyı yaratıcılığa yeğlemektedir.[7]

Çocuklarımız için parlak bir gelecek istiyorsak önceliklerimizi yeniden belirlememiz gerekiyor. Böylesine büyük hızla değişen bir dünyada, yaşama ve çalışma senaryolarının değişmesi kaçınılmaz. Bizler çocuklarımızı yeni senaryoları yazacak şekilde hazırlamak zorundayız. Picasso'nun ve NASA mühendislerinin zihinlerinde çalışan bilişsel yazılımlar, çocuklarımızın zihinlerinde de çalışıyor; ancak bunların onlarda işlenmeleri gerekiyor. Dengeli bir eğitim, becerileri olduğu kadar hayal gücünü de besler. Böyle bir eğitim sistemi meyvelerini, öğrenciler keplerini fırlattıktan ve bizim, yani anne babalarının ancak zar zor öngörebildiği bir dünyaya adım attıktan onlarca yıl sonra verecektir.

Birimiz (Anthony) besteci, birimiz de (David) sinirbilimci. Yıllardır arkadaşız. Anthony'nin birkaç yıl önce bestelediği *Maternity* oratoryosu, David'in, bir ailenin tarihini anne tarafından izlediği *The Founding Mothers* hikâyesine dayanıyordu. Birlikte çalışmak, aramızda yaratıcılık üzerine sürüp giden bir diyaloğun başlamasına da önayak oldu. Her ikimiz de o zamana kadar konuyu kendi bakış açılarımızdan irdelemiştik. Sanat, binlerce yıldır iç dünyamıza doğrudan erişebilmemizi mümkün kılmış, yalnızca *ne* düşündüğümüzle değil, *nasıl* düşündüğümüzle ilgili de anlık bakışlar atmamızı sağlamıştır. İnsanlık tarihinde müziği, görsel sanatları ve hikâyeleri olmayan kültür yoktur. Bu arada son birkaç on yılda beyin bilimleri, insan davranışlarının altında yatan ve çoğunlukla bilinç-dışı olan kuvvetleri anlamada önemli adımlar atmıştır. Bu iki farklı bakış açısının harmanlanması, yenilikle ilgili sinerjik bir tablo ortaya çıkarmıştı. Kitabımız, işte bu tabloyla ilgili.

Kitapta insan toplumunun icatlarını, fosil kayıtların altını üstüne getiren bir paleontoloğu aratmayacak biçimde irdeleyeceğiz. Bulgular, beynin iç mekanizmalarıyla ilgili son bilgilerle bir araya geldiğinde, varlığımızın bu temel bileşenini birçok yönüyle anlamamıza yardımcı olacak. I. Kısım, yaratıcılığa duyduğumuz gereksinim, yeni fikirleri nasıl ortaya çıkardığımız ve ürettiğimiz yeniliklerin yaşadığımız yer ve zamanla nasıl biçimlendiği konusunda bir giriş niteliğinde. II. Kısım, yaratıcı düşünme biçiminin ana öğelerini, seçeneklerin çoğaltılmasından riskin göze alınmasına kadar değişen bir yelpaze içinde inceliyor. III. Kısım'daysa gözümüzü şirketlere ve okul sınıflarına çeviriyor, geleceği hazırlayan bu kuluçka makinelerinde yaratıcılığı nasıl teşvik edebileceğimize bakıyoruz. Ve ardından yaratıcı zihnin içine dalıyor, insan ruhunu kutsuyor ve dünyalarımızı nasıl yeniden biçimlendirebileceğimizle ilgili bir vizyon oluşturuyoruz.



I. KISIM

DEĞİŞİM RÜZGÂRI

1. BÖLÜM

YENİLİK İNSANİDİR

KUSURSUZ STİLİ NEDEN BULAMAYIZ?

İnsanlarda yenileme gerekliliğini anlamak için, sağınızda solunuzda gördüğünüz saç stillerine bakmanız yeterli.





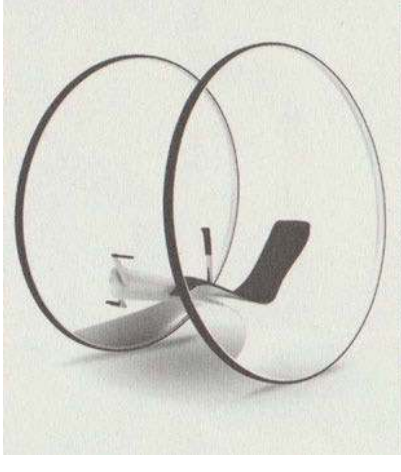




Aynı yenileme tarzı, bisikletlerden tutun stadyumlara kadar, ürettiğimiz her şeyde kendini gösterir.














Bütün bunlar karşısında, şu soru da kaçınılmaz hale gelir: Saç stilleri ve stadyumlar neden değişip durur? Neden kusursuz bir çözüm bulup ona sadık kalamayız bir türlü?

Yanıt: Yeniliğin sonu yoktur çünkü hiçbir zaman *doğru olan* şeyle değil, *bir sonraki* şeyle ilişkilidir. İnsanlar geleceğe yaslanır ve asla bir noktada yerleşip kalmazlar. Peki, insan beynini bu ölçüde yerinde duramaz yapan şey nedir?

ÇABUCAK UYUM SAĞLARIZ

Herhangi bir anda kabaca bir milyon insan, gezegenin binlerce kilometre yukarısında rahat koltuklarına yaslanmış, oturmaktadır. Ticari uçuşların başarısı, bizi bu noktaya taşımıştır. Oysa gökyüzünde yol almanın son derece ender ve riskli bir macera olduğu zamanlar çok da uzak bir geçmişte sayılmaz. Şimdiyse oldukça sıradan bir şey: Araca uyurgezerler ordusu gibi biniyoruz ve içimizde herhangi bir kıpırtı yaşıyorsak o da ancak leziz yemekler, arkaya yatan koltuklar ve film seyretme beklentisinin bir engele takıldığı zamanlarda oluyor.

Komedyen Louis C. K., gösterilerinden birinde, yolcuların ticari uçuşlar konusunda heyecanlarını bu ölçüde kaybetmiş olmalarından duyduğu hayreti dile getirir ve sızlanan bir yolcunun taklidini yapar: "Sonra uçağa bindik ama bizi pistte tam kırk dakika beklettiler. Öylece oturup kaldık." Louis'in yolcuya tepkisi şöyledir: "Aaa, sahi mi? Sonra ne oldu? Havada uçtun mu? Akıl almaz biçimde ve tıpkı bir kuş gibi? İnsanın uçuş mucizesinin bir parçası oldun mu seni işe yaramaz dırdırcı?" Sonra dikkatini gecikmelerden şikâyet eden insanlara çevirir. "Gecikmeden mi yakınıyorsunuz? Doğru mu duyuyorum? New York'tan Kaliforniya'ya beş saatte gidiyorsunuz. Bu eskiden otuz yıl alırdı. Üstelik yolda ölüp giderdiniz." Louis, 2009'da yaptığı bir uçuş sırasındaki ilk kablosuz bağlantı deneyiminden söz eder. Bu henüz tanıtılmış bir yeniliktir. "Uçakta oturuyorum ve birden diyorlar ki, 'Dizüstü bilgisayarlarınızı açın, internete bağlanabilirsiniz.' Üstelik bağlantı hızlı. YouTube'daki klipleri seyrediyorum. İnanılacak gibi değil. Uçaktayım!" Bir süre sonra bağlantı kesilir ve Louis'in yanındaki yolcu sinirlenir: "Olacak şey değil!" Louis şöyle devam eder: "Demek istediğim, varlığından yalnızca on saniye önce haberdar olduğu bir şey için dünya ona hemencecik borçlu mu kalacak?"

Evet, hemencecik. Çünkü yeni olan, hızla normal olana evrilir. Akıllı telefonların şimdi ne kadar sıradan olduğunu düşünün. Oysa cebimizde şıngırdayan jetonlarla bir telefon kulübesi için dört döndüğümüz,

toplantı yerleri kararlaştırmak için debelenip durduğumuz, planlama hatalarından dolayı buluşmayı beceremediğimiz zamanlar öyle çok da uzak değil. Akıllı telefonlar iletişimde devrim yaratmasına yaratmıştır ama her yeni teknoloji kısa sürede temel, genelgeçer ve göze görünmez hale gelir.

En son teknolojinin pırıltısı nasıl hızla sönerse sanatınki de söner. Yirminci yüzyıl ressamı Marcel Duchamp şöyle yazmıştır:

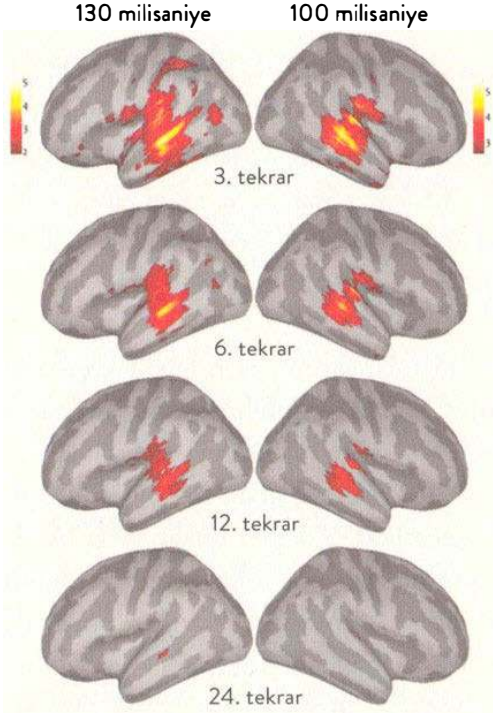
> Elli yıl sonra yeni bir nesil ve yeni bir eleştirel dil ortaya çıkmış olacak. Mesele, kendi ömrünüz süresince canlı kalabilecek bir resim yapmak. Hiçbir resmin etkin ömrü otuz ya da kırk yılı geçemez... Otuz-kırk yıldan sonra resim ölür; pırıltısını, çarpıcılığını –ya da her neyse işte, onu– kaybeder. Sonrasındaysa ya unutulur ya da sanat tarihinin arafında kalır.[1]

İnsanları bir zamanlar sarsmış olan büyük eserler bile zaman içinde "onaylanmışlar" ile "unutulabilirler" arasında bir yere düşecektir. Öncü, yeni normale dönüşür, en yeniyse en yeniliğini kaybeder.

Yeninin bu "normalleşmesi", şirketlerin büyük dikkatle oluşturulmuş planları için de geçerlidir. Şirketler birkaç yılda bir, kendilerine neyi değiştirmeleri (örneğin, açık ofis sisteminden kapalı ofis sistemine geçmeleri) gerektiğini söyleyen danışmanlar için büyük paralar harcarlar. Daha sonra göreceğimiz gibi, bu değişimin nasıl yapılması gerektiği konusunda doğru yanıt diye bir şey yoktur; önemli olan *değişimin* kendisidir. Danışmanlar yanlış yapmamıştır bu durumda; verdikleri öğüdün ayrıntıları önemli değildir, o kadar. Mesele, belli bir çözümün bulunması değildir her zaman, değişimdir.

İnsanlar, çevrelerindeki her şeye neden bu kadar çabuk uyum sağlarlar? Bunun nedeni, tekrar baskılaması (*repetition suppression*) adı verilen bir olgudur. Beyniniz bir şeye alıştığında, onu her görüşünde giderek daha az tepki vermeye başlar. Farz edin ki yeni bir nesne, örneğin,

bir sürücüsüz araba çıktı karşınıza. İlk gördüğünüzde beyniniz büyük bir tepki verecektir çünkü o sırada yeni bir şeyi soğurmakta ve kaydetmektedir. Arabayı ikinci görüşünüzde beyninizin vereceği tepki biraz daha az olacaktır. Karşısındaki şey şimdi çok da umurunda değildir çünkü o şey artık yeniliğinden kaybetmiştir. Üçüncü tekrar: daha az tepki. Dördüncü tekrar: daha da az.



130 milisaniye (sol yarımküre) ve 100 milisaniyede (sağ yarımküre), N1m komponenti zaman aralığında MEG/manyetoensefalogram (dSPM) ile elde edilen beyin görüntüleri. Aynı uyarana tekrarlamalı olarak maruz kalındığında, işitme alanlarında izlenen nöral etkinliklerin baskılandığı görülüyor (3., 6., 12. ve 24. tekrarda).

Tekrar baskılaması, etkisini gösterirken[2]

Bir şeye ne kadar aşinaysak onun için o kadar az nöral enerji harcarız. Yeni işyerinize arabayla ilk gidişinizde sürenin size fazla uzun gelmesinin nedeni budur. İkinci gün, yol biraz daha kısalmış gibidir. Bir süre sonra da işe gitmek için harcadığınız zamanı fark etmezsiniz bile. Dünya, size tanıdık geldikçe yıpranır; sahnenin önü, zamanla sahne arkasına dönüşür.

Neden böyleyiz? Çünkü bizler, vücudumuzda biriktirdiğimiz enerji depolarına bağlı olarak yaşayıp ölen yaratıklarız. Hayat yolculuğu, hareket etmeyi ve epeyce beyin gücü kullanmayı gerektiren zor bir iştir; enerji bakımından pahalı bir çabadır. Doğru tahminlerde bulunmak, enerjiden tasarruf sağlar. Yenebilir böceklerin belirli bir taş tipinin altında bulunduğunu bilmek, *bütün* taşların altına bakmaktan kurtarır insanı. Tahminlerde ne kadar isabetliysek yaptığımız iş o kadar az enerjiye mal olur. Tekrarlama, bizi tahminlerimizde daha güvenli ve eylemlerimizde daha verimli kılar.

Dolayısıyla öngörülebilirlikte cazip (ve yararlı) bir şey vardır. Ama beyinlerimiz bunca çabayı, dünyayı öngörülebilir hale getirmek için harcıyorsa şu soruyu da sormak gerekir: Öngörülebilirliği bu kadar seviyorsak neden, örneğin, televizyonlarımızı günde yirmi dört saat boyunca öngörülebilir ritmik "bip" sesleri çıkaran bir makineyle değiştirmiyoruz?

Bunun nedeni, sürpriz unsurunun yokluğunun yarattığı sorundur. Bir şeyi ne kadar iyi anlarsak üzerinde düşünmek için o kadar az çaba harcarız. Aşinalık, beraberinde ilgisizliği getirir; tekrar baskılaması devreye girer ve ilgimiz zayıflar. Eşler arasındaki ilişkinin sürekli olarak ateşlenmeye gerek duyması bundandır. Tekrar tekrar duyduğunuz bir fıkraya bir süre sonra gülmemeniz bundandır. Beyzbol lig maçlarından ne kadar hoşlansanız da aynı maçı defalarca seyretmenin sizi tatmin etmemesi bundandır. Öngörülebilirlik güven verici olsa bile beyin, kurduğu dünya modeline yeni gerçekleri de katmak için uğraşır. Beyin yenilik arar; güncelleme yaptığında heyecan duyar.

Nöral mekanizmaların bir sonucu olarak, iyi fikirler pırıltılarını uzun süre korumaz. 1945 yılının çoksatan kitaplar listesine bir göz atın.

1. *Sonsuza Dek Amber*, Kathleen Winsor
2. *The Robe*, Lloyd C. Douglas
3. *The Black Rose*, Thomas B. Costain
4. *The White Tower*, James Ramsey Ullman
5. *Cass Timberlane*, Sinclair Lewis
6. *A Lion Is in the Streets*, Adria Locke Langley
7. *So Well Remembered*, James Hilton
8. *Captain from Castile*, Samuel Shellabarger
9. *Earth and High Heaven*, Gwethalyn Graham
10. *Immortal Wife*, Irving Stone

Bunlar, zamanında insanların büyük ilgisini çekmiş kitaplardı; ancak tahminen hiçbirinin adını daha önce duymadınız. Düşünün ki o yıl herkesin dilinde dolaşan kitaplar bunlardı. Yazarları, varlıklarıyla yemekleri onurlandırıyor, sayısız kitap imzalıyorlardı. Bu kitapların günün birinde tümüyle unutulacağını düşünmemiş olsalar gerek.

Yeniye sürekli bir açlık duyarız. *Bugün Aslında Dündü* (*Groundhog Day*) filminde, Bill Murray'nin canlandırdığı bir hava durumu sunucusu, aynı günü sıfırdan tekrar tekrar yaşamak zorunda kalır. Sonu gelmez görünen bu döngü karşısında, aynı günü aynı şekilde defalarca yaşamaya sonunda isyan eder. Fransızca öğrenir, piyano virtüözü olur, komşularıyla ahbaplık kurar, haksızlıklara karşı çıkar.

Neden alkışlarız onu? Çünkü tekrarlayan şey cazip gelse bile kusursuz öngörülebilirlikten hoşlanmayız. Oysa sürpriz bizi yakalayıp kavrar. Otomatik pilottan kurtulmamızı sağlar. Bizi kendi deneyimlerimize karşı uyanık tutar. Aslında, ödül sisteminde devreye giren nörotransmiterler (sinirsel ileticiler), sürpriz unsurunun düzeyine bağlı durumdadır: Düzenli ve öngörülebilir zaman aralıklarıyla verilen ödüllerin

beyinde yarattığı etkinlikler, gelişigüzel ve öngörülemeyen zamanlarda verilen ödüllerle kıyaslandığında çok daha azdır. Şaşırma hali doyurucudur.

Fıkraların bildiğimiz şekilde yapılandırılmasının nedeni de budur. İki değil, daima üç adamdır bara giden. Neden? Çünkü birinci ortamı hazırlar, ikinci örüntüyü oluşturur. Bu düzenleme, üçüncü adamın beynin öngörülerinden kaçınarak şablonu bozabileceği en kısa yolu oluşturur. Başka bir ifadeyle mizah, beklentilere ters düşüldüğünde ortaya çıkar. Fıkrayı bir robota anlatsanız üç adamın da yaptıklarını dinleyecek ama tahminen fıkrayı komik bulmayacaktır. Fıkranın komik olmasının tek nedeni, fıkradaki can alıcı cümlenin, her zaman öngörmeye çalışan beyni dengesinden etmesidir.[3]

Reklamcılar, ilgimizi canlı tutmak için yaratıcılığın sürekli olması gerektiğini bilirler. Reklamları, bizi belirli bir deterjan, cips ya da parfüm markasına doğru dürter; ancak onları sürekli olarak yenilemezlerse biz ilgimizi, reklam da etkisini yitirecektir.

Tekrardan kaçınma, insan kültürünün temelidir. İnsanlar tarihin tekerrürden ibaret olduğunu sıkça söylerler ama pek doğru değildir bu. Tarih en fazladan, Mark Twain'in ifadesiyle "kafiye oluşturur". Benzer şeyleri farklı zamanlarda yapmayı dener ama ayrıntılar hiçbir zaman aynı değildir. Her şey evrim geçirir. Yenilik zorunludur. İnsanlar yeniliğe gerek duyar.

Yani bir denge gösterisi söz konusudur: Beyin bir yandan dünyayı öngörerek enerjiden tasarruf etmeye çalışır, bir yandan da şaşırmayla gelen sarhoşluk duygusunu arar. Ne sonsuz bir kısırdöngü içinde yaşamak ne de her saniye sürprizle karşılaşmak isteriz. Yarın sabah uyandığınızda, aslında düne uyanmış olduğunuzu görmek istemezsiniz belki ama yerçekimi etkisinin tersine dönmüş olduğu, kendinizi de tavana yapışmış bulduğunuz bir sabaha da uyanmak istemezsiniz. Hazırda bildiklerinizden yararlanmak ile henüz bilmediklerinizi keşfetmek arasında karşılıklı ödün vererek yaşarsınız.

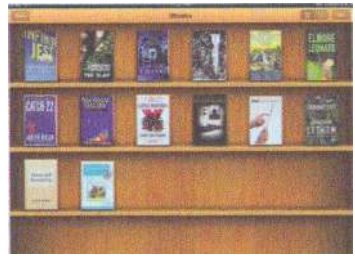
İNCE DENGE

Beyin, önceden edinilmiş bilgileri kullanmak ile yeni olasılıkları keşfetmek arasında bir denge kurmaya çalışır. Bu, her zaman alengirli bir takastır.[4] Diyelim ki öğle yemeği için gideceğiniz restorana karar vermeye çalışıyorsunuz. Geleneksel favorinize sadık mı kalacaksınız, yoksa bir yenisini mi deneyeceksiniz? Gediklisi olduğunuz restoranda karar kılarsanız geçmiş deneyimlerden kazandığınız bilgiden yararlanıyorsunuz demektir; tatlar bilinmezine dalış yapmanızsa denenmemiş olasılıkları keşfettiğiniz anlamına gelir.

Hayvanlar âleminin her köşesinde, canlılar bu denge noktasını ortalara bir yere kurarlar. Eğer mavi taşların değil, kırmızı taşların altında yiyebileceğiniz böcekler olduğunu deneyimle öğrenirseniz bu bilgiyi kullanmak zorundasınızdır. Ama günün birinde, belki kuraklıktan, belki yangından, belki de yiyecek arayışındaki diğer hayvanlardan dolayı, orada böcek bulamayabilirsiniz. Dünyanın kuralları nadiren sabit kaldığından, hayvanların, öğrenmiş oldukları şeyi (*böcekler, kırmızı taşların altında*) yeni keşifler yapma girişimiyle (*mavi taşların altında ne var acaba?*) dengelemeleri gerekir. İşte bu nedenle bir hayvan, zamanının çoğunu kırmızı taşların altına bakarak geçirecektir; ama tümünü değil. Geçmişte yaptığı birkaç arama başarısızlıkla sonuçlanmış bile olsa belirli bir süreyi mavi taşların altına bakmak için harcayacak ve keşif çalışmalarına devam edecektir. Bu arada sarı taşların altını, ağaç kovuklarının içini ve nehri de arayacaktır; çünkü bir sonraki öğünün nereden geleceği hiç belli değildir. Hayvanlar âleminin bütününde, çabayla edinilen bilgiler, yeni arayışlarla dengelenmiştir.

Beyin, çağlardan beri süren gelişim sürecinde, keşfetme ile kullanmayı yerine göre takas ettiği ve böylece esneklik ile katılık arasında denge kurabildiği bir noktaya ulaşmıştır. Dünyanın öngörülebilir olmasını isteriz belki ama *fazla* öngörülebilir olmasını da istemeyiz. Saç tasarımcıları işte bu yüzden nihai bir noktaya ulaşmaz; keza bisikletler, stadyumlar, yazı fontları, edebiyat, moda, filmler, mutfaklar ve arabalar da.

Yarattıklarımız, öncüllerine büyük ölçüde benzese de bir dönüşüm vardır ortada. Öngörülebilirliğin fazlası bizi görmezden gelmeye iterken, sürprizin fazlası da aklımızı karıştırır. İzleyen bölümlerde göreceğimiz üzere, yaratıcılık da aradaki bu gerilimde yaşam bulur.



Keşfetme-kullanma takası dünyamızın, öncüllerinin tasarımını örnek alan "skömorf"larla (taklit nesne) neden bu kadar tıka basa dolu olduğunu da açıklar. Hatırlayın ki iPad ilk tanıtıldığında özelliklerinin arasında, "kitaplar" ile dolu "ahşap" bir kitaplık da vardı. Programcılar, parmağınızı ekranda kaydırdığınızda "sayfa"ların çevrilmesine eşdeğer bir etki oluşturmak için epeyce çaba harcamışlardı. Peki, neden bunun yerine dijital çağa uygun bir kitap sıfırdan tasarlanmadı? Çünkü bu, müşterileri hoşnut kılacak bir çözüm olmayacaktı; onlar, önceden bildikleri şeyle bir bağlantı olmasını istiyorlardı.



Bir teknolojiden diğerine yol alırken bile, eski olanla bağlantılar kurar ve ortaya, söz konusu teknolojinin geçmişiyle şimdisi arasında net bir patika çıkarırız. Apple'ın saatlerindeki "Digital Crown" parçası, mekanik saatlerde kolları döndürmek ve yayları kurmak için kullanılan ayar düğmesine benzetilmiştir. *New Yorker* ile yapılan söyleşide, tasarımcı Jonathan Ive, düğmeyi, "tuhaf bir aşinalık" duygusu uyandırmak için orta hattın biraz yukarısına yerleştirdiğini söylemişti. Eğer tam ortaya koysaydı kullanıcılar, düğmenin orijinal işlevini yerine getirmesini bekleyecekti; hiç koymasaydı saat tam anlamıyla saate benzemeyecekti.[5] Sonuçta skömorfik tasarımlar, "yeni"nin vurgusunu, aşina olduğumuz şeylerin etkisiyle azaltır.

Akıllı telefonlarımız bu skömorflarla dolup taşar. Birini aramak için, kulaklık ve mikrofona karşılık gelen çıkıntıların da yer aldığı, eski tip bir telefon ahizesi ikonuna dokunuruz. Teknoloji tablosundan çoktan silinmiş bir profildir bu. Dijital kameralarda mekanik deklanşör düğmeleri olmadığı halde, akıllı telefonunuzdaki kamera, deklanşör sesinin kaydını çalar size. Uygulamaların sıfır ve birlerini silmek için "çöp kutusu"na sürükleriz. Dosyaları kaydetmek için, bir floppy disk görüntüsüne –mamutlarla aynı kaderi paylaşan bir kalıntıya– tıklarız. Çevrimiçi alışverişlerimizi, seçtiğimiz nesneleri bir "süpermarket arabası"na atarak yaparız. Bu tür bağlantılar, geçmişle gelecek arasında yumuşak geçiş sağlar. Sahip olduğumuz en yeni teknoloji bile geçmişine göbek bağıyla bağlıdır.

Keşfetme ve kullanma arasındaki takas insana özgü değildir ama nesiller dolusu sincap yollarını farklı çalıların çevresinde bulmaya çalışırken insanlar, teknolojileriyle gezegene el koymuş durumdadır. Öyleyse insan beynini çok özel kılan bir şey olmalıdır. Nedir bu?

ZOMBİLER NEDEN DÜĞÜN YAPMAZ?

Bir zombiyle akşam yemeğine oturmaya kalksanız, yaratıcı bir fikirle etkilenme beklentisi içinde olmazdınız. Zombilerin davranışları otomatiktir ve yaptıkları, önceden kurulmuş rutinleri izlemekten ibarettir. Zombiler işte bu nedenle kaykaya binmez, anılarını yazmaz, Ay'a uzay aracı fırlatmaz ya da saç stillerini değiştirmezler.

Hayal ürünü bile olsalar zombiler bize doğal dünyayla ilgili önemli bir şey söylerler: Hayvanlar âleminin dört bir köşesindeki canlılar, çoğunlukla otomatik davranışlar sergiler. Balarısını düşünün. Belirli bir uyaran, her seferinde aynı tepkiyle sonuçlanır ve arının olası tepkileri gözden geçirmesine olanak sağlar: *Mavi çiçeğe kon, sarı çiçeğe kon, saldır, uç ve uzaklaş* gibi. Ama arı neden yaratıcı düşünme becerisini gösteremez? Çünkü nöronlarının etkinlikleri belirlenmiştir ve su kovasını elden ele geçiren itfaiye ekipleri misali sinyalleri girişten çıkışa doğru

yönlendirirler.[6] Arının beyninde bu ekipler doğumdan önce oluşmaya başlamıştır: Kimyasal sinyaller nöronların izleyeceği yolları belirler ve böylece hareket, işitme, görme, koku, vesaire için farklı beyin bölgelerini inşa ederler. Arı yeni bir bölgeyi keşfederken bile büyük oranda otomatik pilottan yararlanmaktadır. Bir zombiyle nasıl tartışamıyorsanız bir arıyla da tartışamazsınız çünkü o, "düşünme" işlevi beynine milyonlarca yıllık evrimle kazınmış, biyolojik bir makinedir.

Bizler de o arıdan epeyce bir şeyler taşırız içimizde: Benzer nöral düzenekler, yürümeden çiğnemeye, yüzmeden sindirmeye kadar sayısız içgüdüsel davranışı içeren devasa bir portföyle donatmıştır bizi. Yeni beceriler öğrendiğimizde bile onları hızla alışkanlıklar listesine katmaya hazırızdır. Bisiklete binmeyi, araba kullanmayı, kaşık kullanmayı, klavyeyle yazmayı öğrenirken, bu işleri bir yandan da nöral devrelerimizdeki hızlı sinirsel yollara kazırız.[7] En hızlı yol beynin hata yapma olasılığını en aza indirdiğinden, diğerlerine üstün tutulur. Söz konusu iş için kendilerine gerek duyulmayan nöronlar, artık uyarılmayacaktır.

Hikâye burada bitseydi, bildiğimiz insan ekosistemi de var olmayacaktı. Ne sonelere sahip olacaktık ne de helikopterlere, atlama sırıklarına, caza, tako büfelerine, bayraklara, kaleydoskoplara, konfetiye ya da içki kokteyllerine. Öyleyse arı beyniyle bizim beynimiz arasındaki fark nedir? Arı beyninde bir milyon nöron varken bizimkinde yüz *milyar* nöron bulunması, bize geniş bir davranış repertuarı kazandırmıştır. Bizi ayrıcalıklı kılan bir şey daha var: nöronların niceliğinden öte, düzenlenme biçimleri. Yani bizde duyularla (*orada ne var?*) eylem (*şimdi şunu yapacağım*) arasında daha fazla beyin hücresi var. Bu da bir durumu girdi olarak almamızı, iyice çiğnememizi, seçenekleri gözden geçirmemizi ve (gerekirse) eylemde bulunmamızı mümkün kılıyor. Yaşamımızın büyük çoğunluğu, hissetme ile yapma arasındaki nöral mahallelerde geçiyor. Tepkisellikten yaratıcılığa geçişimizi sağlayan da bu.

İnsan korteksinin muazzam genişlemesi, başlardaki kimyasal sinyallerden çok büyük nöron gruplarını kurtarmış ve bu bölgeler daha esnek

bağlantılar kurma olanağını bulmuştur. Bu ölçüde "bağımsız" nörona sahip olmak, insanlara başka türlerde olmayan bir zihinsel kıvraklık verir ve yönlendirilmiş (*mediated*) davranış becerisini kazandırır.

Yönlendirilmiş (otomatikleşmişin aksine) davranışlar düşünce ve öngörü içerir: bir şiiri anlama, bir dostla tartışma, bir soruna yeni bir çözüm bulma örneklerinde olduğu gibi. Bu düşünme biçimi, yeni fikirler için yeni yollar bulmaktan geçer. Nöronlararası iletişim, anlık tepkilerden çok, bir meclis tartışmasını andırır.[8] Tartışmaya herkes katılır. Koalisyonlar kurulur. Güçlü bir oybirliği oluştuğunda, belirli bir fikir de bilinçli farkındalık düzeyine ulaşabilir; ancak ani bir kavrayış olarak hissedilen şey, aslında yoğun iç tartışmaların bir sonucudur. En önemlisi, aynı soruyu daha sonra yeniden sorduğumuzda, yanıtın farklı olabilmesidir. Arıların, kraliçelerini *Binbir Gece Masalları*'yla büyülemelerini bekleyemeyiz elbette. Olsa olsa aynı masalı bin bir gece boyunca tekrarlayacaklardır çünkü beyinleri her seferinde aynı yolları izler. Ancak bizler, doğaçlama işleyen nöral mimarimizle, masalları farklı biçimlerde dokuyabilir, çevremizdeki her şeye yeni biçimler verebiliriz.

İnsanlar, alışkanlıkları yansıtan otomatik davranışlar ile alışkanlıkları yenilgiye uğratan yönlendirilmiş davranışların rekabeti arasında yaşarlar. Beyin, bir nöral ağı verime yönelik olarak işlemeli midir, yoksa esnekliğe yönelik olarak dallandırmalı mıdır? Dayanağımız, her ikisinin de yapılabiliyor olmasıdır. Otomatikleştirilmiş davranışlar bize uzmanlık sağlar: Heykeltıraş taşı yontarken, mimar bir maket inşa ederken, bilim insanı bir deney yaparken yeni sonuçları mümkün hale getiren şey, alıştırması yapılmış becerilerdir. Yeni fikirlerimizi uygulamaya koyamazsak onlara yaşam vermek için çırpınır dururuz. Ancak otomatik davranışlar yenilik üretemez. Yenilik üretiminin aracı, yönlendirilmiş davranıştır ve yaratıcılığın nörolojik temelini oluşturur. Arthur Koestler'in söylediği gibi, "Yaratıcılık, alışkanlıkların özgünlük aracılığıyla yıkılmasıdır." Mucit Charles Kettering'in de bir öğüdü vardır bu konuda: "Anayoldan ayrılın."

OLASI GELECEKLERİN SİMÜLASYONU

Uyaranla eylem arasında konumlanmış beyin hücrelerinin devasa sayısı, türümüzün muazzam yaratıcı olmasına kritik katkıda bulunur. Gözümüzün önündeki olguların ötesinde yer alan olasılıklar üzerinde düşünebilmemiz bu sayededir. İnsan beyninin sihri de büyük ölçüde burada, "şöyle olsa ne olur"ları bıkıp usanmadan türetmemizde yatar.

Aslında bu, "zeki" beyinlerin ana işlerinden biridir: olası geleceklerin simülasyonu.[9] *Katılıyormuş gibi başımı mı sallamalıyım, yoksa patronuma bunun aptalca bir fikir olduğunu mu söylemeliyim? Yıldönümümüzde eşim için nasıl bir sürpriz hazırlasam? Bu gece Çin yemeği mi yesem, yoksa İtalyan ya da Meksika mutfağından bir şeyler mi? İşe alınırsam vadideki bir evde mi yaşamalıyım yoksa şehirdeki bir apartmanda mı?* Sonuçlarını görmek için teste tabi tutamadığımızdan, aklımıza gelen her eylemin simülasyonlarını beynimizde yürütürüz. Kurguladığımız senaryolardan biri dışında hiçbiri, hatta belki biri bile gerçekleşmeyecektir ancak kendimizi seçeneklere hazırlayarak, geleceğe daha esnek tepkiler vermemiz mümkün olacaktır. Bu duyarlılık, bilişsel yönden modern insanlar olmamızı sağlayan temel değişime işaret eder. Bizler, mevcut olanı ele alıp onu bir dizi olasılığa dönüştürmek yoluyla farklı gerçeklik seçenekleri üretme konusunda artık birer ustayızdır.

Gelecekle ilgili simülasyonlar kurgulamaya daha çocuklukta başlarız: "Mahsusçuktan" merkezli oyunlar, insan gelişiminin evrensel özelliklerinden biridir.[10] Bir çocuğun zihni, başkan olma, Mars'a giderken uyutulma, silahlı bir çatışmada taklalar atarak saldırma görüntüleriyle çalkalanıp durur. "-mış gibi" yapmak, çocukların yeni olabilirlikler kurgulamalarını ve çevreleri hakkında bilgi edinmelerini mümkün kılar.

Yaş aldıkça, gelecek simülasyonları herhangi bir konudaki seçenekleri gözden geçirirken ya da farklı bir yol seçmemiz durumunda olacakları düşünürken devreye girer. Ne zaman bir ev alsak, üniversite seçsek, müstakbel bir eş üzerinde düşünüp taşınsak ya da borsaya yatırım yapsak

düşündüğümüz şeylerin birçoğunun yanlış ya da olanaksız olduğunu baştan kabul ederiz. Bebek bekleyen eşler "Acaba kız mı olacak, erkek mi?" diye sorar ama yanıttan emin olmadıkları halde isim, giyecek, oda dekorasyonu ve oyuncaklarla ilgili seçenekleri tartışırlar. Penguenler, atlar, koalalar ve zürafalar da genellikle tek yavru getirir dünyaya ama hiçbirinin bu soru üzerinde insanların yaptığı gibi düşünüp taşındıkları görülmemiştir.

"Şöyle olsa ne olur"ları düşünmek günlük yaşamımızın öyle derinlerine girmiştir ki nasıl bir hayal gücü egzersizi olduğunu gözden kaçırmak kolaydır. Ne olmuş olabileceği üzerinde sonu gelmez düşüncelere dalarız ve lisan, kurduğumuz bu simülasyonları birbirimizin beynine yüklemeyi kolaylaştırmak için tasarlanmıştır.[11] Partiye gelseydin eğlenirdin. O işi kabul etseydin şimdiye zengin ama kesinlikle mutsuz olmuştun. Hoca atıcıları değiştirmiş olsaydı maçı kazanmıştık. Umut, yaratıcı spekülasyonun bir biçimidir: Dünyayı olduğu gibi değil, olmasını istediğimiz gibi hayal ederiz. Farkında bile olmadan, yaşamımızın büyük bir parçasını varsayımsal dünyada geçiririz.[12]

Gelecek simülasyonları, güvenlik faydasıyla gelir: Eylemlerimizi harekete geçirmeden önce zihinlerimizde teste tabi tutarız. Filozof Karl Popper'ın söylediği gibi, olası gelecekleri kurgulama kapasitemiz sayesinde "bizim yerimize varsayımlarımız yok olur". Geleceğin simülasyonunu zihnimizde çalıştırır (*şu uçuruma doğru bir adım atsam ne olur?*) ve gelecekteki davranışımızı ona göre ayarlarız (*en iyisi geri çekileyim*).

Ancak bu zihinsel araçları, kendimizi canlı tutmaktan öte, var olmayan dünyaları cisimleştirmek için de kullanırız. Bu alternatif gerçeklikler, hayal gücümüzün hasat yaptığı geniş ovalardır. Einstein'ı derin uzayda bir asansörün içine koyup zaman kavramını anlamasını sağlayan, "şöyle olsa ne olur"lardır. Jonathan Swift'i muazzam devlerin ve ufacık Lilliput'luların adalarına taşıyan, Philip K. Dick'i Nazilerin İkinci Dünya Savaşı'nı kazandığı bir dünyaya götüren, Shakespeare'i Jül Sezar'ın zihnine girmeye iten, Alfred Wegener'i kıtaların birleşik

olduğu bir zamana taşıyan ve Darwin'i türlerin kökenine tanık olmasını sağlayan, "şöyle olsa ne olur"lardır. Simülasyon yeteneğimiz, üzerlerinde ilerleyebileceğimiz yeni yollar açar bize. Ünlü iş insanı Richard Branson, sivilleri Dünya atmosferi dışına çıkaracak bir uzay-yolu şirketi dâhil, yüzün üzerinde şirket kurmuştur. Girişimcilikteki bu becerisini neye borçludur Branson? Olası gelecekleri düşleme yeteneğine.

Yaratıcılığa yönlendiren itici gücü harekete geçiren bir etken daha vardır. Beynimizin ötesinde yaşayan bir şeydir bu: başkalarının beyinleri.

TOPLUMSAL YAŞAM YARATICILIĞI GELİŞTİRİR

F. Scott Fitzgerald ve Ernest Hemingway, Paris'te yoksulluk içinde yaşarken tanışmış ve dost olmuşlardı. Genç Robert Rauschenberg yirmili yaşlarda, henüz hiçbiri tanınmamışken Cy Twombly ve Jasper Johns isimli ressamlarla romantik ilişkiler yaşamıştı. Yirmi yaşındaki Mary Shelley *Frankenstein* romanını, kendisi gibi yazar olan Percy Bysshe Shelley ve Lord Byron'la geçirdiği bir yaz mevsiminde yazmıştı. Yaratıcılar, neden birbirlerine böyle çekilirler?

Yaratıcı sanatçıların en büyük verimle çalıştıkları zamanları, dünyaya sırt döndükleri zamana bağlayan yaygın bir yanlış algı vardır. Yazar Joyce Carol Oates, 1972 tarihli "Yalnız Sanatçı Miti" (The Myth of the Isolated Artist) başlıklı denemesinde, bu algıyı ele almıştır: "Sanatçının toplum genelinden yalıtık yaşadığı düşüncesi bir mittir... Sanatçı, son derece normal ve toplumsal yaşama da sahip bir birey olduğu halde, romantik gelenek onu trajik ölçüde acayip bir kişilik olarak ele alma eğilimindedir."[13]

Kimsenin umursamadığı, kimsenin ilgi göstermediği, kimsenin desteklemediği ya da teşvik etmediği bir ortam, ürün ortaya çıkarmaya can atan yaratıcı bir kişilik için kurgulanabilecek en kötü senaryodur. Tek başına ve diğerlerinden kalıcı olarak yalıtılmış yaşayan sanatçı, mitik bir yaratıktır çünkü yaratıcılık, doğası gereği toplumsal bir duruşa işaret eder.

Yalnız sanatçı imgelemine Hollandalı ressam Vincent van Gogh'tan daha iyi oturan bir örnek bulmak zordur. Van Gogh sanat çevrelerinin gölgesinde yaşamış ve yaşamı süresince çok az resim satmış olsa da yakından baktığımızda çevresiyle bağlantı halinde olan bir adamın hikâyesi çıkar karşımıza. Sanatıyla ilgili yorumlar ve diğer ressamlara yönelik yalın eleştirilerle dolu mektuplar aracılığıyla birçok genç ressamla yazıştığını görürüz örneğin. Aldığı ilk olumlu eleştiri üzerine, eleştirmene teşekkür olarak bir servi ağacı gönderdiğini, bir ara Paul Gauguin ile birlikte tropiklerde bir ressam kolonisi kurma planları yaptığını öğreniriz. Öyleyse insanlar neden hâlâ Van Gogh'un ideal bir münzevi olduğunda ısrar ederler? Çünkü bu söylem, dehasının kaynağıyla ilgili tatmin edici –ama söylenceden ibaret– bir hikâyeye iyi oturur. Ne uyumsuz ne de bir münzevi olan ressam, zamanının toplumsal yaşamına etkin bir katılımda bulunmuştur.[14]

Toplumsal ağ, yalnızca sanatçıları değil, yaratıcı icat sürecinin bütün dallarını kapsar. E. O. Wilson, "Gözlerden uzak laboratuvarında kendisi için çalışan büyük bilimci diye bir şey yoktur," diye yazmıştı.[15] Dâhiyane sonuçlara gebe bir yalnızlık içinde çalıştığını düşünmekten hoşlanan birçok bilimci olsa bile onlar aslında çalışmalarını, bir karşılıklı bağlılık ağı içinde yürütmektedirler. Önemli olarak ele aldıkları problemler bile gerçekte daha büyük bir yaratıcı topluluğun etkisi altındadır. Mesela, döneminin belki de en büyük beyni olan Isaac Newton, yaşamının önemli bölümünü, çağın yaygın merakı olan simyayı kavramakla geçirmiştir.

Bizler son derece toplumsal canlılarız. Birbirimizi şaşırtmak için hiç düşünmeden didinir dururuz. Arkadaşınız size o gün ne yaptığınızı her sorduğunda ona hep aynı yanıtı verirseniz dostluğunuzun uzun süreceği kuşkuludur. İnsanlar birbirlerini şaşırtma, hayretler içinde bırakma, birbirlerinde merak ve kuşku uyandırma arayışı içindedirler. Birbirimiz için yaptığımız bu şeyler, devrelerimize kazınmıştır ve başkalarında yine bunları ararız.

Bu arada, bilgisayarların öyle pek de yaratıcı olmamalarının nedeni budur. İçlerine ne koyarsanız dışarıya verdikleri de tam tamına odur (telefon numaraları, belgeler, fotoğraflar) ve böylesi bir kapasite, bize kendi belleklerimizden daha iyi hizmet eder. Ancak bilgisayarların, örneğin komik bir fıkra anlatma ya da istediklerini elde etmek için şirinlik yapma gibi konularda aşırı beceriksiz olmalarının nedeni de bu kesinliktir. Dahası, ne film yönetebilir ne bir TED konferansı verebilir ne de açıklı romanlar yazabilirler. Yaratıcı özellikte yapay zekâya ulaşabilmek için hepsi de birbirini şaşırtmak ve etkilemek için çabalayan bir keşifçi bilgisayarlar *toplumu* kurmamız gerekir. Bilgisayarlarda böyle bir toplumsal özellik yoktur; bilgisayar zekâsının böylesi mekanik olması da kısmen buna bağlıdır.

BEYNİNİZİ YEMEYİN

"Denizüzümü" olarak bilinen küçük bir yumuşakça türünün ilginç bir âdeti vardır. Yaşamının ilk dönemlerinde ortalıkta yüzer, sonunda kendine kaya midyesi misali tutunacak bir yer bulur ve ardından beslenme amacıyla kendi beynini emer. Neden mi? Çünkü beyne ihtiyacı kalmamıştır artık. Kalıcı evini bulmuştur. Beyni, ona tutunacağı yeri belirleme ve o yerde karar kılmasını sağlamıştır ve görev tamamlandığından canlı, beynindeki besinleri artık diğer organlarına yönlendirebilir. Deniz üzümünden alınacak ders, beynin arama ve karar vermede kullanılıyor olduğudur. Hayvan belirli bir yere yerleşir yerleşmez, beyne ihtiyacı kalmaz.

Aramızdaki en tembeller bile kendi beynini yemez çünkü insanların yerleştiği bir nokta yoktur. Rutin olanla mücadele etme konusundaki sürekli kaşıntımız, yaratıcılığı biyolojik bir zorunluluk konumuna getirir. Sanat ve teknolojide aradığımız şey yalnızca beklentilerin karşılanması değil, şaşkınlık duygusudur. Sonuç olarak, türümüzün tarihini betimleyen, çılgınca bir hayal gücüdür: Bizler çapraşık yaşam ortamları

inşa eder, yiyeceklerimiz için tarifler uydurur, sürekli değişen bir modanın etkisiyle giyinir, incelikli nidalarla birbirimize seslenir, habitatlar arasında kendi tasarladığımız kanat ve tekerleklerle seyahat ederiz. Yaşamımızın hiçbir yönü, yaratıcılık ve zekâdan muaf değildir.

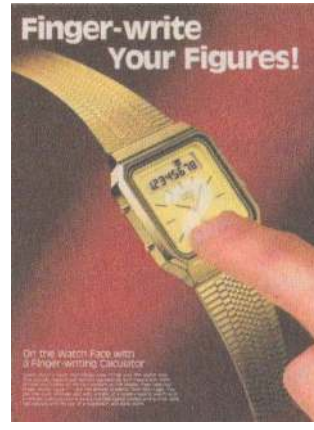
Yeniliğe duyduğumuz açlık, onu zorunlu hale getirir. Bu yalnızca birkaç kişiye özgü bir şey değildir. Yenilik dürtüsü, bütün insanların beyninde yaşar; bu durumun bir sonucu olarak tekrarlayan şeylere açılan savaş da bir kuşağı diğerinden, bir on yılı diğerinden, bir seneyi diğerinden ayıran muazzam değişimlere güç veren etkendir. Yeniyi yaratma dürtüsü, biyolojimizin bir bileşenidir. Yüzlerce kültür, milyonlarca yeni öykü inşa etmişizdir. Kendimizi daha önce hiç var olmamış şeylerle kuşatmışızdır. Oysa domuzlar ve lamalar yapmaz bunu.

Peki, nereden gelir yeni fikirler?

2. BÖLÜM

BEYİN, BİLDİKLERİNİ BAŞKALAŞTIRIR

Steve Jobs 9 Ocak 2007'de kot pantolonu ve siyah balıkçı kazağıyla MacWorld sahnesinde yerini aldı. "Arada sırada, her şeyi değiştiren devrimsel bir ürün çıkar ortaya," diye başladı konuşmasına. "Bugün Apple, telefonu yeniden icat etme noktasında." Yıllar süren tartışmalardan sonra bile iPhone'un bir aydınlanmaya imza attığından kuşku yok. Kimse daha önce böyle bir şey görmemişti: Karşınızdaki şey, avucunuzun içinde tutabileceğiniz bir iletişim cihazı, bir müzikçalar ve bir kişisel bilgisayardı. Medya bu aygıtı neredeyse sihirli özellikteki bir öncü olarak nitelerken, blogcular da ona "Jesus phone" (İsa telefon)* lakabını taktı. iPhone'un sahneye çıkışı, büyük yenilikler için tipik olan bir tarzda gerçekleşmişti: hiç beklemediğimiz bir anda ve nereden geldiği belli olmayan bir yenilikle.



Ancak görünüşe aldanmamak gerekir çünkü yeniliklerin nereden geldiği bellidir. Yenilikler, icatlara ait aile ağacının son dallarıdır. Onlarca yıl boyunca çeşitli

* Bu lakap, iPhone'un ortaya çıkışıyla İsa'nın yeryüzüne ikinci gelişi arasında kurulan paralellikten kaynaklanıyordu. (ç.n.)

teknolojik aygıtları toplayıp sergileyen araştırmacı bilim insanı Bill Buxton, günümüzün modern aygıtlarına yolu açan upuzun soy kütüğünü gözler önüne serebilmiştir.[1] 1984 tarihli Casio AT-550-7 kol saatini ele alın. Bu saat, kullanıcının rakam ve işaretleri saat yüzeyine doğrudan parmağıyla yazabileceği bir dokunmatik ekran içeriyordu.



Bundan on yıl sonra –ve iPhone'un ortaya çıkmasına daha on üç yıl varken– IBM, bir mobil telefona dokunmatik ekran ekledi.

Dünyanın ilk akıllı telefonu olan Simon, özel bir kalem ve bir grup temel uygulamaya sahipti. Onunla faks ve e-posta gönderip alabiliyordunuz. Bütün zaman dilimlerine ayarlanabilir bir saati, ayrıca not defteri, takvimi ve tahmine dayalı yazma özelliği vardı. Ne yazık ki bu telefona fazla talep olmadı. Simon'ın ömrü kısa sürdü. Bunun bir nedeni pilinin ancak bir saat dayanması idiyse bir nedeni de mobil telefonla yapılan aramaların o zamanlar pahalı olmasıydı. Bir başka ölüm nedeniyse kullanılabilecek bir uygulama havuzunun o sıralarda bulunmayışıydı. Ama tıpkı Casio'nun dokunmatik ekranı gibi, Simon da genetik malzemesini "nereden geldiği belli olmayan" iPhone'a aktardı.



Simon'dan dört yıl sonra, Data Rover 840 çıkageldi sahneye. Bu da, bir kalem yardımıyla dokunmatik ekranında üç boyutta gezinebileceğiniz bir kişisel dijital asistandı. Kişi listeleri bir bellek çipinde depolanıp her yere taşınabilirdi. Taşınabilir hesaplama, kendine kalıcı bir yer edinmeye başlamıştı artık.

Buxton koleksiyonuna baktığımızda, elektronik endüstrisine yolu açan birçok aygıta işaret ettiğini görürüz. Günümüz cihazlarında var olmasını beklediğimiz incelik 1999 tarihli Palm Vx ile gelmişti örneğin.

"Bugünün dizüstü bilgisayarları gibi süper ince aygıtlara yolu açan yeni sözlük, bununla üretildi," diyor Buxton. "Kökler nerede diye mi soruyorsunuz? İşte oradalar, tam orada."[2]



Steve Jobs'ın "devrimsel" nitelikteki ürününün zemini, adım adım döşenmişti. "İsa telefon" bir bakireden doğmamıştı.



Jobs'ın duyurusundan birkaç yıl sonra yazar Steve Cichon 1991'den kalma, yıpranmış bir *Buffalo News* gazetesi yığını satın aldı. Niyeti, nelerin değiştiği konusundaki merakını gidermekti. Ön sayfalardan birinde yandaki Radio Shack reklamını gördü.

Birden kavradı Cichon: Sayfadaki tüm cihazların yerini, cebindeki iPhone almıştı.[3] Bundan yalnızca yirmi yıl kadar önce bu donanımın tümüne talip olan bir alıcının ödeyeceği tutar 3.054,82 dolardı; ancak şimdi, hepsi birden 140 gramlık bir aygıtın içindeydi; üstelik hem fiyat hem de malzemeden ciddi bir kesinti yapılmış olarak.[4] Reklam, iPhone'un soyağacının bir resmiydi aslında.

Çığır açıcı teknolojiler yoktan var olmaz; Buxton'ın da gözlemlediği gibi, mucitlerinin "kendi kahramanlarının en iyi fikirleri üzerinde oynamaları" sonucu ortaya çıkarlar. Buxton, iPhone'un tasarımcısı Jonathan Ive'ı, kompozisyonlarında sıklıkla diğer müzisyenlerden "alıntı" yapan Jimi Hendrix gibi müzisyenlere benzetiyor ve "Tarihi bilir ve göz ardı etmezseniz, Jimi Hendrix'i daha da çok takdir edersiniz," diyordu.

Bilim tarihçisi Jon Gertner, benzer bir anlayışla şöyle yazar:

> Genellikle icatların bir çırpıda, mucitlerini şaşırtıcı bir aydınlanmaya götüren bir evreka anıyla ortaya çıktığını düşünürüz. Oysa gerçekte teknolojide atılan büyük adımlar, kesin bir başlangıç noktasına nadiren sahip olurlar. İlk aşamada, icadın kendisinden önce var olmuş olan güçler, sezdirmeden bir araya gelip hizalanmaya, derken bir grup insan ya da fikir belirli bir noktada toplanmaya başlar. İzleyen aylar, yıllar süresince bu fikirler açıklığa, hıza, ivmeye ve ilave fikir ve insanların desteğine kavuşur.[5]

Tıpkı elmaslar gibi, yaratıcılık da tarihin pırıl pırıl yeni biçimlere "basılmasının" sonucudur. Apple'ın çığır açıcı bir başka ürününü, iPod'u ele alalım.

1970'lerde korsanlık, plak endüstrisinin önemli bir sorunuydu. Perakendeciler, satılmayan albümleri plak şirketine geri gönderip para iadesi alabiliyorlardı. Birçokları bu durumdan yararlanıp şirketlere korsan kopyaları gönderme yoluna gitti. Bir keresinde, Olivia Newton-John'ın iki milyon kopyası basılan *Physical* albümü liste başı olduğu halde, şaşılası biçimde üç milyon kopyası iade edilmişti.

İngiliz mucit Kane Kramer'ın aklına, iyice yaygınlaşan bu dolandırıcılığı durdurabilecek bir fikir geldi. Müziği dijital olarak telefon hatları boyunca aktarabileceği bir yöntem geliştirecekti; ilave bir makine de her albümü talep sahibi için basacaktı. Ancak Kramer sonradan hantal bir makinenin gereksiz bir adım olabileceğini düşündü. Analog bir plak üretmek yerine müziği dijital olarak bırakıp onu çalabilecek, taşınabilir bir makine yapılamaz mıydı? Bunun üzerine, taşınabilir bir dijital müzikçaların tasarımını yaptı Kramer. IXI adı verilen aygıtın bir görüntü ekranı, parçaları çalmak için de düğmeleri vardı.

Kramer böylece yalnızca müzikçaların tasarımını yapmakla kalmıyor, dijital müziğin satış ve paylaşımı için de yepyeni bir yol öngörmüş

oluyordu; üstelik sınırsız bir envanterle ve depo gereksinimi de ortadan kalkmış olarak. Paul McCartney, ilk yatırımcılardandı. Ancak Kramer'ın müzikçalarının ana sorunu, o zamanın donanımını da hesaba katarsak yalnızca tek bir şarkıyı saklayacak belleğe sahip olmasıydı.

Kramer'ın umut vaat eden bu fikrinden yola çıkan Apple Computer mühendisleri, düzeneğe bir kaydırma tekerleği, daha gösterişli malzemeler ve elbette daha gelişkin bellek ve yazılım özellikleri eklediler. 2001'de –Kramer'ın çıkışından yirmi iki yıl sonra– iPod'un tanıtımı yapıldı.

Steve Jobs daha sonraları şöyle diyecekti:

> "Yaratıcılık, birtakım şeyleri birbirine bağlamaktan ibarettir. Yaratıcı insanlara, belirli bir ürünü nasıl ortaya çıkardıklarını sorduğunuzda, onu aslında kendilerinin yapmamış olduğu düşüncesiyle biraz suçlu hissederler kendilerini. Onlar yalnızca bir şey görmüşlerdir, ve gördükleri o şey onlara daha sonraları kaçınılmaz gelecektir. Bunun nedeni, daha önceki deneyimlerini birbirine bağlayabilmiş ve onlarla yeni bir şey sentezlemiş olmalarıdır."



Kramer'ın orijinal icadı ve Apple'ın iPod'u

Kramer'ın fikri de yoktan var olmamış, o da taşınabilir kasetçalar Sony Walkman'in izinden gitmişti. Walkman'e yolu açan, 1963'te icat edilen kaset teyp, kaset teybe yolu açansa 1924'te icat edilen makara teyplerdi. Bu adımlar tarih içinde geriye doğru izlendiğinde, her şeyin kendinden önceki yenilikler ekosisteminden ortaya çıktığını görmek mümkündür.

İnsan yaratıcılığı boşluktan doğuvermez. Dünyaya yeni bir biçim vermek için deneyimlerimizden ve çevremizdeki hammaddelerden yararlanırız. Geçmişte ve şu anda nerede olduğumuzu bilmek, yeni ve büyük sektörlere giden yolu gösterecektir bize. Aygıtlar koleksiyonu üzerinde çalışan Buxton, yeni bir konseptin pazara egemen olması için yaklaşık yirmi yıl geçmesi gerektiği sonucuna varmıştır. *Atlantic* dergisi ile yaptığı bir söyleşide düşüncesini şu sözlerle dile getirir: "Eğer söylediklerim akla uygunsa önümüzdeki on yılda milyar dolarlık bir sektör haline gelecek olan herhangi bir şeyin, şimdiden on yaşında olduğunu söylemek de akla uygundur. Durup dururken ortaya çıkmış tek bir icat yoktur; ağırlığınca altın edecek bir şeyi yaratmak, arama, kazma, rafine etme ve ince kuyumculuk işlemleriyle gerçekleşir."

***

Apollo 13'ü kurtarmak için NASA mühendisleri de önceden bildikleri şeyleri yeniden kazıp rafine etmek zorunda kalmışlardı. Araç yüz binlerce kilometre ötede olduğundan, bulacakları çözüm de astronotların ellerinin altındaki malzemelerin kullanımını içermeliydi. Mühendislerin ellerinin altında aracın içindeki her şeyin bir envanteri, önceki Apollo projelerinden ve yürüttükleri birçok simülasyon çalışmasından edinilen deneyim vardı. Kurtarma planlarını hazırlarlarken bütün bu birikimden yararlanmışlardı. Gene Kranz daha sonraları şöyle yazmıştı:

> Proje için önceden harcadığımız onca zamana, akla gelebilecek her türlü arıza için geliştirdiğimiz seçenek ve çözümlere şimdi

> şükrediyordum. Bıçak kemiğe dayandığında [Ay modülünde] sistemleri soğutmak için bulunan suyun yerine, komuta modülündeki yedek suyu, yoğunlaşmış teri, hatta mürettebatın kendi idrarını bile kullanabileceğimizi biliyorduk.

Mühendislerin deneyimleri, sorunları çözmek için ihtiyaç duydukları hammaddeyi sağlıyordu. Zamanla yarışarak fikirler üzerinde tartışıp eğitimde yararlanılan araç modelleri üzerinde denediler. Bu muazzam zaman baskısı altında, verilerini doğaçlama kullandılar.

İnsan etkinliklerinin çeşitliliği içinde yaratıcı sürece itici güç sağlayan, mevcut fikirlerin yağmalanmasıdır. Otomobil endüstrisinin erken dönemlerini düşünün. 1908'den önce yeni bir otomobil inşa etmek epeyce zahmetli bir işti. Araçlar talebe yönelik olarak tek tek üretiliyordu. Farklı parçalar farklı yerlerde yapılıyor ve daha sonra büyük çabalarla bir araya getiriliyordu. Ama Henry Ford, sürecin bütününü tek bir üretim hattına bağlayarak önemli bir yeniliğe önayak oldu. Artık üretim ve montaj tek çatı altında gerçekleştiriliyor, fabrikanın bir ucuna yedirilen ahşap, maden cevherleri ve kömür, diğer uçtan Model T otomobiller olarak çıkıyordu. Ford'un üretim hattı, otomobillerin yapım sürecini tümüyle değiştirmişti: "Üretim hattı, parçaların montaj stantlarında tutulup işçilerin her birine tek tek uğramasına gerek bırakmıyordu. Onun yerine işçiler sabit duruyor, iş onların arasından akıyordu."[6] Arabalar, bu yenilikler sayesinde fabrikadan benzeri görülmemiş bir hızla çıkıp gidiyordu. Yeni ve devasa bir endüstri doğmuştu.

Ancak tıpkı iPhone gibi, Ford'un üretim hattı fikri de uzun bir soy geçmişine sahipti. On dokuzuncu yüzyılın başlarında Eli Whitney ABD ordusu için parçaları birbiriyle değiştirilebilir savaş malzemeleri üretmişti. Bu yenilik sayesinde hasarlı bir tüfek, başka bir silahtan alınan parçayla tamir edilebiliyordu. Bu değiştirilebilir parçalar fikri, Ford için âdeta bir lütuftu: Her otomobil için parçaları tek tek üretmek yerine, bunları artık topluca üretmek mümkündü. Önceki yüzyılın sigara

fabrikaları, sürekli akış yönteminden yararlanarak üretimi hızlandırmışlardı. Bu yöntemde montaj süreci, düzenli bir adımlar dizisinin izlenmesiyle gerçekleşir. Ford, dâhiyane yönünü görmekte gecikmediği bu yöntemi örnek aldı. Üretim hattının kendisi ise Chicago'daki et paketleme sektöründen öğrendiği bir şeydi. Daha sonraları, durumu şöyle anlatmıştı: "Ben yeni bir şey icat etmedim. Yaptığım, yüzyılların emeğinin verdiği destekle keşifler yapan insanların bu keşiflerini alıp otomobile uyarlamaktan ibarettir."

Tarihin eşelenmesi yalnızca teknolojide değil, sanatta da gösterir kendini. Samuel Taylor Coleridge, tam anlamıyla bir Romantik şairdi: tutkusuyla, dürtüselliğiyle, ateşli hayal gücüyle. "Kubilay Han" ("Kubla Khan") şiirini, afyonun etkisiyle gördüğü bir düşün ardından yazmıştı. Esin perileriyle sürekli sohbet halindeydi sanki şair.

Coleridge öldükten sonra, bilim insanı ve edebiyatçı John Livingston Lowes, onun yaratıcı yönünü kütüphanesi ve günlüklerinden yararlanarak titizlikle inceledi.[7] Coleridge'in notları üzerinde çalışan Lowes, şairin çalışma odasını çevreleyen kitapların "gizli etkilerini, Coleridge'in yazarlığının olgunluk döneminde yazdığı neredeyse her şeyin üzerine yağdırmış" olduğunu yazıyordu. Mesela, Coleridge'in "Yaşlı Gemici" ("The Rime of the Ancient Mariner") şiirinde geçen ve "*Oynaşıyorlardı bırakıp arkalarında / Altın rengi bir iz, alev alev yanan*" deniz canlılarıyla ilgili dizelerinin izini sürdüğünde, gemisi mahsur kalan Kaptan Cook'un "*suda yapay alevler oluşturan*" floresan ışımalı balıklar üzerine yazdıklarına ulaşmıştı.[8] Lowes, Coleridge'in *kanlı güneş* betimlemesini ise, Falconer'in "The Shipwreck" şiirinde geçen, güneşin *kan kırmızısı alevleri*'ne bağlamıştı. "Yaşlı Gemici" şiiri ilerledikçe, Lowes da Coleridge'e esin kaynağı olan unsurları onun raflarında bulmaya devam ediyordu. Sonuçta Coleridge, şiiri yazdığı sıralarda gemiye hiç binmemişti bile. Lowes'un vardığı sonuç, Coleridge'in ateşli hayal gücünün, kitaplığındaki belirli kaynaklardan beslendiğiydi. Her şeyin bir soy geçmişi vardı. Joyce Carol Oates'un ifadesiyle, "[Sanat da] bilim gibi ortak bir

çaba olarak; bireyin birçok sese tek ses olma girişimi, sentezleme, inceleme ve analiz etme çabası olarak ele alınmalıdır."

Kramer'ın tasarımları Jonathan Ive için ya da Whitney'nin tüfeği Henry Ford için neyse kütüphanesi de Coleridge için oydu: önce sindirilip sonra da dönüştürülecek bir kaynak.

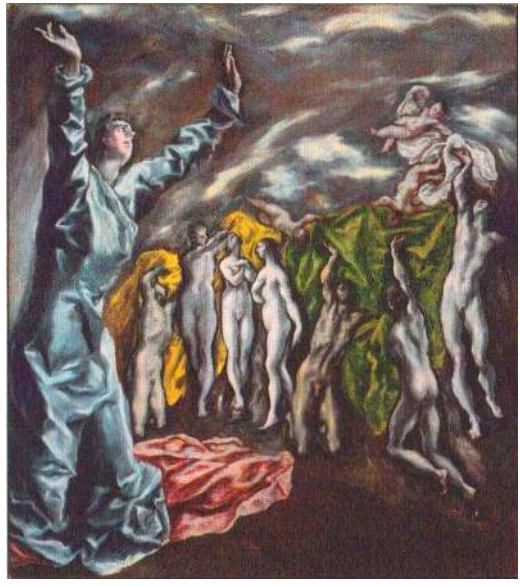
Peki, yedi yüz yıl boyunca ortaya çıkmış hiçbir şeye benzemeyen ve ileriye doğru yapılmış büyük bir sıçramayı temsil eden fikir, icat ya da yaratılar için ne diyeceğiz? Richardson, Picasso'nun *Les Demoiselles d'Avignon* tablosunu böyle tanımlamıştı.

Bu özgünlükte bir eserin bile soyağacını izleyebiliriz. Picasso'dan bir kuşak önceki yenilikçi sanatçılar on dokuzuncu yüzyıl Fransız hiper-realizminden uzaklaşmaya başlamışlardı. Bu sanatçıların en göze çarpanlarından biri olan ve *Les Demoiselles*'in ortaya çıkışından bir yıl önce ölen Paul Cézanne, görsel düzlemi geometrik biçimlere ve renk alanlarına bölmüştü. *Mont Sainte-Victoire* (*Sainte-Victoire Dağı*) tablosu, bir yapboz gibidir âdeta. Picasso, sonraları Cézanne'ı "yegâne ustası" olarak gördüğünü söylemiştir.



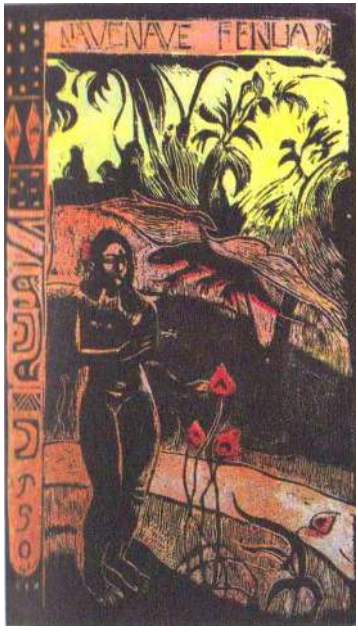
Paul Cézanne - Mont Sainte Victoire (Sainte Victoire Dağı)

Les Demoiselles'in başka özellikleriyse Picasso'nun, arkadaşlarından birinin sahip olduğu bir tablodan esinlenmesiyle ortaya çıkmıştı. El Greco'nun, mihrap panosu olarak yaptığı *Beşinci Mühürün Açılışı* tablosuydu bu. Picasso, tabloyu defalarca ziyaret etmiş ve bir araya gelmiş fahişelerin görüntüsünü, El Greco'nun bu tablosunda yine bir araya toplanmış çıplak figürlerden yola çıkarak oluşturmuştu. Ressam bununla kalmayarak, *Les Demoiselles*'in biçim ve boyutlarını da mihrap panosunun sıra dışı boyutlarından esinlenerek belirlemişti.



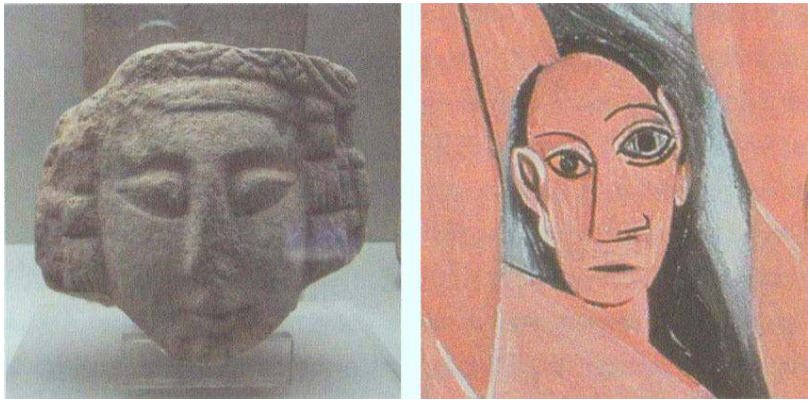
El Greco - Beşinci Mührün Açılışı

Picasso'nun tablosu, başka egzotik etkiler de katmıştı bünyesine. Ressam Paul Gauguin, onlarca yıl önce geleneğe karşı çıkarak karısını ve çocuklarını terk etmiş, Tahiti'ye yerleşmişti. Kendi özel cennetinde yaşayan Gauguin, burada yaptığı resim ve ahşap baskılarda yerel sanat unsurlarını da kullanmıştı. Bu durum Picasso'nun gözünden kaçmadı.



Paul Gauguin – Nava Nava Fenua

Yerel sanat eserleri, özellikle de ülkesi İspanya'ya ait olanları Picasso'yu büyülüyordu. Günün birinde, bir arkadaşı Louvre Müzesi'nin galerilerinden birinde uyuklayan nöbetçinin yanından geçmiş ve müzeden, çalmış olduğu iki Bask kökenli büstle birlikte çıkmıştı. Bunları arkadaşından elli frank karşılığında satın alan Picasso daha sonraları, o çalıntı heykeller ile kendi yapmış olduğu portrelerin benzerliğine dikkat çekiyor ve "başların genel yapısının, kulak biçiminin ve göz çizgilerinin" aynı olduğunu söyleyecekti. Richardson'a göre "İberya heykelleri, büyük ölçüde Picasso'nun keşfiydi. Daha önce hiçbir ressam onlara sahip çıkmamıştı."



İberya'dan bir heykel başı ve Picasso'nun Les Demoiselles d'Avignon (Avignon'lu Kızlar) *tablosundan ayrıntı*

Picasso'nun *Les Demoiselles* üzerinde çalıştığı sıralarda, yakınlardaki bir müzede Afrika maskeleri sergilenmekteydi. Picasso, bir arkadaşına yazdığı mektupta *Les Demoiselles*'i yapma fikrinin, sergiyi gezdiği gün belirdiğini yazmıştı. Daha sonraları, müzeye *Les Demoiselles*'i tamamladıktan sonra gittiğini iddia ederek hikâyesini değiştirecekti. Ancak öyle ya da böyle, Afrika maskeleri ile *Les Demoiselles*'in en radikal unsurlarından biri –fahişelerden ikisinin maskeyi andırır yüzleri– arasında su götürmez bir benzerlik vardır.



Bir Afrika maskesi ve Picasso'nun Les Demoiselles d'Avignon (Avignon'lu Kızlar) *tablosundan ayrıntı*

Picasso çevresindeki hammaddeyi kazar ve gün yüzüne çıkarırdı; ait olduğu kültürü daha önce hiç uğramadığı noktalara taşımasını sağlayan da buydu. Picasso'yu etkileyen unsurları bulup araştırmak, onun özgünlüğünü hiçbir şekilde zayıflatmaz. Aynı kaynaklar, diğer ressamların da elinin altındaydı ama bu etkileri birbiriyle harmanlayıp *Les Demoiselles*'i ortaya çıkaran, o ressamlardan yalnızca biri oldu.

Doğa, mevcut hayvanları yeni canlılar yaratmak üzere nasıl değişime uğratıyorsa beyin de emsallerden yola çıkarak çalışır. Dört yüz yıldan da uzun zaman önce Fransız deneme yazarı Michel de Montaigne şöyle yazmıştı: "Arılar çiçekleri orasından burasından yağmalar ama daha sonra onlardan bal üretir ve artık kendi balıdır bu. Sanatçı da kullanacağı parçaları başkalarından ödünç alır ancak onları değişime uğratır ve harmanlar; öyle ki elde ettiği eser, artık tümüyle kendisine aittir."[9] Bilim tarihçisi Steven Johnson'ın sözleriyle: "Kalıtımla ya da

tesadüflerle elde ettiğimiz fikirleri alır ve onlara kendi elimizde yeni bir biçim kazandırırız."[10]

İster iPhone, ister araba, ister yeni sanat akımları üretsinler, yaratıcıların yaptığı, gerçekte miras aldıkları şeylere yeniden biçim vermektir. Dünyayı sinir sistemlerinden içeri emer ve olası gelecekler oluşturmak üzere işlerler. *New Yorker* için kapak tasarımları yapmış üretken çizer ve grafik sanatçısı Lonni Sue Johnson'ı ele alalım. Johnson, 2007'de belleğine büyük zarar veren, neredeyse ölümcül bir enfeksiyona yakalanmıştı.[11] Hayatta kalmayı başarmış ama kendisini on beş dakikalık bir zaman aralığı içinde yaşar bulmuştu. Ne evliliğini ne boşanmasını ne de gün içinde karşılaştığı kişileri hatırlayabiliyordu. Bellek havuzu büyük oranda boşalmış, yaratıcılığına kaynak olan ekosistem kuruyup gitmişti. Resim yapmayı bıraktı çünkü resmini yapacağı bir şey bulamıyordu kendine. Beyninin içinde dönüp dolaşan içsel modeller, daha önce gördüklerini harmanlayabileceği yeni fikirleri yoktu. Kâğıdın başına oturduğunda, yalnızca bir boşluk vardı önünde. Geleceği yaratabilmek için geçmişe ihtiyaç duyuyordu. Yararlanabileceği herhangi kaynağa sahip değildi; dolayısıyla çizebileceği bir şey de yoktu. Çünkü yaratıcılık, belleğe dayanıyordu.

Ama birdenbire hiç yoktan var olan ve insanı yıldırım gibi çarpan evreka anları yok mudur hiç? 1994'te bir telefon kulübesinde annesiyle konuşurken üzerine yıldırım düşen ortopedik cerrah Anthony Cicoria, olaydan birkaç hafta sonra birdenbire beste yapmaya başlamış, izleyen yıllarda bestelediği "Yıldırım Sonatı"ndan söz ederken, müziğin kendisine "öte taraftan" armağan edildiğini söylemişti. Eğer yaratıcılığın durup dururken ortaya çıktığı bir örnek var idiyse bu o olmalıydı: müzisyen olmayan birinin birden beste yapmaya başlaması.

Ama daha yakından baktığımızda, Cicoria'nın da gerçekte çevresindeki hammaddelerden yararlanmış olduğunu görürüz. Anlattığına göre, kazadan sonra on dokuzuncu yüzyıl piyano müziği dinlemek için büyük bir arzu duyar olmuş örneğin. Yıldırım çarpmasının Cicoria'nın

beynine ne yaptığını söylemek zor ama o dönemin müzik repertuarını hızla çektiğine kuşku yok. Cicoria'nın müziği çok güzel olmakla birlikte, dinlemekte olduğu bestecilerin kullandığı yapı ve süreci izler. Bunlar, kendisinden yaklaşık iki yüzyıl önce yaşamış olan Chopin gibi bestecilerdir. Tıpkı Lonni Sue Johnson gibi, Cicoria da içinde eşinip kazınabileceği bir malzeme deposuna ihtiyaç duymuştu. Ani besteleme arzusunu durup dururken hissetmişti belki ama kullandığı temel yaratıcı süreç durup dururken ortaya çıkmamıştı.

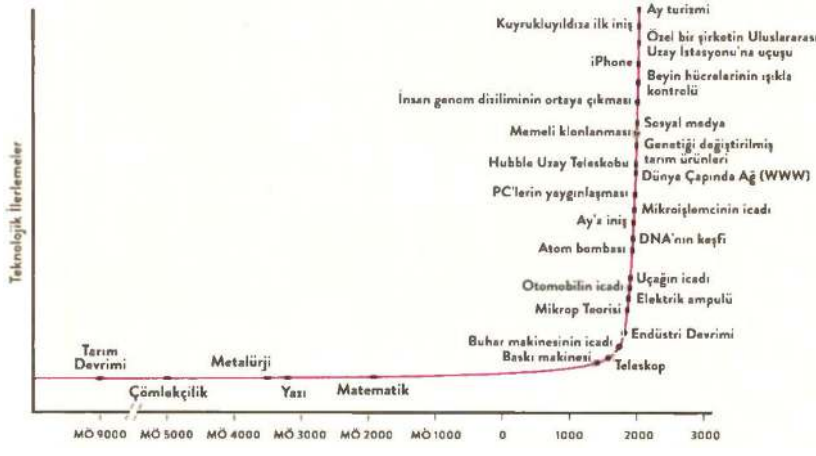
Bu gök gürültülü, yıldırımlı fırtınaların –mecazen– ortasında durup yaratıcı yıldırımın kendisini çarpmasını bekleyen birçok kişi olmuştur. Ama yaratıcı fikirler, mevcut anı ve izlenimlerin evrilmesiyle ortaya çıkar. Yeni fikirler yıldırım çarpmasıyla ateşlenmez, beynin derin karanlıklarında çakıp duran milyarlarca mikroskobik kıvılcımın birbirine örülmesiyle yaşam bulurlar.

DÜNYAYA YENİDEN BİÇİM VERMEK

İnsanlar sürekli bir yaratıcılık durumu içindedir: Kullanılan hammadde ister sözcükler olsun, ister ses ya da görüntü, bizler dünyaya ait parçaları içine alıp yeni bir şeye dönüştüren birer mutfak robotuyuzdur.

Doğuştan gelen bilişsel yazılımlarımız, devasa *Homo sapiens* nüfusuyla çarpıldığında ortaya çıkan şey, giderek daha büyük hızla yenilik üreten ve sürekli olarak son fikirlerinden beslenen bir toplumdur. Tarım Devrimi ile Endüstri Devrimi arasında geçen süre on bir bin yılken, Endüstri Devrimi'nden elektrik ampulüne geçmek için yalnızca yüz yirmi yıl, bu noktadan Ay'a iniş için doksan yıl, buradan Dünya Çapında Ağ'a (World Wide Web) geçiş için yirmi iki yıl ve insan genomunun tümüyle ortaya çıkarılması için de bir dokuz yıl daha yeterli olmuştur.[12]

Tarih sürecindeki yeniliklere baktığımızda berrak bir tablo çıkar ortaya: Temel yenilikler arasında geçen süre hızla kısalmaktadır. Gezegendeki en iyi fikirleri içine alıp bunları daha da iyi fikirlere dönüştürmek yoluyla kendini sürekli besleyen bir beyinden tam da beklenebilecek bir şeydir bu:



Dünyaya yeniden biçim verme sürecinde Apple, NASA mühendisleri, Ford, Coleridge ve Picasso hep önceki örneklerden yola çıktılar. İlk bakışta, bunu birbirinden çok farklı yöntemlerle yapmış oldukları düşünülebilir; ne de olsa elektronik eşyaları, arabaları, şiir ve resmi yeniden oluşturmanın birbirinden büyük ölçüde farklı zihinsel çabalar gerektirmesi beklenir. Bu nedenle yaratıcı beyinlerin çevremizdeki dünyayı yeniden biçimlendirmede baş döndürücü çeşitlilikteki yöntemlerden yararlandıklarını düşünmek akla uygundur. Ama biz, bilişsel işlemleri üç temel stratejiye bölen bir çerçeve öneriyoruz: Bükme, parçalama ve harmanlama adı verilen bu üç stratejinin bütün fikirlerin evrimine kaynak olan temel araçlar olduklarını öne sürüyoruz.[13]

Bükme, olgunun orijinal halinin değişime uğradığı ya da biçimini kaybedecek ölçüde büküldüğü durumları ifade eder.



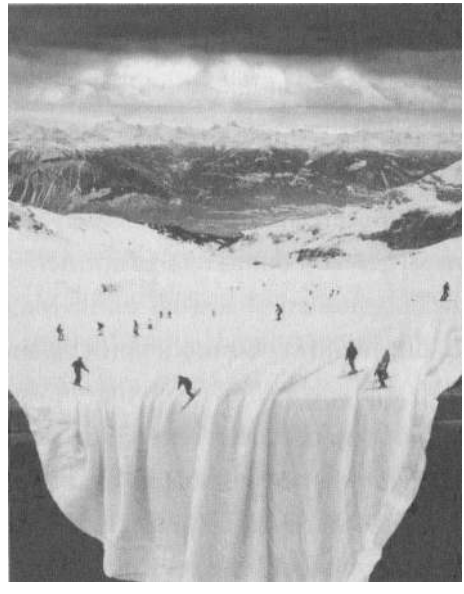
Szotynscy ve Zaleski'nin, Polonya'nın deniz kenarındaki turistik Sopot kentinde yer alan Krzwy Domek *("Bükülmüş Bina") tasarımı*

Parçalamada bütün, parçalarına ayrılır.



Yogo Partal - Defragmentados *(Bütünleşik)*

Harmanlama, iki ya da daha fazla sayıda kaynağın birbirine kaynaştığı durumlar için kullanılır.



Thomas Barbey - Oh Sheet!

Bükme, parçalama ve harmanlama, yenilikçi düşünmenin altında yatan beyin işlemlerini yakalamanın bir yolunu sunar. Bu zihinsel işlemler, tek tek ya da bir arada insanların IBM Simon'dan iPhone'a, yerel el sanatlarından modern sanata geçişlerine olanak tanır. Apollo 13'ün yuvaya dönüşünü, Ford'un fabrikalarını mümkün kılan da bu üçlüdür. Burada size hayal gücünün bu bilişsel mekanizmaların kanatları üzerinde nasıl havalandığını açıklayacağız. Ve bu üçlü bilişsel yazılımı çevremizdeki her şeye uyarlayarak, yeni dünyalardan oluşan süreğen bir dalgayı nasıl ortaya çıkardığımızı.

Bu zihinsel işlemler, dünyaya bakış ve onu kavrayışımız için birer temel niteliğindedir. Belleği ele alın. Bellek, deneyimlerimizi aslına tümüyle sadık biçimde sergileyen bir video kaydına benzemez; arada

çarpıtmalar, özetler, bulanıklıklar vardır. Girdiler, çıktılarla aynı değildir ve bu nedenle hepimiz aynı trafik kazasına tanık olduğumuz halde onu sonradan farklı şekillerde hatırlayabilir, katıldığımız bir sohbeti ileride farklı şekillerde aktarabiliriz. İnsan yaratıcılığı, bu mekanizmadan doğar. Gözlemlediğimiz her şeyi büker, parçalarına ayırır ve harmanlarız. Çevremizdeki gerçekliğin ötesine uzanıp çıkarsamalarda bulunmamızı sağlayan, bu araçlardır. İnsanlar kesin ve ayrıntılı bilgiyi saklama konusunda son derece beceriksiz olabilirler ama iş alternatif dünyaların yaratılmasına gelince, gereken donanıma sahiptirler.

Beynin, belirgin bölgelerden oluşan bir harita olarak temsil edildiği modeller görmüşüzdür hepimiz. Bu modellerde falanca bölge *şu* işi, filanca bölge de *bu* işi yapmakla görevlidir. Ama böyle bir model, insan beyninin en önemli yönünü göz ardı eder: Nöronlar fark gözetmeksizin bağlanırlar birbirlerine; hiçbir beyin bölgesi tek başına çalışmaz. Tıpkı bir insan toplumunda olduğu gibi, bölgeler birbirleriyle sürekli konuşma, pazarlık ve işbirliği içindedirler. Görmüş olduğumuz gibi, bu yaygın etkileşim, insan yaratıcılığının nörolojik temelidir. Belirli beceriler, yalnızca belirli beyin bölgelerine atfedilebilse de yaratıcılık, beynin bütününün devreye girdiği bir deneyimdir ve birbirinden uzak nöral ağlar arasındaki kapsamlı işbirliğinden doğar.[14] Nöronlar arasındaki bu yoğun bağlantıların bir sonucu olarak beyinlerimiz, sözünü ettiğimiz üçlüyü deneyimlerimizin büyük bölümüne uygulayabilir. Böylelikle bizler de dünyayı sürekli soğurur, parçalarına ayırır ve dışarıya farklı bir uyarlama olarak geri veririz.

Bu yaratıcı stratejileri uygulama konusunda sergilediğimiz esneklik, büyük bir avantajdır çünkü sınırlı sayıda seçenek ile akıl almaz bir çeşitlilik ortaya koyabilmemizi sağlar. DNA'yı yeniden düzenlemekle doğanın neler yapabildiğini bir düşünün: okyanusun en derin çukurluklarında yaşayabilen bitki ve balıklar, karada otlayıp avlanan hayvanlar, gökyüzünde süzülen kuşlar, sıcak ya da soğuk iklimlerde, yüksek ya da düşük irtifalarda, yağmur ormanları ya da çöllerde yaşamlarını başarıyla

sürdüren organizmalar... Ve bunların tümü, hep aynı dört nükleotidin farklı kombinasyonlarıyla üretilmiştir. Gezegenimizde mikroskobik amiplerden bina boyutlarına varan balinalara kadar, hepsi de öncüllerinin yeniden düzenlenmesiyle var olagelmiş milyonlarca tür yaşamıştır. Beyinlerimiz de yenileme gücünü aynı şekilde, girdileri değiştirip yeniden düzenleyen küçük bir temel operasyonlar grubu sayesinde kazanmıştır. Deneyim hammaddesini alır ve yeni sonuçlar üretmek için onu büker, kırar ve harmanlarız. İnsan beyninde serbest bırakılan bu üçlü, bize yeni fikir ve davranışlar için tükenmez bir kaynak sağlar.

Yaratıcılık örnekleri sergileyen başka hayvanlar da vardır ancak bu alanın yıldızları insanlardır. Bizi böyle yapan nedir? Görmüş olduğumuz gibi, bizim beyinlerimizde duyusal girdiler ile motor çıktılar arasında daha fazla sayıda nöron vardır ve bu da devrelerin arasından daha soyut kavramların akmasına, devrelerin daha fazla sayıda sinirsel rota içermesine neden olur. Dahası, benzersiz toplumsal yaşantımız sayesinde sürekli bir etkileşim ve fikir alışverişine itilir ve birbirimizi zihinsel tohumlarımızla aşılarız. İnsan yaratıcılığının mucizevi özelliği, yeni fikirlerin durup dururken belirivermesi değil, fikirlerin geliştirilmesi için yaptığımız bu büyük beyinsel yatırımdır.

SAHNE ÖNÜ - SAHNE ARKASI

Beyniniz yaratıcı yazılımlarını kapalı kapılar ardında sürekli olarak çalıştırır. Ne zaman abartsanız, yalan söyleseniz, sözcük oyunu yapsanız, artıklardan yeni bir yemek yapsanız, eşinizi bir hediyeyle şaşırtsanız, deniz tatili planlasanız ya da geçmiş bir ilişki üzerinde düşünseniz, daha önce beyninize çekmiş olduğunuz duyuları ve anıları sindirir, yeniden inşa edersiniz.

Çevremizi saran yaratıcı çıktılar, insan beyinlerinin milyarlarca yıldır gezegen üzerinde koşuşturup dururken bir yandan bu yazılımı çalıştırmalarının bir sonucudur. Bir üreticinin yeni bir ürünü duyurduğu ya da

en sevdiğiniz şarkının remiksini dinlediğiniz zamanlarda olduğu gibi, dünyanın yeniden biçimlendirilmesine tanık olmak kimi zaman kolaydır. Ancak modern dünyada, sürekli olarak gerekçe ve biçim değiştiren icat, fikir ve deneyimler sıklıkla gözden kaçabilir.

Mesela YouTube: Videoların çevrimiçi paylaşımında devrim yaratmış olan bu sitenin, ön sırayı koruması yine de kolay olmamıştı. Bir kere, bütün gözleri üzerinde tutmak istiyorsa video akışlarının kesintisiz olması gerekiyordu. Görüntünün donup durduğu bir videoyu izlemek eğlenceli olmazdı elbette ve bu tür şeyler olduğunda kullanıcılar siteyi kapatıp gideceklerdi.[15] Yüksek çözünürlüklü (HD) videoların belirmesi işi daha da zorlaştırıyordu. HD dosyalar oldukça büyük olup düzgün akış için yüksek bant aralığı gerektirirler. Bant aralığı fazla daraldığında bayt akışı zora girer ve izlediğiniz video donar. Bant aralığı, ne yazık ki dalgalanmalar gösterir ve bu da YouTube'un değil, internet servis sağlayıcısının kontrolündedir. İşte bütün bunlara bağlı olarak, HD videoları seçen kullanıcıların sayısı arttıkça, videolar da o ölçüde kilitleniyordu. Şirketin yöneticileri, başa çıkılmaz görünen bir zorlukla karşı karşıyaydı. Bant aralığını doğrudan değiştirme şansları yokken, kullanıcılara güvenilir video akışını nasıl sağlayacaklardı?

Buldukları çözüm hem şaşırtıcı hem de akıllıcaydı. YouTube videoları genel olarak üç farklı çözünürlükle depolanır: yüksek, standart ve düşük. Mühendisler, farklı çözünürlüklere sahip dosyaları, tıpkı bir kolyedeki boncuklar gibi, kısacık video kliplerine parçalayacak bir yazılım tasarladılar. Bu sayede, video bilgisayarınıza akarken, başka bir yazılım da bant aralığındaki anlık dalgalanmaları izleyip bilgisayarınıza aralığı atlatabilecek olan çözünürlüğü sağlar. Size kesintisiz gibi görünen bir video, aslında bir araya gelmiş binlerce küçücük klipten oluşmaktadır. İzlediğiniz akışta yeterli sayıda yüksek çözünürlüklü klip olduğu sürece, daha düşük çözünürlüklü olanların –inciler arasındaki çakılların– da araya karışmış olduğunu fark etmezsiniz. Fark ettiğiniz tek şey, aldığınız hizmetin daha iyi olduğudur.

YouTube mühendisleri HD akışını iyileştirmek amacıyla eldeki videoları kesmiş, karıştırmış, birbirine bağlamış ve bu şekilde yüksek görüntü kalitesinin ancak yüzde yüz HD ile mümkün olabileceği varsayımına meydan okumuşlardı. Ama mesele şu ki bu video akışının perde arkasındaki yaratıcılığı göremez, algılayamazsınız.

YouTube'da kullanılan akış yöntemi, "örtülü yaratıcılığın" bir örneğidir. Dikkati kendi üzerine çekmek değildir amaç; yaratıcılık, ifadesiz bir maske takmıştır. Yaratıcılık çeşitli iş ve sektörlerde gözden uzaktır çünkü önemli olan, aracın işlevini yerine getirmesidir: videonun düzgün bir biçimde akması, uygulamanın trafikteki rotanızı güncellemesi, akıllı saatinizin kaç basamak tırmandığınızı görmesi... Yenilik, kendini sıklıkla gizler.[16]

Çevrenizi saran binaları düşünün. Bunların çoğunda, işleyişi sağlayan teknolojinin tümü duvarların ardında gizlenmiştir: havalandırma kanalları, borular, elektrik tesisatı, destek kolonları, vb. Paris'teki Pompidou Merkezi ise bu mimari kalıbı tersyüz etmiştir. İşlevsel ve yapısal unsurlar binanın dış yüzeyine, tüm dünyanın gözleri önüne serilmiştir.



Paris'teki Pompidou Merkezi'nin dışarıdan görünüşü

Tasarım saklı olmayıp yüzeyde sergilenmişse devreye giren yaratıcılık "açık"tır.

Açık yaratıcılık, icadın iç organlarını görünür hale getirir ve yeniliği mümkün kılan iç zihinsel süreçlere tanık olmamızı sağlar.

Birbirinden çok farklı kültürler arasında açık yaratıcılığın en bereketli olduğu alan, sanatlardır. Sanat, sergilenmek üzere hayata geçirildiğinden, yeniliğin açık kaynak yazılımı konumundadır. Christian Marclay'in *Saat* (*The Clock*) adlı yerleştirmesini ele alalım: Bu yirmi dört saatlik

video montaj çalışmasında günün her dakikası, saatin de tam kesinlikle ekranda gösterildiği sahnelerle temsil edilir. Tam 14.18'de, *Metrodan Kaçış* başlıklı gerilim filmindeki Denzel Washington da 14.18'i gösteren saatine bakmaktadır. Kurgunun yirmi dört saatlik döngüsü içinde *Body Heat*, *Ay Harekâtı*, *Baba*, *Elm Sokağı Kâbusu* ve *Kahraman Şerif* gibi filmlerden alınmış binlerce klip, içerdikleri baş döndürücü çeşitte saatle (cep saatleri, kol saatleri, çalar saatler, işe geliş-gidiş saatlerini göstermede kullanılan kartlı saatler, sarkaçlı duvar saatleri, saat kuleleri, vesaire) birlikte, analog ya da dijital, siyah-beyaz ya da renkli sahneler halinde ekranda belirir.[17]

Marclay'in yaptığı şey, YouTube mühendislerinin yaptığından pek de farklı değildir: görüntüleri küçük klipler halinde kesip ardından birbirine eklemek. Ancak mühendislerin yaratıcılığı gözlerden uzakken Marclay, bize yaratıcı süreci iliğine kemiğine kadar gözlemleme olanağı tanır. Yapıtını oluşturmak için filmleri kırpıp harmanlayışına biz de tanık oluruz. YouTube mühendislerinin aksine, emeği gözler önündedir.

On binlerce yıldır insan kültürlerinde değişmez bir yer edinmiş olan sanat bize, açık yaratıcılığın sayısız örneğini sunmuştur. Bir beyin taraması bize, işler haldeki beyni izleme olanağını nasıl tanıyorsa sanat da yaratıcı sürecin anatomisini incelememize olanak tanır. Bu durumda, sanat ve bilimi yan yana koymak, yeni fikirlerin doğuşunu daha iyi anlamamızı nasıl sağlayabilir? Serbest ölçüyle yazılmış şiirin DNA dizileme yönteminin icadı ve dijital müzikle ilgisi nedir? Hip-hop müziği, bize Google Çeviri ile ilgili ne söyleyebilir?

Bu soruların yanıtları için üçlümüzü oluşturan her unsuru ayrı ayrı ele alalım.

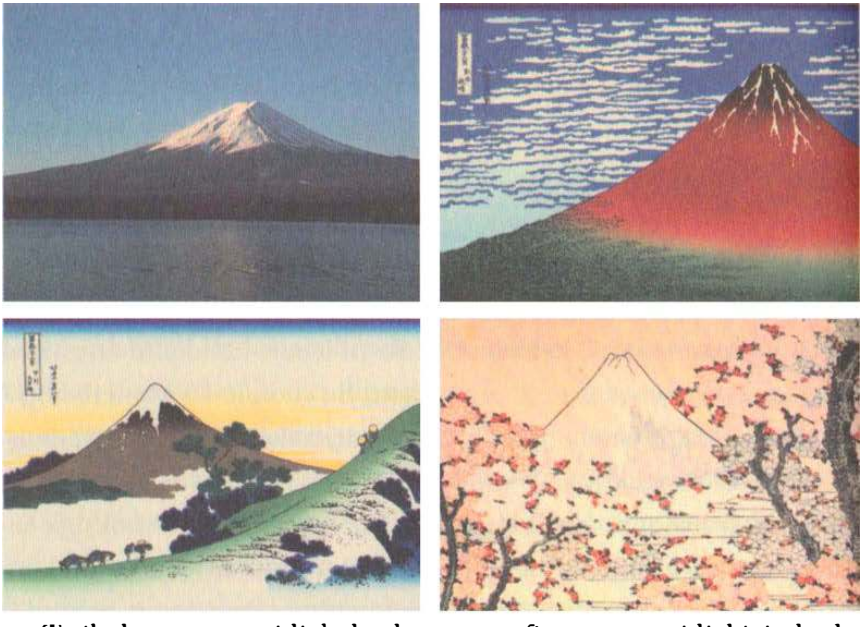
3. BÖLÜM

BÜKME

1890'ların başlarında, Fransız ressam Claude Monet, Rouen Katedrali'nin karşısında bir oda kiraladı ve iki yıl içinde katedralin ön girişini betimleyen otuzun üzerinde resim yaptı. Bu resimlerde Monet'nin görüş açısı hiç değişmemiş, aynı yüzey aynı açıdan defalarca resmedilmişti. Ancak sahne sabit olsa da resimlerden hiçbiri birbirine benzemiyor, katedral her seferinde başka bir ışık altında beliriyordu. Birinde öğle saatleri yüzeye ağarmış bir solgunluk verirken, diğerinde alacakaranlık katedrali kırmızı ve turuncunun tonlarıyla süslüyordu. Monet, belirli bir prototipi sürekli olarak yeni yollarla betimleyerek, aslında ilk yaratıcılık aracından, bükme olgusundan yararlanmaktaydı.



Monet gibi Katsushika Hokusai de görsel bir simgeyi; Japonya'daki Fuji Dağı'nı ele almış ve farklı mevsimlerdeki görüntüsünü çeşitli mesafelerden, çeşitli görsel stiller aracılığıyla betimlediği otuz altı ahşap baskı üretmişti.

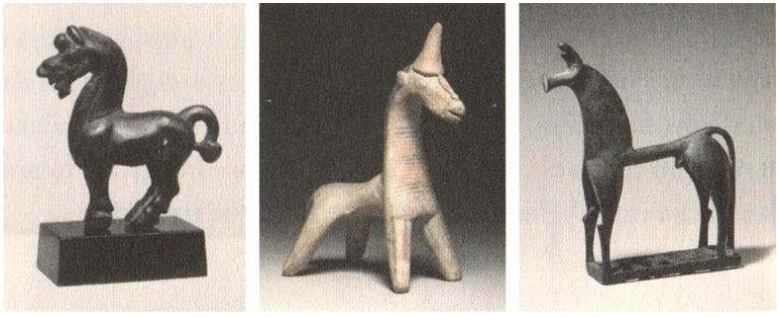


Tarih boyunca çeşitli kültürler, insan figürünü çeşitli biçimlerde bükmüşlerdir.



Maya Uygarlığı, Japonya ve Gana'dan heykeller

Hayvan figürleri de bu uygulamadan payını aynı ölçüde almıştır.



Çin, Kıbrıs ve Yunanistan'dan at heykelleri

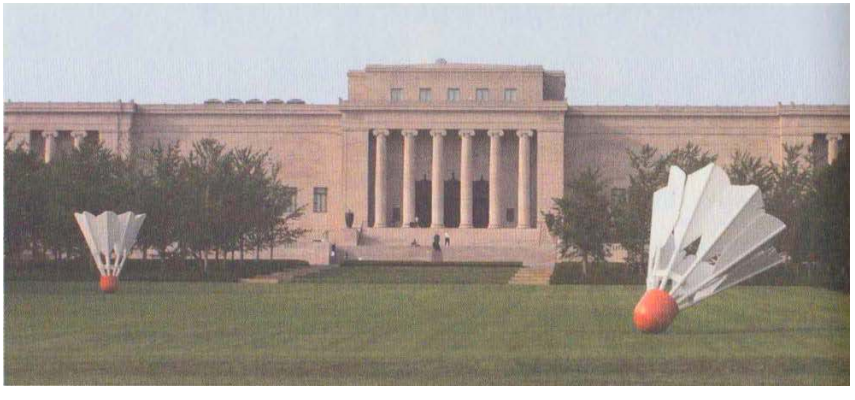
Bükme, yalnızca göz önünde değil, gözden uzak da gerçekleşebilir. Kardiyolojiyi düşünün. Kalp, yetmezliğe yatkın bir organ olduğundan, araştırmacıların uzun süre canlı tuttukları bir düş vardı: Yapay kemik ve kol-bacaklar üretilebiliyorsa yapay kalp de üretilebilir miydi? İlk kez 1982'de kanıtlandığı üzere, yanıt "evet" idi. Doktor William DeVries, bu tarihte emekli diş hekimi Barney Clark'a yapay kalp takmış; Clark, bir dört ay daha yaşadıktan sonra kalbi hâlâ çalışır durumdayken hayatını kaybetmişti. Bu gelişme, biyonik alanı için ses getiren bir başarıydı.

Ancak bir sorun vardı ortada. Pompalar muazzam enerjiye ihtiyaç duyarlar ve hareketli parçalar hızla yıpranır. Bu nedenle düzeneği bir insanın göğüs boşluğuna yerleştirmek ciddi bir zorluktu. 2004'te Billy Cohn ve Bud Frazier isimli doktorlar, yeni bir çözüm attılar ortaya. Tabiat Ana'nın yalnızca vücutta kan *pompalamaya* yarayan araçlara sahip olması, bunun tek çözüm olması gerektiği anlamına gelmezdi ki. Cohn ve Frazier merak ediyorlardı: Sürekli bir akıştan yararlanılamaz mıydı acaba? Suyun bir fıskiye içindeki dolaşımına benzer biçimde, kan da bir odacıktan geçtiği sırada oksijenlenip sonra da doğrudan dışarı çıkamaz mıydı?

2010'da ABD Başkan Yardımcısı Dick Cheney'ye sürekli akışlı bir kalp takıldı ve Cheney o zamandan beri hayatta ama nabızsız. Nabız,

kalbin pompalama eyleminin bir yan ürünüdür ama bir gereklilik değildir. Cohn ve Frazier, doğanın prototipini alıp onu iş tezgâhının üzerine koyarak, yeni bir kalp tipi icat etmiş oluyorlardı.

Bükmeyle bir kaynağın biçimini birçok yönüyle değiştirmek mümkündür. Boyutu ele alın. Nelson-Atkins Sanat Müzesi'nin önündeki çim alanı süsleyen ve Claes Oldenburg ile Coosje van Bruggen'in tasarımları olan *Badminton Topları*, Kızılderili çadırı boyutlarındadır.



Sanatçı JR, 2016 Yaz Olimpiyatları için yüksek atlama sporcusu Ali Mohd Younes Idriss'in devasa heykelini, Rio de Janeiro'daki bir binanın tepesine yerleştirmiştir.

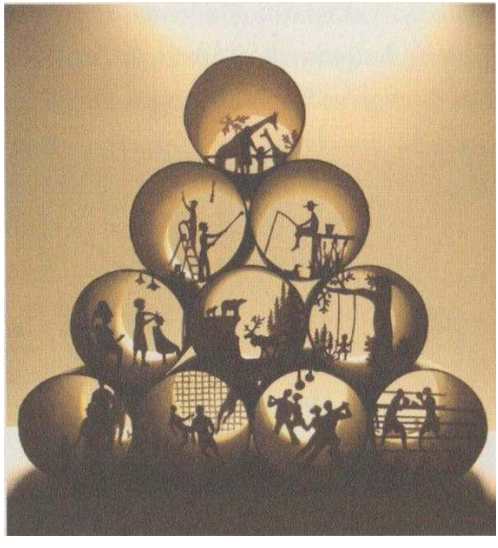


Büyüyebilen bir nesne, küçülebilir de. İkinci Dünya Savaşı'nda sığınmacı olarak bir otel odasında mahsur kalan heykeltıraş Alberto Giacometti, yarattığı ufacık insan figürleri serisiyle küçültmeyi tercih edenlerdendi.



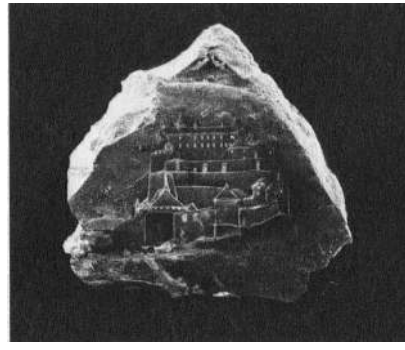
Alberto Giacometti - Piazza

Fransız sanatçı Anastassia Elias ise tuvalet kâğıdı rulolarına sığan minyatür heykelcikler üretmiştir.



Anastassia Elias - Piramit

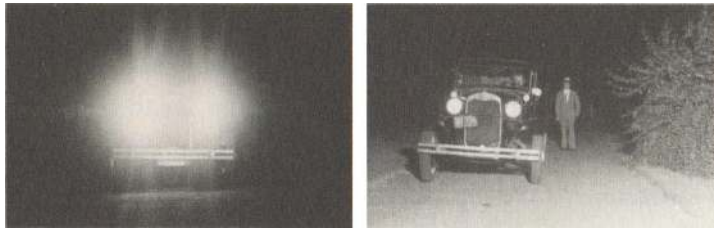
Odaklanmış iyon demetlerinden yararlanan sanatçı Vik Muniz, kum tanecikleri üzerine nano-ölçekli çizimler oymaktadır.



Vik Muniz - Kumdan Kale #3

Bütün bu eserlerin, mesela gece sürüşünü daha güvenli hale getirmekle ne ilgisi var diye sorarsanız ilk bakışta pek de bir ilgisi olmadığını söyleyebiliriz. Ama otomobil ön camlarıyla ilgili zorlu bir sorun üzerinde çalışıldığı sırada devrede olan, aynı bilişsel süreçlerdi. Otomobil çağının başlarında, yaklaşan araçların göz kamaştırıcı far ışıklarından dolayı karanlıkta otomobil kullanmak tehlikeliydi. Amerikalı mucit Edwin Land ise parlamaya dirençli otomobil camı üretmekte kararlıydı. Görüşü artırmak amacıyla düşüncelerini polarizasyon (kutuplaşma) kavramı üzerine yoğunlaştırdı. Bu, yeni bir kavram değildi. Napolyon'un hükümdarlığı sırasında bir Fransız mühendis, saray pencerelerinden yansıyan güneş ışınlarının, bir kalsit kristali ardından bakıldığında daha az göz alıcı olduğunu fark etmişti. Ama bir sorun vardı. Kuşaklar boyunca birçok mucit büyük kristallerden yararlanabilmek için çaba harcamıştı. On beş santimetre kalınlığında kristalden yapılma bir araba ön camını siz düşünün. Camdan baktığınızda hiçbir şey göremezdiniz.

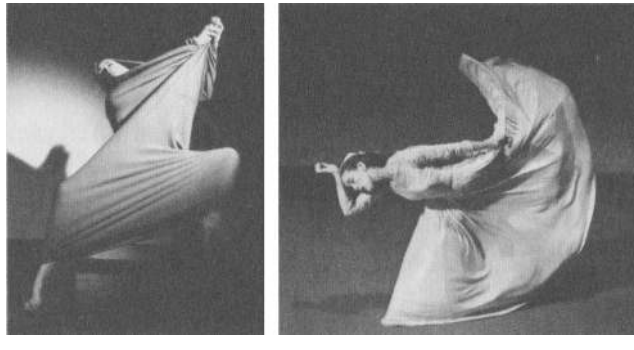
Kendisinden öncekiler gibi Land de kalın kristallerle çalışmayı denedi ama herhangi bir sonuç alamadı. Derken günün birinde o da bir evreka anı yakalamayı başardı: Kristalleri küçültebilirdi. Land'in daha



Polarize olmayan bir on camdan ve Land'in polarize ön camından alınan görüntüler

sonraları "ortogonal düşünme"* adını verdiği düşünme süreci,[1] Giacometti, Elias ve Muniz'in küçültülmüş figürlerle oluşturdukları sanat eserlerinde yararlandıkları zihinsel sürecin aynısını içeriyordu. Land, kristalleri elde tutulabilen bir şeyden görülemeyen bir şeye dönüştürmüş, kısa süre sonra da içlerinde küçücük kristallerden binlercesinin gömülü olduğu cam tabakalar yapmayı başarmıştı. Kristaller mikroskobik boyutta olduklarından cam şeffaflığını koruyor ama parıltıyı da kesiyordu. Sürücü böylece yolu daha iyi görüyordu ama bu sonucu üreten yaratıcılık hâlâ görünmezdi.

Büyüklük gibi biçim de bükülebilir. Klasik balede dansçıların, duruşlarıyla mümkün olduğunca düz bir çizgi oluşturmalarına dikkat edilir. Ancak dansçı ve koreograf Martha Graham, 1920'lerden başlayarak



* "Ortogonal" sözcüğü, daha çok birbirine dik açıyla kavuşan geometrik olguları tanımlamak için kullanılsa da birbirinden istatistiksel olarak bağımsız ya da sonuç bakımından birbirini etkilemeyen olayları da içerir. (*ç.n.*)

insan bedenini bükmek için yepyeni pozlar, hareketler ve kumaşlar kullanmıştı.

Dansçılar nasıl biçim değiştirebilirse, yapılar da değiştirebilir. Bilgisayar modelleri ve yeni inşaat malzemelerinden yararlanan mimar Frank Gehry, normalde düz olan bina dış cephelerini bükerek, onlara kırışık ve kıvrımlı bir görüntü kazandırmıştır.



Frank Gehry tarafından tasarlanan üç bina: Beekman Kulesi, Lou Ruvo Beyin Sağlığı Merkezi ve Dans Eden Ev (Vlado Milunić ile birlikte)



Volute'un uyumlu yakıt deposu

Peki, benzeri bir bükme eylemiyle, geleceğin arabalarının daha fazla yakıt taşımasını sağlamak mümkün olabilir mi? Benzinle çalışan motorları hidrojen motorlarına dönüştürmeyi engelleyen unsurlardan biri, depo hacminin büyük olmasıdır. Standart hidrojen depoları fıçı biçimlidir ve

fazla yer kaplar. Ancak Volute firması kendi üzerine tabakalar halinde katlanan ve araba gövdesinde kullanılmayan boşluklara kıvrılabilen, böylece hacmi bükülme ve kıvrılma yoluyla daha verimli kullanabilen, "uyumlu" bir depo geliştirmiştir.

İnsan beyni, temel modelleri sonsuz çeşitlilikle bükebilir. Sözgelimi, dev badminton toplarının tasarımcılarından biri olan sanatçı Claes Oldenburg, büktüğü eserlere yalnızca büyüklük değil, *yumuşaklık* da kazandırmıştır. Mermer ya da taş yerine, vinil ya da kumaş gibi esnek malzemelerden ürettiği heykeller de vardır. Yaptığı büyük boy *Buz Torbası*, genişleyip büzülmesini sağlayan bir motor da içerir. Sert mermerle yapılamayacak bir şeydir bu.



Heykeller gibi, robotlar da geleneksel olarak sert gövdelidir. *Uzayın Derinliklerinde* filmindeki Robot B-9'dan günümüz fabrika zeminlerini döşeyen otomatik kaynak makinelerine kadar, çeliğe bürünmüş yardımcılarımızdır onlar. Ama pırıltılı iskeletleri sağlam olmakla birlikte, bazı sorunları da beraberinde getirir. Metal parçalar ağır oldukları gibi, hareket ettirilmeleri de epeyce bir enerji gerektirir. Bunun da ötesinde, metalden bir robotun kırılgan ve narin nesneleri ezip parçalamadan kaldırması da zordur. Otherlab adlı şirket, "yumuşak robotik" alanında araştırma yapmakta, metal yerine hafif ve makul fiyatlı tekstillerden yararlanmaktadır. Şirketin şişirilebilir robotları geleneksel modellerden çok daha hafif, tükettikleri pil gücü de daha azdır ama buna rağmen ürettiği "Ant-roach" robotu yürüyebilir ve kilosunun on katı ağırlığı kaldırabilir. Yumuşak robotik, birçok başka olanağa da aralar kapıları: Araştırmacılar solucan ya da tırtıl gibi kıvrılıp sürünebilen, dolayısıyla

metalden bir robotun takılıp kalacağı engelleri aşabilen süngerimsi robotlar da yapmışlardır. Bazı yumuşak robotlarda bulunan yumuşak tutuş özelliği ise metal bir tutucuyla parçalanacak canlı doku ya da yumurta gibi nesnelerin rahatlıkla tutulmasını sağlar.



Otherlab'in Ant-roach robotu

Beyin belirli bir tema üzerine çeşitlemeler çalmayı çok sever ve zaman teması da bir istisna değildir. Sessiz sinema dönemindeki birçok komedide kullanılan beceriksiz polislerin (Keystone Cops) sakarlıklarını abartmak için hızlı çekim tekniği kullanılmıştı. *Bonnie ve Clyde* filminde ise suçluların polislerce kurşun yağmuruna tutulduğu ölüm sahnesine dramatik bir bale sahnesi etkisi vermek için ağır çekimden yararlanılmıştı. Savaşçıların birbirlerine şaşırtıcı çıkışlar yaptığı *300 Spartalı* filminde de ardışık çarpışma sahnelerinde zamansal beklentileri çiğnemek amacıyla hızlı ve yavaş çekim tekniği değişimli olarak girmişti devreye.

Aynı zaman bükümü teknolojiye de uygulanabilir. Sürekli akış sağlayan kalbin başta kusursuz biçimde çalışmaması, beklenmedik bir nedene bağlıydı: Akan bir nehirde nasıl girdaplar oluşuyorsa kanın akarken keskin dönüşler yaptığı yerlerde de pıhtılar oluşup inme riskini artırabiliyordu. Bu sorun için geliştirdikleri farklı çözümlerle deneyler yapan Frazier ve Cohn, akış hızını değiştirmekle pıhtı oluşumunun engellenebildiğini keşfettiler ve atımsız kalbi incelikli biçimde hızlanıp

yavaşlayacak şekilde programlayarak, ölümcül olabilecek bir sorunla mücadele etmiş oldular. *300 Spartalı* filminde şiddet etkisini artıran hız değişimi, kalbe uygulandığında yaşam için sürekli bir nefes olmuştu.

Zamanı bükmenin başka yolları da vardır. Genellikle ileriye doğru akan zaman, Harold Pinter'ın *İhanet* oyununda tersini yapar. Oyun, bir aşk üçgenini konu alır: Robert'ın karısı Emma, en iyi arkadaşı Jerry ile bir aşk ilişkisi yaşamaktadır. Ama Pinter zaman akışını tersine çevirir. Oyunun başlangıcı, ilişki bittikten birkaç yıl sonrasıdır; Emma ve Jerry yeniden karşılaşmışlardır. İlerleyen iki saat boyunca öykü geriye, Jerry'nin Emma'ya olan aşkını ilk itiraf ettiği geceye doğru yol alır. Zamanda geriye atılan her adım, aslında hiç gerçekleşmeyen geçmiş planlar, sözler ve güvenceleri açığa çıkarır. Son sahneye geldiğimizde, karakterlerin birbirlerine söyledikleri şeylerin çoğu artık bizim için inandırıcı değildir. Pinter, bu oyunuyla bize normalde alışılmış ve sıradan gelen bir oku ters yöne çevirmiş ve bir evliliğin yok oluşunun altında yatan temelleri gözler önüne sermiştir.

Beyin, yalnızca tiyatro sahnesinde değil, laboratuvarda da geriye döndürür zamanı. İkinci Dünya Savaşı sırasında İsviçreli fizikçi Ernst Stueckelberg, bir pozitronun (bir karşı madde parçacığı) davranışını, zamanda geriye giden bir elektron olarak açıklayabileceğini keşfetmişti. Yaşam deneyimlerimize meydan okusa da zaman tersinmesi olgusu, atom-altı dünyayı kavramada yeni bir kapı araladı.

Bilim insanları da benzer anlayışla zaman okunu geriye döndürerek bir Neandertal klonlama hedefini güderler. Genler bakımından aramızda yaklaşık onda birlik fark bulunan Neandertaller, yakın genetik akrabalarımızdı. Onlar da alet kullanmış, ölülerini gömmüş ve ateş yakmışlardı. Bizden daha büyük ve güçlü oldukları halde, sonlarını getiren atalarımız oldu; son Neandertaller yaklaşık 35.000-50.000 yıl önce dünya yüzünden silindiler. Harvard Üniversitesi'nde biyolog olan George Church, işe modern insan genomuyla başlayıp geriye doğru giderek, bir Neandertal'in "tersine mühendislik" süreciyle yeniden ortaya

çıkarılabileceği fikrini ileri sürmüştür. Church'e bakılırsa, Pinter'ın zamanı sahnede geriye döndürmesi gibi, biyologlar da insan evrimini geriye döndürerek bir Neandertal kök hücresi üretebilirler ve bu hücre de uyumlu bir dişi alıcının rahmine yerleştirilebilir. Tartışmalı konumunu hâlâ korumakta olan Church'ün bu fikri yine de beynin yeni sonuçlar üretmek için zamanın akışını idare etme girişimine bir başka örnektir.

Yaratıcı özellikteki bükme işleminin sonuçları kimi zaman güçlü, kimi zaman daha zayıf olur. 1960'larda ressam Roy Lichtenstein'ın, Monet'nin katedral tablolarına bir saygı ifadesi olarak bir tür serigrafi yöntemiyle ürettiği görüntüler, daha grenli ve daha monokromatiktir; ancak Monet'ye yapılan atıf barizdir.



Roy Lichtenstein - Rouen Katedrali, 5. Grup



Benzer biçimde, görsel karikatürlerde de belirleyici özellikler mizahi etki adına abartılır ama bu abartı, karikatüre konu olan kişiyi tanınmaz hale getirecek ölçüde yapılmaz.

Ancak biçimsel sapmalar daha güçlü olduğunda, kaynak da bulanıklaşabilir. Monet'nin iki tablosunun aynı konuyu; Giverny'deki evinin yakınlarında bulunan Japon köprüsünü ele aldığını anlamak öyle çok da kolay değildir.



Claude Monet - Nilüferler ve Japon Köprüsü *(solda)*
ve Japon Köprüsü *(sağda)*

Francis Bacon'ın portrelerinde ise yüzler bulanık ve parça parçadır; yüz kısımlarının birbirinin içine girmiş olması, nesnenin kimliğini tümüyle gizler.



Francis Bacon - Üç Portre Çalışması (Otoportre Dâhil)

Belirli bir kaynağın, tanınmayacak hale gelene kadar bükülebilmesi, televizyon çağının başlangıcında önemli bir soruna da çare olmuştu. Televizyon 1950'lerde Amerika'daki evlerin demirbaşı haline gelmeye başlayınca, yayıncılar seyredilen programlar için ücret talep etmeye niyetlenmişlerdi. Ancak kablolu televizyonların çok daha öncesine karşılık gelen bu dönemde, programları belirli bir eve doğrudan yönlendirmek

olanaksızdı. Bu durumda televizyon şebekelerinin, ücreti ödenmiş programlarını havaya saçmaktan başka çareleri kalmayacaktı. Şirketler, bütün antenlerce yakalanabilecek bir yayın için izleyicileri para ödemeye nasıl ikna edeceklerdi? Mühendisler duruma bir çözüm buldular ve Bacon'ın yüzüne yaptığı şey gibi, sinyalleri karıştıracak yöntemler tasarladılar. Şifreleme sistemlerinden birinde analog hatlar birbirine karıştırılıyor, bir diğerinde, her hatta gelişigüzel gecikmeler eklenerek hatların eşzamanlılığı engelleniyordu. Paramount şirketinin "Öde-İzle" adlı telemetre sistemine üye olanlar, bir filmin ilk gösterimini ya da özel maçları izlemek için bir kutuya bozuk para atıyor, SubscriberVision müşterileriyse televizyon üzerindeki bir kutuya delikli kart yerleştiriyorlardı.[2] Bir şifre çözücü ödeme yapan müşteri için şifreyi çözse de kalan herkes için görüntü bükülüyor ve seyredilemez bir bulanıklığa dönüşüyordu. Görüntüyü büküp kıvırmak, Bacon için portrelerine psikolojik bir derinlik katmak demekti; aynı şeyin televizyon yayıncıları için taşıdığı anlam ise kârdı.

SON NOKTA YANILSAMASI

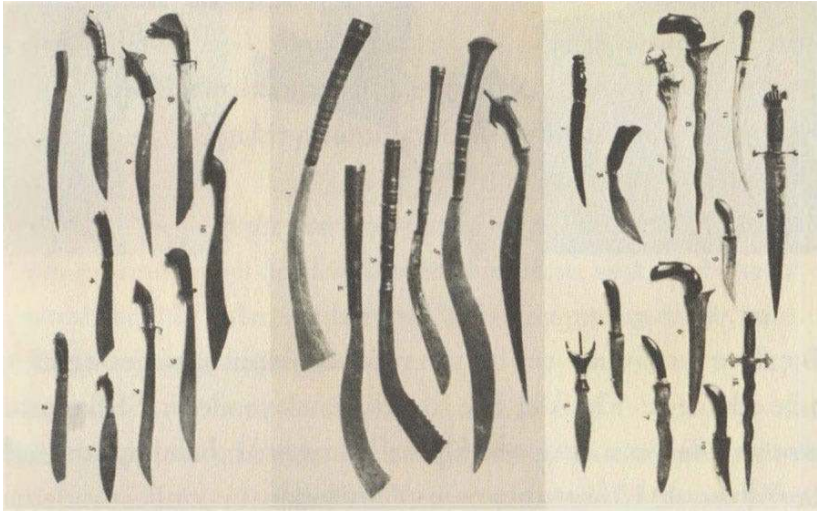
Çoğumuz, yapılabilecek her şeyin zaten yapılmış olduğuna kendimizi ikna ederek, "son nokta" yanılsaması adı verilen bir durumun tuzağına düşeriz. Ama bükme olgusunun tarihi, başka bir hikâye anlatır bize: Daha sıkıp çıkarılacak sonsuzca şey vardır her zaman. İnsan kültürü, sürekli ilerleme halindeki bir süreçtir.



Bıçak örneğini ele alalım. Çentikli ya da keskinleştirilmiş kenarlı en eski taş bıçaklar, yaklaşık iki milyon yıl öncesine tarihlenir.

Atalarımız, zaman içinde bıçağa daha uzun bir kenar ve sap kazandırmış ve bu

da ona daha fazla kuvvet uygulamayı mümkün hale getirmiştir. Bu mütevazı başlangıçtan sonra sayısız biçimde bükülen bıçakların aile ağacı da giderek kalınlaşıp dallanmıştır. Kökenleri on dokuzuncu yüzyıl Filipinlerine dayanan aşağıdaki bıçak çeşitleri, tek bir kültür ve dönemin ürünüdür.



Yağmur ve güneş şemsiyeleri de benzer biçimde eski zamanlardan beri varlıklarını korumaktadır. Eski Mısırlılar, şemsiyelerini palmiye yaprakları ya da tüylerden, Romalılar işlenmiş ya da kurutulmuş deriden, Aztekler de tüy ve altından yapmışlardı.[3] Roma ve Eski Çin şemsiyeleri katlanabilirken, Hint ve Siyam şemsiyeleri de aksine o kadar ağırdı ki bir yardımcının sürekli desteğini gerektiriyordu.

1969'da Bradford Phillips, modern katlanabilir şemsiye tasarımı için patent aldı. Phillips'in bu modeli uzun ömrünün tadını çıkaradursun, bu işin sonu yine de gelmiş sayılmaz: ABD Patent Ofisi şemsiye için o kadar çok patent başvurusu almakta ki sırf bu konuda değerlendirme yapmak üzere halihazırda dört tam-zamanlı uzman çalıştırıyor.[4] Örnek verirsek, Senz şemsiyesinin asimetrik olması ona daha iyi bir rüzgâr direnci kazandırırken, kanatların yukarı katlanıp iskeletin de dışarıda yer

aldığı unBrella'da alışıldık tasarımın tersine çevrilmiş olduğunu görürüz. Nubrella ise vücuda sırt çantası gibi takılır ve eller böylece serbest kalmış olur.



Bıçak ve şemsiyeler için bir son noktadan nasıl söz edemezsek sanat için de edemeyiz. Klasikler bile sürekli olarak yenilenir. Shakespeare'in *Romeo ve Jüliet*'inin dönüşmediği ne kalmıştır ki: bale, opera, müzikal (*Batı Yakasının Hikâyesi*), sinema için kırkın üzerinde uyarlama (ki bunların arasında, talihsiz âşıkların birer bahçe cini olduğu animasyon filmi *Sevimli Cüceler Cino ve Jülyet* bile vardır).

Cazın büyüklerinden Bobby Short, New York kentindeki Café Carlyle'da otuz beş yıl boyunca piyano çalıp şarkı söylemişti ama "I'm in Love Again" ya da "Too Marvelous for Words" gibi standart şarkılarını kaç kez çalmış olursa olsun hiçbiri bir diğerinin aynı değildi. Bir caz sanatçısı için kusursuz performans, nihai yorum diye bir şey yoktur; amaç, sürekli yenilemektir: Hiçbir şarkı iki kez aynı biçimde çalınmaz.[5]

Benzer biçimde Sherlock Holmes da farklı uyarlamalardan nasibini epeyce almış bir karakterdir. Arthur Conan Doyle'un kısa romanı *Kızıl Dosya*'da polisin bulduğu cesedin yanı başındaki duvarda kanla yazılmış bir mesaj vardır: RACHE. Scotland Yard'da görevli komiser Lestrade, şaşırtıcı olayı çözümlemek için Holmes'un yardımına başvurur. Olay yerini inceleyen Lestrade, duvardaki kanlı karalamayı şöyle yorumlar:

> "Ne anlama mı? Elbette yazan kadın veya adamın buraya Rachel yazacağını ama bitiremeden engellendiğini gösteriyor. Lafımı unutmayın; bu vaka aydınlandığında Rachel adlı bir kadının işe karıştığını göreceksiniz. İstediğiniz kadar gülün Mr. Sherlock Holmes! Belki çok zeki ve uyanıksınız ama önünde sonunda tecrübe gibisi yoktur!"[6]

Holmes olay yerini incelemeye devam eder ve ardından gösterişli bir edayla, baş döndürücü bir çıkarımlar dizisi atar ortaya:

> "Evet, bir cinayet söz konusu ve katil, bir erkek. Boyu bir seksenin üzerinde; yaşlı değil ve kuvvetli bir kimse; ayakları, boyuna oranla küçük. Kaba, küt burunlu botlar giyiyormuş ve bir tane Trichinopoly purosu içmiş."

Holmes, kurbanın zehirlenerek öldüğünü iddia ettikten sonra ekler: "Bir şey daha, Lestrade," dedi. "'Rache' Almanca 'intikam' demektir; Rachel adlı bir hanım arayarak vakit harcama bence."

Bu roman bir klasiktir ama klasikler sürekli olarak yeniden icat edilir. BBC yapımı *Sherlock*'un senaristleri de öyküye farklı bir dönüş yaptırdılar. Dizinin *Pembe Dosya* adı verilen ilk bölümünde, benzer koşullarda yine bir kadın cesedi bulunur. Kurban, ahşap zemine bir sözcük kazımıştır: RACHE.

Lestrade, olay yerini incelemesi için Holmes'a birkaç dakika süre tanır ve ardından konuyla ilgili herhangi bir sezgisi olup olmadığını sorar. Koridorda durmakta olan bir polis büyük güvenle araya girer: "Kurban bir Alman. *Rache*. 'İntikam'ın Almancası." Holmes karşılık verir: "Katkılarınız için teşekkürler. Elbette Alman değil..." Ve sabırsızlıkla kapıyı polisin suratına kapatır. Sonra devam eder: "Gerçi buralardan da değil; yaşadığı Cardiff'e gitmeden önce bir geceliğine Londra'da kalmaya niyetlenmiş. Buraya kadarı açık."

Lestrade sorar: "Ya mesaj?" Holmes kadının mutsuz bir evlilik sürdürdüğünü, eşini sürekli aldattığını ve kayıp olduğu anlaşılan pembe bir bavulla seyahat etmekte olduğunu söyler. Sözlerini şöyle tamamlar: "Bir telefon ya da elektronik ajandası olmalı. Rachel kimmiş, onu bir öğrenelim."

"Yazmaya çalıştığı şey *Rachel* mıydı yani?" diye sorar Lestrade kuşkuyla. Holmes'un yanıtı alaycıdır: "Yok, Almanca sövüyordu! Elbette Rachel yazıyordu, ne sandın?"

Bu, bildiğimiz klasik hikâyenin büküldüğü sayısız uyarlamadan yalnızca bir tanesidir.

* * *

Beynin girdilerini sürekli olarak bükmek için kullandığı yollar sayesinde, dil sürekli bir evrim içindedir. Değişim, insan iletişiminin DNA'sına âdeta kazınmıştır ve bunun sonucunda da günümüzün sözlükleri ile beş yüz yıl öncekiler arasında çok az benzerlik vardır. Dilin, konuşma ve bilincin ihtiyaçlarını karşılayabilmesi yalnızca gönderimsel oluşundan değil, değişebilir oluşundan da kaynaklanır; onu yeni fikirlerin iletiminde bu ölçüde güçlü bir araç haline getiren de budur. Dilin sunduğu yaratıcı olanaklar sayesinde söyleyebildiklerimiz, söylemek istediklerimize ayak uydurabilir.[7]

Fransız argosunda "verlan" adıyla bilinen ve hecelerin birbiriyle yer değiştirdiği konuşma biçimini ele alalım. Bu argoda sözgelimi "bizarre" (tuhaf) "zarbi"ye, "cigarette" de "garettsi"ye dönüşür.[8] Bu dil başlangıçta daha çok yetkililerden gizlenmenin bir yolu olarak kent gençleri ve suçlularca kullanılmış olsa da içerdiği sözcükler artık o kadar sıradan hale gelmiştir ki bunlar normal konuşmaya da sızmış durumdadır.

Sözlük tanımlamaları, değişen kullanım ve bilgiye ayak uydurabilmek için sürekli olarak gözden geçirilir. Eski Roma'da, borçlarını ödeyemeyip alacaklılara kendilerini köle olarak sunan kişiler için kullanılan "addict" (bağımlı) sözcüğü, sonunda madde bağımlılığıyla ilişkilendirilir

hale gelmiştir: Kişi, bağımlılığının (*addiction*) kölesidir. Başlangıçta ev sahipleri için kullanılan "husband" (koca) sözcüğünün ise evli olma durumuyla uzaktan yakından ilgisi yoktur. Ancak ev sahibi olmak, eş bulma olasılığını da güçlendirdiğinden, sözcük sonunda evlenmiş olan erkek anlamına kavuşur. 5 Kasım 1605'te Guy Fawkes İngiliz Parlamentosu'nu havaya uçurma girişiminde bulunmuş, ardından yakalanıp idam edilmişti. Parlamento yandaşları "guy" lakabını taktıkları kuklayı ateşe verdiler. Yüzyıllar sonra sözcük, yaptığı olumsuz çağrışımdan kurtulduğu gibi Broadway'de *Guys and Dolls* (Adamlar ve Bebekler) isimli bir müzikal bile sahnelendi.[9] Amerikan argosunda "bad" (kötü), "iyi" anlamında; "hot" (sıcak), "seksi" anlamında; "cool" (serin), "harika" anlamında, "wicked" (kalpsiz) de "mükemmel" anlamında kullanılır. Yüz yıl kadar ileriye gidebilseydiniz, torunlarınızın torunlarının konuşmaları karşısında şaşkına dönerdiniz; çünkü dilin kendisi, insan icatlarının sürekli değişim altında olan bir yansımasıdır.

***

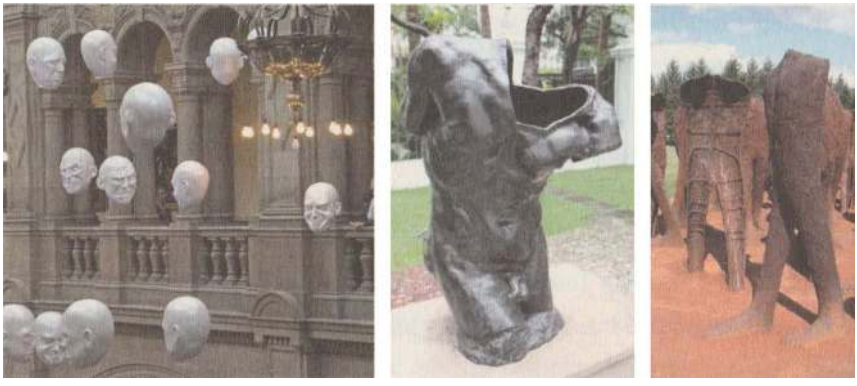
Bükme, görmüş olduğumuz gibi mevcut prototip üzerine yapılan bir tür makyaj olup büyüklük, biçim, malzeme, hız, kronoloji ve benzerlerinde yapılan değişiklikler aracılığıyla koca bir olasılıklar kaynağını serbest hale getirir. İnsan kültürü nöronların sürekli manipülasyonu sayesinde, kuşaktan kuşağa aktarılan temalar üzerine sürekli genişleyen bir doğaçlama dizisi barındırır içinde.

Peki, ya temalardan birini alıp bileşenlerine parçalamak isterseniz? Bunun için de gözümüzü beynin kullandığı ikinci tekniğe çevirelim.

4. BÖLÜM

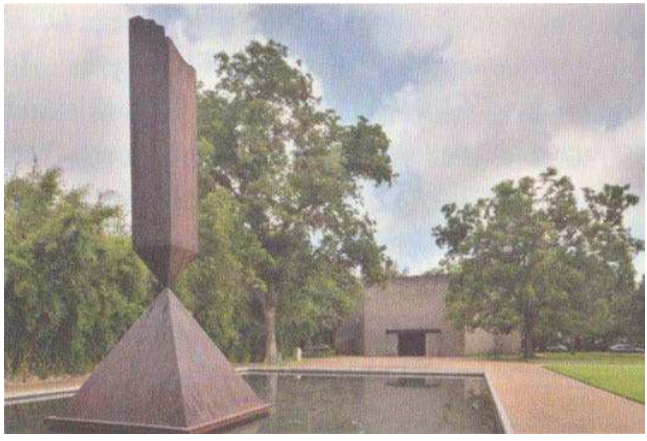
PARÇALAMA

Parçalama sürecinde, bütün haldeki bir nesne (insan vücudu gibi) parçalarına ayrılır ve parçalardan yeni bir bütün oluşturulur.



Sophie Cave - Süzülen Başlar, *Auguste Rodin* - Gölgenin Gövdesi *ve Magdalena Abakanowicz* - Tanınmamışlar

Barnett Newman, *Kırık Obelisk* heykelini yaratmak için obeliski ikiye bölüp ters çevirmişti.



George Braque ve Pablo Picasso da benzer şekilde, öncülüğünü yaptıkları Kübizm akımı kapsamında görsel düzlemi bir açı ve perspektifler yapbozuna parçalamışlardı. Picasso, devasa *Guernica* tablosunda savaşın dehşetini yansıtmak için parçalama işleminden yararlanmıştı. Siviller, hayvanlar ve askerlere ait parçalar –herhangi bir bütün oluşturmaksızın birbirinden ayrı duran gövdeler, bacaklar, başlar– tabloda zorbalık ve ıstırabın çıplak bir temsilini oluşturur.





George Braque - Keman ve Sürahi
Pablo Picasso - Guernica

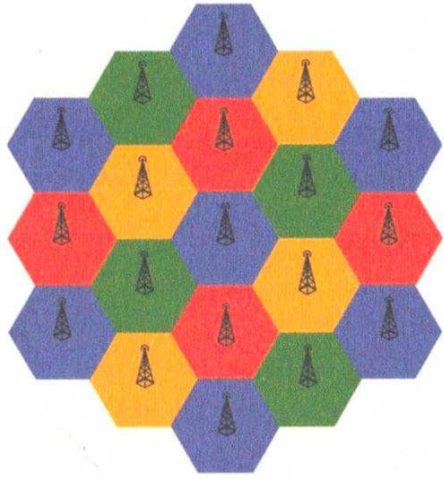
Newman, Braque ve Picasso'nun sanatına yolu açan bilişsel parçalama stratejisi, havaalanlarını da daha güvenli hale getirdi. 30 Temmuz 1971'de bir Pan Am 747 uçağı, San Francisco havaalanından kalkışa hazırlandığı sırada görece kısa bir piste yönlendirilmişti. Yeni pist daha dik bir kalkış açısı gerektiriyordu, ancak pilotlar ne yazık ki gerekli ayarlamaları yapamadılar. Kalkıştan sonra yeterince dik bir açıyla yükselemeyen uçak, bir aydınlatma kulesine çarptı. O zamanlar havaalanı kule ve bariyerleri, güçlü rüzgârlara direnebilecek şekilde, ağır ve sert yapılı inşa edilmekteydi. Aydınlatma kulesi, bunun sonucu olarak dev bir kılıçtan farksız biçimde uçağın içine dalıverdi. Kanatlardan birinde hasar oluşmuş, iniş takımlarının bir parçası koparak ayrılmış ve kulenin bir bölümü de ana kabini delmişti. Dumanlar içindeki uçak, Pasifik Okyanusu'na yönelerek neredeyse iki saat boyunca okyanus üzerinde uçmaya devam etti. Böylece, acil iniş yapmak üzere alana geri dönmeden önce kalan yakıtını tüketebilecekti. Yere inince lastikleri patlayan uçak, pistin dışına sürüklendi. Kazada yirmi yedi yolcu yaralandı.



Ercon firmasınca üretilmiş kırılabilir direk

Olayın ardından Federal Havacılık Dairesi yeni önlemler aldı. Bu tür bir kazanın tekrarını önlemekle görevlendirilen mühendislerin nöral ağları, çeşitli stratejiler üretti. Bugünlerde kalkış için pistte ilerlerken, uçağın çevresindeki iniş ışıkları ve telsiz kuleleri size sert metalden yapılmış görünebilir ama öyle değillerdir; aksine oldukça kırılgan ve gerektiğinde uçağa zarar vermeyecek küçük parçalara ayrılabilecek şekilde inşa edilmişlerdir. Çünkü bir mühendisin beyni sert bir kule görmüş ve kulenin parçalara bölünebildiği bir "şöyle olsa ne olur" senaryosu üretmişti.

Kesintisiz bir alanı parçalama fikri, mobil iletişimde de devrim yarattı. İlk mobil telefon sistemleri tıpkı televizyon ve radyo yayın sistemleri gibi çalışıyordu: Belli bir alanda, bütün yönlere geniş kapsamlı iletim yapan tek bir istasyon bulunuyordu, alıcı sistemler de sorunsuz çalışıyordu. Ama aynı anda televizyon seyredenlerin sayısı önem taşımazken, arama yapanların sayısı önemliydi: Aynı anda arama yapan kişi sayısı birkaç düzineyi geçtiğinde sistem aşırı yükleniyordu. Günün hareketli bir zamanında arama yaptığınızda meşgul sinyali alabiliyordunuz. Bell Laboratuvarları mühendisleri çok geçmeden mobil telefon sistemlerini televizyon sistemleri gibi ele almanın yanlış olduğunu fark ettiler. Bunun üzerine yenilikçi bir yola başvurarak tek bir kapsama alanını, her biri kendi istasyonuna sahip küçük "hücre"lere böldüler.[1] Modern cep telefonu böylece doğmuş oluyordu.



Renkler farklı yayın frekanslarını temsil etmektedir

Bu sistemin getirdiği büyük avantaj, aynı yayın frekansının farklı bölgelerde yeniden kullanılmasına olanak sağlamasıydı. Bunun sonucunda telefonunu aynı anda kullanabilecek insan sayısı da artmış oldu. Kübist anlayışla yapılmış bir resimde, kesintisiz alanın bölümlendirildiği

açıktır; ama iş cep telefonlarına gelince, fikir arka planda işlemektedir. Bildiğimiz bir şey varsa o da konuşmanın kesilmediğidir.

Şair e. e. cummings sözcük ve sözdizimini parçalayarak kendine özgü serbest vezin şiir tarzını geliştirmişti. "dim" şiirinde parçalanmamış ya da üzerinde oynanmamış sözcük kalmamıştır neredeyse.

m-i-n
n
acık
bu p
ark bomboş
(herke
s ben ha
riç başka yer
de bir de 6 serç
e) sonb
ahar ve yağ
mur
y a
ğm
ur y
ağmuryağmur[2]

Buna paralel bir parçalama yöntemi, 1950'lerde biyokimyacı Frederick Sanger tarafından laboratuvarda kullanılmıştı. Bilim insanları o sıralarda insülin molekülünü oluşturan aminoasit dizilimini bulmaya çalışıyorlardı; ancak molekülün çok büyük oluşu, işi zorlaştırıyordu. Sanger'ın bulduğu çözüm, molekülü daha kolay idare edilebilir parçalara bölmek ve görece kısa parçaların dizilimini ortaya çıkarmak oldu. Sanger'ın bu "yapboz" yöntemi sayesinde insülin yapıtaşlarının dizilimi sonunda tamamlanabildi. Sanger, bu çalışması için 1958'de Nobel

Ödülü'nü aldı. Geliştirdiği bu teknik, protein yapısının çözümlenmesinde bugün de kullanılmaktadır.

Ancak bu, daha yolun başıydı. Sanger daha sonra DNA'yı parçalamak için de bir yöntem geliştirdi. Bu yöntem, ona iplikçiklerin nasıl ve ne zaman ayrıldığını tam olarak denetleme olanağı sağlıyordu. Arka plandaki mantık aynıydı: uzun iplikçikleri, üzerinde çalışılabilecek parçalara bölmek. Yöntemin basitliği, gen dizileme sürecine büyük ivme kazandırarak hem insan genom projesine, hem de yüzlerce başka organizmanın genetik çözümlemesine kapıyı araladı. Sanger, 1980'de bu çalışmaları için bir Nobel Ödülü daha kazandı.

e. e. cummings, metin iplikçiklerini yaratıcı biçimde kırıp bölerek dili kullanmanın, Sanger ise DNA iplikçiklerini parçalayarak Doğa'nın genetik kodunu okumanın yeni bir yolunu bulmuştu.

Parçalamayı yönlendiren nöral süreçler, günümüz sinema deneyiminin altında yatan temeli de oluşturur. Sinemanın ilk günlerinde, tıpkı normal yaşamda olduğu gibi sahneler birbirini gerçek-zamanlı olarak izler ve her sahne, sürekli haldeki tek bir çekimle gösterilirdi. Kurgu, yalnızca sahneler arasındaki geçişlerde yapılırdı. "Hemen geliyorum," derdi filmdeki adam sözgelimi; sonra telefonu kapatır, anahtarlarını arar, kapıdan çıkar, koridoru geçer, merdivenlerden iner, binadan çıkar, kaldırımda yürür, kafeye ulaşır, kafeye girer ve buluşacağı kişinin yanına otururdu.

Derken Edwin Porter gibi öncüler, baş ve sonlarını tıraşlamak yoluyla sahneleri birbirine daha sıkı bağlamaya başladılar. Artık adam "Hemen geliyorum," der demez sahne kesiliyor ve birden kafede oturduğu sahneye geçiliyordu. Zaman böylece parçalanmış oluyor ama seyirciler durup üstünde düşünmüyorlardı bile. Sinema evrildikçe, film yapımcıları da hikâyenin zamansal olarak sıkıştırılması konusunda daha ileriye uzanmaya başladılar. *Yurttaş Kane*'in kahvaltı sahnesinde her birkaç çekimde bir, zamanın yıllar sonrasına atlamış olduğunu görür, Kane ve karısının yaşlanmalarına, evliliklerinin sevgi sözcüklerinden sessiz bakışlara evrilişine tanık oluruz. Zamanla yönetmenler, uzun bir tren

yolculuğu ya da genç kızın yıldızlığa yükselişinin birkaç saniyelik filmle özetlenebildiği montajlar oluşturmaya, Hollywood stüdyoları da tek işleri bu sekansların kurgusunu yapmak olan montaj uzmanlarını işe almaya başladılar. *Rocky IV* filminde boksör Rocky Balboa ve rakibi Ivan Drago'nun antrenman sahneleri filmin neredeyse üçte birini alırken, artık sinemada zaman, gerçek hayatta geçtiği gibi geçmiyordu. Zaman akışının parçalanması, sinema dilinin bir parçası olmuştu.

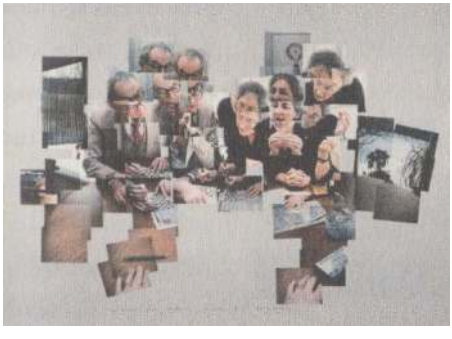
Süreğen hareketi parçalamak, televizyon dünyasına da büyük bir yenilik getirdi. 1963'te kara kuvvetleriyle deniz kuvvetleri arasında yapılan bir maç canlı yayınlanıyordu. Zamanın videobant donanımını denetlemek zor olduğundan, teyp bir türlü tam istenen noktaya geri sarılamıyordu. Maçın yayın yönetmeni Tony Verna, banda işitsel işaretleyiciler koymanın bir yolunu buldu. (Bunlar stüdyoda işitilse de yayın sırasında işitilmiyordu.) Böylece her oyunun başlangıcını fark ettirmeden işaretleyebiliyordu. Verna, ekipman doğru dürüst çalışana kadar birkaç düzine deneme yapmak zorunda kaldı. Nihayet dördüncü çeyrekte, kara kuvvetlerinin aldığı kritik önemdeki bir sayının ardından bandı tam doğru noktaya geri sararak hareketi canlı yayında yeniden gösterdi. Verna, böylece zamansal akışı kırmış ve anlık tekrar sahnelerini icat etmiş oluyordu. Böyle bir şey daha önce yaşanmamış olduğundan, spiker açıklama yapmak zorunda kaldı: "Bu, canlı bir sahne değil! Sayın seyirciler, kara kuvvetleri yeni bir sayı yapmadı!"

Sinemanın tek haldeki uzun çekimlerle karakterize edilen başlangıç dönemi, bir anlamda bilgisayar işlemlerinin başlangıç dönemine benzetilebilir. Bir ana sistem bilgisayarı, o zamanlarda her seferinde yalnızca tek bir problemi işleyebilirdi. Kullanıcı delikli kartlar oluşturur, sıraya girer, sırası geldiğinde de kartlarını teknisyene verirdi. Sayıların işlenmesi için birkaç saat beklemek zorundaydı; sonucu ancak bu sürenin sonunda alabilirdi.

MIT'de (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) bilgisayar bilimcisi olan John McCarthy'nin aklına, bu sorunu çözebilecek ve zaman

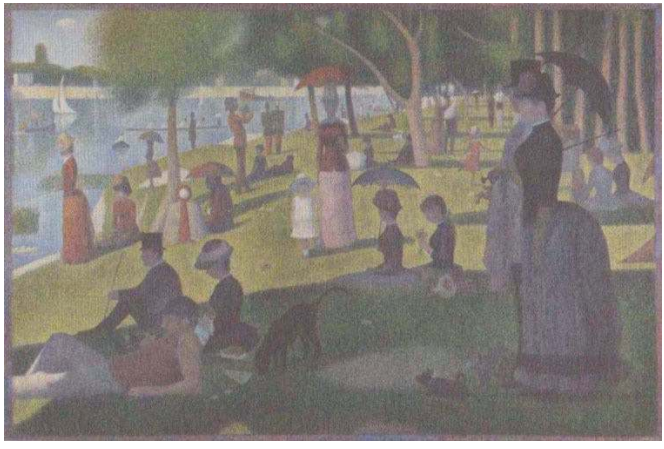
paylaşımına dayanan bir fikir geldi. Bir bilgisayar, her seferinde tek bir algoritma çalıştırmak yerine çok sayıda algoritma arasında gidip gelemez miydi? Tıpkı kesilen farklı film sahnelerinin arasında gidip gelmek gibi? Bunun gerçekleşmesi durumunda, bilgisayar aslında kullanıcılar arasında hızla gidip geldiği halde her kullanıcıda, bilgisayarın dikkatini yalnızca kendi üzerine toplamış gibi bir izlenim oluşurdu. Sırada beklemek diye bir şey kalmaz, kullanıcılar bir uçbirimin başında oturup bilgisayarla birebir iletişim halinde olduklarını düşünebilirlerdi.

Vakum tüplerinden transistorlara geçiş, kullanışlı kodlama dillerinin gelişmesiyle birlikte McCarthy'nin fikrine önemli bir destek sağladı. Ama bilgisayarın işlemlerini kısa mikro-segmentlere bölmek, hâlâ zorlu bir mekanik problem sayılırdı. McCarthy'nin gerçekleştirdiği ilk gösterim pek de iyi gitmedi: Potansiyel müşterilerden oluşan bir izleyici kitlesinin gözleri önünde ana sistemin belleği tükendi ve hata mesajları yağmaya başladı.[3] Neyse ki teknik engeller kısa sürede aşılabildi. Bilgisayar kullanıcıları birkaç yıl içinde bireysel uçbirimleri başında, ana sistemle gerçek-zamanlı bir "sohbeti" sürdürebilir hale geldiler. McCarthy böylece, dijital işlemleme sürecini gizliden gizliye parçalayarak insan-makine arayüzünde bir devrim yarattı. Bizler şimdilerde telefonumuzdaki yol talimatlarını izlerken, elde taşıyabildiğimiz bu cihaz, her biri milyonlarca kullanıcı arasında mekik dokuyan sayısız sunucunun işlemleme gücünden; McCarthy'nin bulutların üzerinden bakan kavramından yararlanır.



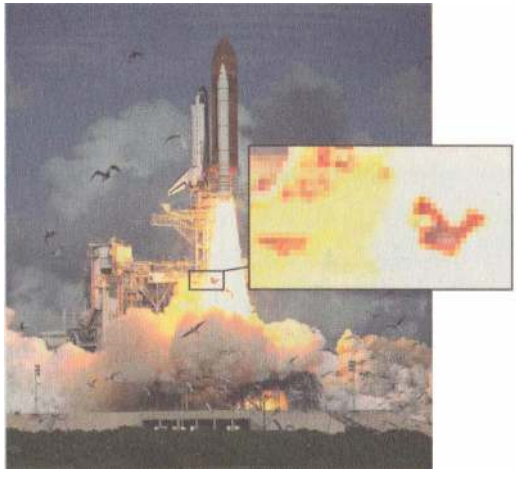
Beyin, zamanı olduğu kadar görsel dünyayı da parçalarına ayırabilir. David Hockney, *Kare Bulmaca* (*The Crossword Puzzle*) başlıklı foto-kolaj çalışmasını birbiriyle çakışıp çarpışan karoları kullanarak gerçekleştirmişti.

Puantilizm (noktacılık) akımında, görüntüler daha küçük ve daha fazla sayıda noktayla üretilir.



George Seurat - Un dimanche après-midi à l'île de la Grande Jatte
(Grande Jatte Adası'nda Bir Pazar Oğleden Sonrası)

Dijital pikselasyon tekniğinde ise noktalar o kadar küçüktür ki normalde görmezsiniz bile. Dijital evrenimizin tümüne yolu açan yenilik, işte bu örtülü parçalama işlemidir.



Pikselasyonun –bir bütünü küçücük parçalara ayırma işleminin– geçmişi uzundur. Bir e-postayı "cc" kısaltmasıyla gönderdiğimizde, aslında ilgili döneme atıfta bulunan bir skömorfu devreye soktuk demektir: "cc" (carbon copy), karbon kopya anlamına gelir. On dokuzuncu yüzyıl ve yirminci yüzyılın başlarında bir belgeyi çoğaltmak için iki yazı kâğıdının arasında siyah ya da mavi karbon kâğıdı yerleştirilirdi. Üstteki kâğıda yazıldığında kuru mürekkep ya da boya alttaki kâğıda aktarılır, böylece belgenin kopyası çıkmış olurdu. Ancak karbon kâğıdıyla uğraşmak pis işti; bunları her şeyi lekeleyip kirletmeden kullanmak zordu. 1950'lerde Barrett Green ve Lowell Schleicher isimli mucitler, sorunu çözebilecek bir yol buldular. Kâğıdı kavramsal olarak yüzlerce küçük alana parçalamaları sonucu mikro-enkapsülasyon adı verilen teknik ortaya çıkmış oldu. Kâğıda yazdıkça, artık küçücük mürekkep kapsülleri patlayarak alttaki kâğıdı maviye döndürüyordu.[4] Ortaya çıkan kopya, yine bir "karbon kopya" idi belki, ama Green ve Schleicher'in karbon kâğıdına daha kullanışlı bir seçenek ürettikleri kesindi: Mürekkep, kalem ya da daktilo tuşuyla nereye uygularsanız uygulayın akıyordu. Onlarca yıl sonra karbonsuz kâğıdın sonunu getiren şey de fotokopi oldu ama Green ve Schleicher'in mikro-enkapsülasyon tekniği yavaş salınımlı ilaçlar ve sıvı kristal ekranlarda yaşamaya devam etti. Örneğin, 1960'ların dekonjestan (tıkanıklık giderici) ilaçlarından Contac, katı bir tablet formunda değil, içinde farklı hızlarla sindirilen altı yüzün üzerinde "küçük zaman tableti" barındıran bir jelatin kapsül formundaydı. Bu küçücük tabletler farklı hızlarda sindiriliyordu. Benzer biçimde, günümüzün LCD televizyonları da tek bir katı cam levhadan yararlanmak yerine, ekranı yoğun biçimde düzenlenmiş milyonlarca mikroskobik kristale böler. Bir zamanlar bütün ve bölünemez olduğu düşünülen birçok şeyin, gerçekte daha küçük parçalara bölünebildiği anlaşılmıştır artık.

Parçalamak bizim için o kadar sıradan hale gelmiştir ki yazılarımıza ve konuşmalarımıza birçok yönüyle nasıl yansıdığını fark etmeyiz bile. Bir kere, iletişimi hızlandırmak için sözcükleri kırparız. "Cep telefonunu

ver," demeyiz de "cebini ver," deriz örneğin; harf ve terimleri kaldırarak FBI, CIA, AB, BM gibi kısaltmalar yaratırız. Sosyal medyadaki yazışmalarımızda "Selam"ı "slm", "görüşürüz"ü "grşz" olarak kısaltırız.

Bu tür kısaltmaları böylesi bir doğallık ve kolaylıkla kullanabilmemiz, beynimizin sıkıştırmadan ne kadar hoşlandığının göstergesidir: Nesneleri parçalarına ayırma ve en iyi parçaları saklayıp anlamı yine de koruyabilmede ustalaşmışızdır. Dilimiz bu nedenle belli bir parçanın bütünü temsil ettiği "kapsamlama"larla doludur. "Bin gemiyi sefere çıkaran çehre, bu çehre miydi?" derken, Truvalı Helen'in yalnızca yüzünden değil, tümünden söz ederiz elbette ama anlam kaybı yaşanmaksızın, onu yine de küçük bir parçaya indirgeyebilmişizdir. Arabadan söz ederken "dört teker", kişi sayısını belirlerken "kafa sayısı" ifadelerini kullanmamızın ya da dayanışmayı ifade için "el ele vermek" deyimini kullanmamızın nedeni budur. İş insanlarını betimlerken "takım elbiseliler", bilge yaşlılardan söz ederken "ak sakallılar" ifadelerini de aynı nedenle kullanırız.

Bu sıkıştırma eğilimi aynı zamanda insan düşünme biçiminin de bir özelliğidir. Fransa'nın liman şehri Marsilya'daki şu heykeller mesela: Bunlar, kapsamlama kavramının birer görsel eşdeğeridir âdeta.



Bruno Catalano - Gezginler

Beyin, bütünün parçalara ayrılabildiği yolunda bir aydınlanmayı bir kez yaşamayagörsün yeni özellikler zaman içinde ardı ardına belirebilir. David Fisher, ortaya çıkardığı "Dinamik Mimari" ile binanın normalde sert olan çatısını parçalarına ayırmış ve dönen restoranlarda kullanılan motorlara benzer motorlarla her katın birbirinden bağımsız hareket etmesini sağlamıştır. Sonuç, görünüşü sürekli değişen bir yapıdır. Bina hareketlerinin istendiğinde kat bazında, istendiğinde topluca tasarlanabilmesi, şehrin siluetine sürekli değişen bir parça katmış olur. Nesneleri parçalama yolundaki nöral yeteneğimiz sayesinde, bir zamanlar bütünleşmiş halde olan parçalar birbirinden ayrılabilir.

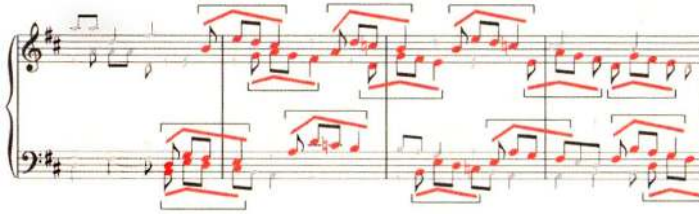


Dinamik mimaride olduğu gibi, klasik Batı müziğinde gelişen en büyük yeniliklerden biri de, müzik cümlelerinin daha küçük parçalara ayrılması olmuştur. Örnek olarak, Johann Sebastian Bach'ın klavye için bestelediği 48 *Prelüd ve Füg*'ünden (*Das Wohltemperierte Klavier*) Re-Majör Füg'ü ele alalım. Aşağıda ana temayı görüyorsunuz:

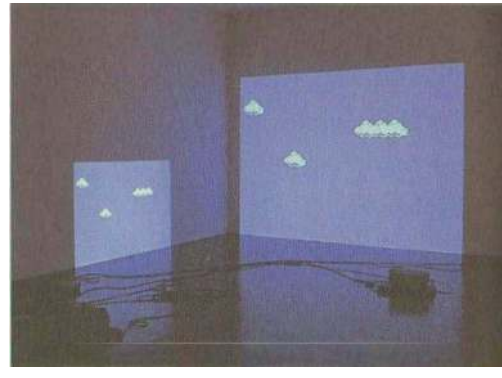


Nota okumayı bilmiyorsanız endişe etmeyin. Burada önemli olan, bölümün devamında Bach'ın ana temayı ikiye bölmüş olmasıdır. İlk yarıyı göz ardı eder ve yalnızca kırmızıyla gösterilen son dört nota üze-

rinde yoğunlaşır. Aşağıdaki pasajda, bu "kuyruk" kısmının birbiriyle çakışan farklı versiyonlarının, hızlı ve çok güzel bir parçalar mozaiği oluşturmak üzere on üç kez belirdiğini görüyoruz.



Bu tür bir parçalama işlemi Bach gibi bestecilerin eserlerine, ninni ya da balat gibi halk şarkılarında bulunmayan bir esneklik vermiştir. Aynı temayı defalarca tekrar etmek yerine onu parçalayarak kullanması, Bach'a kısa vadeli tema parçalarının bütününden oluşan bir çokluğu bir araya paketleme şansı tanımış ve biraz da *Yurttaş Kane* veya *Rocky IV*'teki montajlara benzetilebilecek bir ürünü ortaya çıkarmasına vesile olmuştur. Bu yeniliğin gücüyle donanmış olan Bach'ın eserlerinin önemli bir bölümü, önce tanıtımı yapılan bir ana temanın parçalara bölünmesi sürecini içerir.



Bir bütünün parçalara bölünebileceğinin anlaşılması, bazı parçaların çıkarılıp atılmasına da olanak sağlar sıkça. Sanatçı Cory Arcangel, *Süper Mario Bulutları* başlıklı yerleştirme çalışması için *Süper Mario Kardeşler* bilgisayar oyunu üzerinde değişiklik yaparak, bulutlar dışındaki her şeyi ortadan kaldırmış, kalan görüntüyü de büyük ekranlara yansıtmıştı. Ziyaretçiler sergi salonunda dolanırken, bir yandan da ekranda sessizce yüzen büyütülmüş çizgi-bulutları izleyebiliyorlardı.

Beynin bazı parçaları atıp bazılarını bırakma uygulaması, kapıyı sıklıkla teknolojik yeniliklere de açar.

On dokuzuncu yüzyıl sonlarında çiftçiler at yerine buhar makinesi kullanma fikrine yönelmişlerdi. Ancak ilk traktörler pek işe yaramadı; bunlar temelde birer sokak lokomotifi sayılırdı ve aksamları o kadar ağırdı ki toprağı ezip ekinleri mahvediyorlardı. Buhardan benzine geçmek işe biraz yaradıysa da traktörler hâlâ hantal ve kullanımları da hâlâ zordu.



On dokuzuncu yüzyıl buharlı traktörü

Toprağı mekanik olarak sürmek, belki de hiç mümkün olmayacaktı. Derken Harry Ferguson'ın aklına bir fikir geldi: şasi ve kaportayı çıkarıp sürücü koltuğunu doğrudan motora eklemlemek. Ferguson'ın "Kara Traktör"ü oldukça hafif ve bu nedenle çok daha verimliydi. Yapının bir kısmını saklayıp geri kalanını elemekle, modern traktörlerin tohumları da atılmış oluyordu.[5]

Bileşenlerin bir kısmının atıldığı bu parçalama işlemi, bundan neredeyse yüz yıl sonra müziğin paylaşılma biçimini de değiştirecekti. 1982'de bir Alman profesör, müzik parçalarının telefon hatları üzerinden sipariş edilebildiği, talebe bağlı bir müzik sisteminin patentini almaya çalıştı. Alman patent ofisi, ses dosyalarının fazla büyük olduğundan

hareketle, olanaksız kabul ettiği bu projeye patent vermeyi de reddetti. Profesör, bunun üzerine Karlheinz Brandenburg isimli genç lisansüstü öğrencisine, dosyaları sıkıştırmak üzerine çalışmasını önerdi.[6] Sıkıştırma işlemleri başlarda konuşmaya uygulanabilse de standart çözümlerdi ve bütün dosyalar aynı muameleye tabiydi. Brandenburg, ses kaynağına esnek tepki verebilen, uyarlanır bir model geliştirdi. Böylece sıkıştırma işlemlerini insan işitme sisteminin doğasına uygun gerçekleştirebiliyordu. Beynin işitme konusunda seçici davrandığının farkındaydı; sözgelimi yüksek sesler zayıf sesleri, düşük frekanslı sesler de yüksek frekanslı sesleri maskeliyordu. Bu bilgiyi kullanarak, işitilmeyen frekansları ses kalitesinden ödün vermeksizin silebilir ya da azaltabilirdi. Brandenburg'un belki de en zorlu işi, Suzanne Vega'nın solo kaydı "Tom's Diner" şarkısıyla çıktı karşısına. Tek başına şarkı söyleyip mırıldanan bir kadının sesini aslına sadık vermek yüzlerce deneme gerektirdi. Yıllar süren ince ayar çalışmaları sonucunda Brandenburg ve meslektaşları asgari dosya boyutu ile yüksek sadakat (hi-fi) özelliği arasındaki en uygun dengeyi tutturmayı nihayet başardılar. Kulağa, yalnızca ihtiyaç duyduğu kadarını vermek, ses depolama alanını yüzde 90 kadar azaltmıştı.

Brandenburg başlangıçta formülünün uygulamada herhangi bir yararı olmayacağından endişeleniyordu. Ancak birkaç yıl içinde ortaya çıkan dijital müzik, bir iPod'a alabildiği kadar müzik sıkıştırmayı gereklilik haline getirdi. Brandenburg ve ekibi, yokluğu hissedilmeyen frekansları atıp akustik verileri parçalama yoluyla internetteki müziğin çoğuna zemin oluşturan MP3 sıkıştırma yöntemini icat ettiler. Ortaya çıktıktan sonraki birkaç yıl içinde "MP3" terimi, internette en çok aranan sözcük olarak "seks" sözcüğünü geride bile bıraktı.[7]

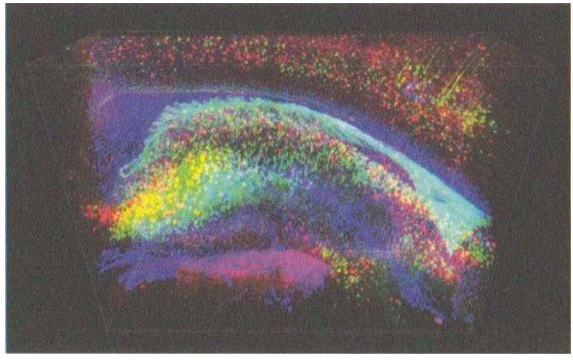
Saklamamız gereken bilginin aslında beklediğimizden daha az olduğunu sıklıkla fark ederiz. Carnegie Mellon Üniversitesi'nden Manuela Veloso ve ekibi, bina koridorlarında dolaşıp ayak işlerini yapan CoBot adlı robot yardımcıyı geliştirirken aynı şeyi keşfetmişti. Ekip, bulunduğu ortamı üç boyutlu olarak bütün zenginliğiyle algılaması amacıyla

CoBot'u algılayıcılarla donatmıştı. Ancak bu kadar veriyi gerçek-zamanlı işlemeye çalışmak, robotun üzerindeki işlemcilere fazla yük bindiriyor ve CoBot'u sık sık kilitliyordu. Dr. Veloso ve ekibi, bir süre sonra CoBot'un belirli bir duvarı algılamak için bütün alanı çözümlemek zorunda olmadığını fark ettiler; ihtiyacı olan tek şey, aynı yassı düzleme ait üç noktaydı. Algılayıcı büyük miktarda veri kaydetse de algoritması yalnızca küçük bir bölümünü seçebilir ve bunun için bilgisayarın işlem gücünün yüzde 10'dan azını kullanması yeterlidir. Algoritma aynı düzlemde yer alan üç nokta belirlediğinde CoBot bir engelle karşı karşıya olduğunu anlar. İnsan beyninin, duyduğu her şeyi fark etmemesi gerçeğinden yararlanan MP3 teknolojisiyle olduğu gibi, CoBot da algılayıcılarının kaydettiği her şeyi "görmek" zorunda değildir. Gördüğü şey bir taslaktan ibarettir ama engellere çarpmasını önleyecek bir resim sağlamak için yeterlidir. CoBot, açık bir alanda tümüyle çaresiz kalacaktır ama sınırlı görüşü bir bina içinde çalışması için son derece uygundur. Bu gözü pek makine, bütün bir sahneyi bileşenlerine ayırabilmesi sayesinde yüzlerce ziyaretçiye Dr. Veloso'nun ofisine kadar eşlik etmiştir.

Bir şeyi parçalarına ayırıp bazı parçaları dışlama tekniği, beyin çalışmaları için de yeni kapılar açmıştır. Beyin dokusunu araştıran nörobilimciler, beynin incelikli devreler ağının derinlerde yer alması ve göze görünmez olması yüzünden uzun yıllar boyunca engellere takılıp durmuşlardı. Bu sorunun üstesinden gelmek için genellikle beyin ince dilimlere ayrılır –yani bir anlamda "parçalanır"– ve her dilimin görüntüsü ayrı ayrı elde edildikten sonra bunlar büyük zahmetle bir araya getirilip beynin bütününün dijital simülasyonu ortaya çıkarılırdı. Ancak dilimleme sürecinde nöral bağlantıların önemli bir bölümü hasar gördüğünden, bilgisayar modeli yaklaşık bir görüntü sunuyordu.

Nörobilimciler Karl Deisseroth ve Kwanghun Chung, ekipleriyle birlikte soruna bir çözüm getirdiler. Lipid adı verilen yağ molekülleri beyin dokusunun bütünlüğünün korunmasına yardımcı olurlar ama aynı zamanda ışığı dağıtırlar. Araştırmacılar, ölü farelerin beyin yapısını

korurken lipidleri dışarı atmanın bir yolunu buldular. Lipidler ortamdan uzaklaşınca fare beynindeki gri madde şeffaflaşır. Tıpkı Arcangel'ın *Süper Mario Bulutları* gibi, bu CLARITY ("berraklık") yöntemi de orijinalin bir bölümünü ortadan kaldırır ancak boşlukları doldurmaz. Nörobilimcilerin büyük nöron popülasyonları üzerinde, daha önce mümkün olmayan bir biçimde çalışmalarını sağlayan etken de işte bu boşluklardır.[8]



CLARITY yöntemi ile ortaya çıkarılan fare hipokampusu

Parçalama, katı ya da kesintisiz bir şeyi alıp idare edebileceğimiz parçalara bölmeyi olanaklı kılar. Beyinlerimiz de dünyayı, daha sonra yeniden yapılandırılıp yeniden biçim verilebilen birimlere parseller.

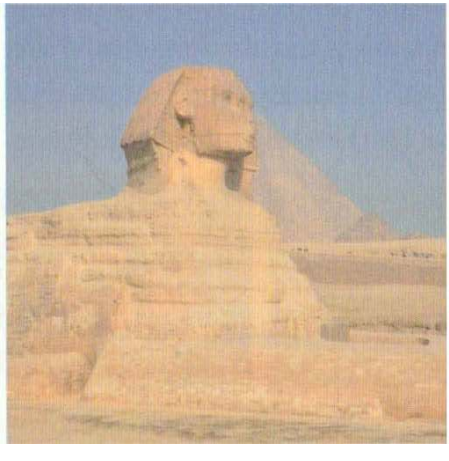
Bükme gibi parçalama da tek bir kaynak üzerinden yürütülebilir: Bir görüntüyü piksellerine ayırabilir, bir binanın katlarını topaç gibi döndürebilirsiniz. Ama ya birden fazla kaynaktan yararlanacaksanız? Yaratıcı sıçramaların önemli bir bölümü, şaşırtıcı birleşimlerin sonucudur; ister suşili pizza, ister yüzen evler, ister çamaşırhane barları, ister şair Marianne Moore'un "yırtıcı bir kasımpatı" olarak betimlediği aslan başı olsun. Bunu irdelemek için şimdi beynin yaratıcılıkta yararlandığı üçüncü temel tekniğe göz atalım.

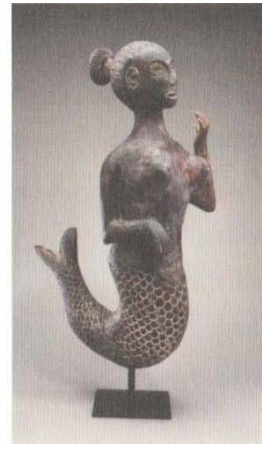
5. BÖLÜM

HARMANLAMA

Harmanlama işleminde beyin iki ya da daha fazla kaynağı yeni biçimlerde bir araya getirir. İnsan ve hayvanı temsil eden figürler, dünyanın dört bir köşesinde efsanevi yaratıklar oluşturmak üzere harmanlanmıştır. Eski Yunan'da insan ve boğa bir araya getirilerek bir Minotor ortaya çıkarılmıştı. Sfenks, Mısırlılar için insan ve aslanın bir karışımıydı. Afrika'da bir kadın ve bir balıktan bir *mami wata* (denizkızı) üretilmişti. Bu bileşik yaratıkları ortaya çıkaran, perde arkasında işleyen hangi sihirdi? Sihir, tanıdık kavramların yeni birleşimlerindeydi.







Beyin, hayvanı hayvanla da harmanlamıştır: Eski Yunan'ın Pegasus'u kanatlı bir at, Güneydoğu Asya'nın Gajasimha'sı yarı fil-yarı aslan, İngiliz armacılığında kullanılan Allocamelus ise yarı deve-yarı eşekti. Ve tıpkı eski efsanelerde olduğu gibi günümüzün süper-kahramanları da sıklıkla melez özelliklidir: Batman, Spiderman, Antman, Wolverine gibi.

Bilim de efsaneden geri kalmıyor. Genetik profesörü Randy Lewis, örümcek ipeğinin çelikten kat kat güçlü olma özelliği ile büyük bir ticari potansiyel taşıdığının farkındaydı.[1] Büyük miktarlarda üretilebilse kurşungeçirmez yelek gibi giysilerin dokunmasında kullanılabilecekti. Ama örümcek çiftçiliği zordu; örümcekler kalabalık halde bir yere kapatıldıklarında canavara dönüşüp birbirlerini yiyorlardı. Bunun da ötesinde, örümcekten ipek elde etmek oldukça zahmetli işti; daha önceleri dört metrekarelik bir kumaş dokumak için seksen iki kişi bir milyon örümcekle birkaç yıl uğraşmak zorunda kalmıştı.[2] Ancak Lewis, yenilikçi bir fikirle çıktı ortaya: ipek üretiminden sorumlu DNA parçasını, keçinin DNA'sına eklemek. Sonuç: örümcek-keçi Freckles. Freckles keçiye benzese de süt salgısı örümcek ipeği içeriyor. Lewis ve ekibi onu sağdıktan sonra, laboratuvarda örümcek ipeğini ayrıştırıyorlar.[3]

Genetik mühendisliği kapıyı gerçek kimeralara* açmış ve yalnızca örümcek-keçiler değil, insan insülini yapan bakteriler, denizanası genleriyle parlayan balık ve domuzlar da üretmiştir. Ve bunların yanında, bir denizşakayığından aldığı gen sayesinde morötesi ışık altında kırmızı renkte ışıyan, dünyanın ilk gen aktarımlı köpeği Ruppy'yi de.

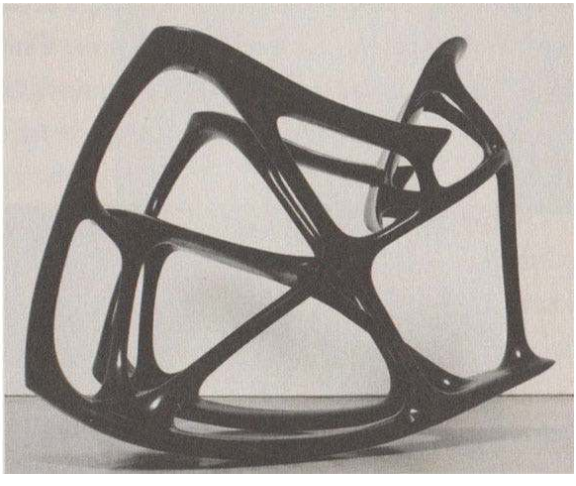


Ruppy, gün ışığı altında ve karanlıkta

* Kimera: iki ayrı zigottan kaynaklanmış olan ve birbirinden genetik olarak farklı iki hücre soyunu barındıran canlı. (ç.n.)

Nöral ağlarımız, doğal dünyadan aldıkları bilgileri bir arada dokumakta uzmandır. Sanatçı Joris Laarman, insan iskeletinin gelişimini simüle eden yazılımı, "kemik mobilyaları" üretmek için kullanmış. Bir iskeletteki kemik kütlesinin optimal dağılım göstermesi gibi, Laarman'ın mobilyaları da daha fazla ağırlık taşımak zorunda oldukları noktalarda daha fazla malzeme içeriyorlar.



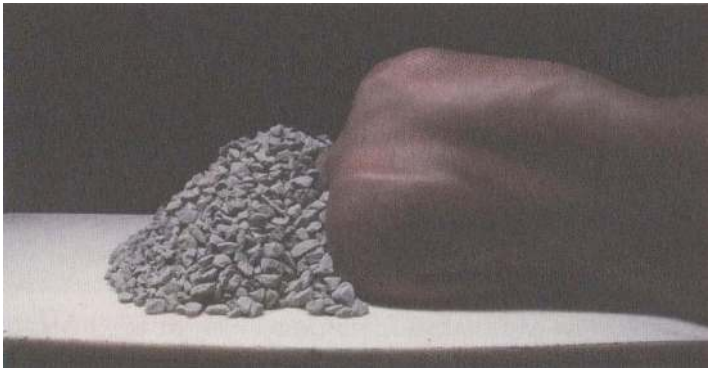


Japon mühendis Eiji Nakatsu, kendisini meşgul eden bir sorunun çözümünü benzeri bir anlayışla, doğayla harmanlama işleminde bulmuştu. Nakatsu 1990'larda, yolculuk süresini kısaltacak hızlı trenler üzerinde çalışıyordu ancak mevcut tasarım, kaçınılmaz bir dezavantaj yaratıyordu: Lokomotifin küt burnu, yüksek hızlarda kulak parçalayıcı bir ses üretiyordu. Kuş gözlemlemeye de ilgi duyan Nakatsu, balıkçıl kuşunun konik gagası sayesinde, suda neredeyse hiç dalga çıkarmadan dalabildiğini biliyordu. Hızlı tren için bulduğu çözüm de bu oldu: lokomotife bir gaga kondurmak. Kuş gagasına benzeyen bu burun, şimdilerde saatte üç yüz kilometrenin üzerindeki hızlarda yol alan trenin çıkardığı gürültüyü epeyce azaltmış durumda.





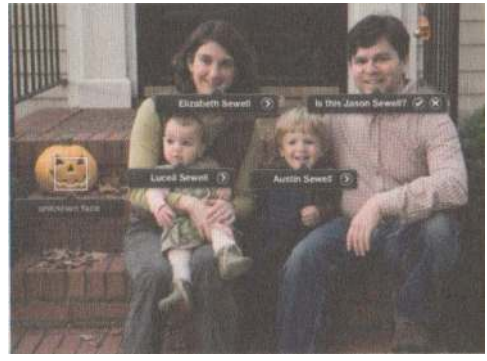
Beyin sıklıkla daha önce görmüş olduğu şeylerden yola çıkarak ilginç kombinasyonlar da oluşturur. Sözgelimi, Chitra Ganesh ve Simone Leigh'e ait bu video yerleştirme çalışmasında bir kadının yavaşça nefes alıp veren gövdesi, cansız bir çakıl yığınıyla harmanlanmıştır.



Chitra Ganesh ve Simone Leigh - Düşlerim, eserlerim, ben cehennemden dönene kadar beklemek zorunda

Canlı ve cansızın bu şekilde harmanlanması, ilk bakışta yalnızca sanat projelerinde işe yararmış gibi görünebilir ama bu anlayış, dünyanın çatlayıp parçalanmakta olan bina ve yolları için de bir çözüm oluşturur. Dünyadaki yapıların yarısı –yol ve köprülerden yüksek binalara kadar– hem doğal olaylar karşısında kırılganlığıyla hem de onarımının güçlüğüyle bilinen betondan yapılmıştır. Kimyacılar, bu sorunu çözmek için bakışlarını doğal dünyaya çevirdiler ve betona belirli bir bakteri türü ve bu bakterinin gözde besinini de eklediler. Beton sağlam olduğu sürece

bakteriler atıl duruyor. Ama beton çatladığında etkinleşiyorlar. Kendilerini bekleyen yiyeceği tüketerek çoğalıp yayılıyor ve bu arada hasarı onaracak olan kalsiti salgılıyorlar. Beton, mikroorganizma ve inşaat malzemelerinin bu benzersiz birlikteliği sayesinde kendini tedavi ediyor.[4]



Benzer biçimde, nöral ağlarımız dijital dünyayı analog dünyayla harmanlamada beceriklidir. Bilgisayarlar, işlem gücü bakımından bizi geride bırakabilir belki ama insanlar için sıradan olan bazı becerilerin de silikon avatarlarımız için oldukça zorlayıcı olduğu ortaya çıkmıştır. Bunlardan biri, görüntü tanıma becerisidir. Bir yüzü diğerlerinden ayırmak çocuk için kolay, bilgisayar için zordur.

Neden? Çünkü bir dijital fotoğraf, bilgisayar nazarında farklı renk ve güçteki piksellerin toplamından ibarettir. Fotoğrafın içeriğini belirleyebilmesi için bilgisayarın daha üst-düzey örüntüleri öğrenmesi gerekir ki bu da milyonlarca örneği çözümlemekten geçer. Konu, özellikle insanların internete milyarlarca fotoğraf yüklemeye başladığı 2000'li yılların başında önem kazanmıştır. Google bunları otomatik olarak etiketlemenin bir yolunu bulmak istiyordu ama ne kadar uğraşırsa uğraşsın işe yarar algoritmalar üretmeyi başaramadı.

Luis von Ahn isimli bir akademisyen, bu sorunu makine ve insanları birbirine bağlayarak çözdü. ESP adı verilen bu oyunda, dünyanın herhangi bir yerindeki iki kişi oturum açar; ardından onlara bir fotoğraf gösterilir ve fotoğrafı tarif eden sözcüğü bulmaları istenir. Her ikisi de aynı sözcüğü (mesela jaguar) önerdiklerinde, bilgisayar bunu tarafsız bir doğrulama olarak alır ve fotoğrafı bu sözcükle etiketler. Bu iki kişi oynamaya devam edip ortak sözcükleri tutturdukça görüntüler de bir

dizi sözcükle (ör. orman, hayvan, pençe, ağaç, dinlenme) etiketlenir. Bu süreçte tanımlama insanın, kayıt tutma da bilgisayarın işidir. Her iki taraf da milyonlarca görüntüyü etiketleme işini tek başına yapamayacakken, bir araya geldiklerinde web'de görüntü etiketleme işini üstlenen temel araca dönüşmüş olurlar.[5]

Harmanlama eğilimimiz, şimdiyi geçmişle karıştırma konusundaki hevesimizde de gösterir kendini. *Geleceğe Dönüş* filminde Marty McFly otuz yıl geçmişe seyahat ederek anne ve babasının karşılaşmasını kazara engelleyerek kendi doğumunu tehlikeye atar. Mark Twain'in *Kral Arthur'un Sarayında Connecticut'lı Bir Yankee* kitabında, Hank Morgan kendini Ortaçağ'da bulur ve mühendislik bilgisine burada büyü gözüyle bakılır. Ray Bradbury'nin öyküsü *Gök Gürültüsünün Sesi* ise zamanda geriye, insanların gezegende dolanmaya başlamasından çok öncesine karşılık gelen Jura Dönemi'ne kadar seyahat eden bir avcıyı anlatır. Avcı yanlışlıkla bir kelebeğin üzerine basarak, gelecekte olacak her şeyi değiştirir. Sonuçta, farklı zaman dönemlerinin ayırıcı özellikleri, hayallerimizde birbiriyle kusursuz biçimde harmanlanmaktadır.

Beynin farklı kavramları harmanlama konusunda duyduğu heves, iletişimimize de yansır. Diller, sözcüklerin harmanlandığı birçok örnek içerir: *kahvaltı*, *hanımeli*, *kedigözü*, *okuryazar*, *Büyükayı*, *gökkuşağı*, *fildişi* gibi. Kıyamet (Armageddon) habercileri; Los Angeles'taki Carmageddon'dan (yaşanan büyük bir trafik krizi ardından), Pekin'deki Airmageddon'dan ("havayla gelen kıyamet" - büyük boyutlu hava kirliliğine atfen), Hortum Geçidi'ndeki (ABD) Stormageddon'dan ("hortumla gelen kıyamet") söz ederler. Londra'nın doğusunda kullanılan kafiyeli argoda (*rhyming slang*) bir sözcük, onunla kafiyeli olan ve iyi bilinen bir başka sözcükle yer değiştirir.[6]

Harmanlama eğilimi, metaforların da kaynağıdır. T. S. Eliot *Akşam gelip göğün üstüne serilince / Ameliyat masasında baygın bir hasta gibi* dizelerini yazdıysa nedeni, nöral ağlarının bir doğa olayını, hastanede olabilecek bir şeyle harmanlamasıydı. Martin Luther King Jr.

"Birmingham Hapishanesi'nden Mektup"ta, yeni bir toplum tipini savunurken müzik, jeoloji ve meteoroloji terimlerini harmanlamıştı:

> Şimdi, demokrasi vaadini gerçekleştirme ve askıda kalan ulusal ağıtımızı yaratıcı bir kardeşlik ilahisine dönüştürme zamanıdır. Şimdi, ulusal siyasetimizi ırk adaletsizliğinin bataklığından çıkarıp insanlık haysiyetinin güçlü kayalarına oturtma zamanıdır... Umalım ki ırksal önyargının karanlık bulutları yakında dağılıp gitsin, anlaşmazlıkların kalın sisi korkuya bulanmış toplumlarımızın üzerinden kalksın ve çok uzak olmayan bir gelecekte, sevgi ve kardeşliğin ışıl ışıl yıldızları büyük ulusumuzun üzerinde, bütün göz kamaştırıcı güzellikleriyle parıldasın.[7]

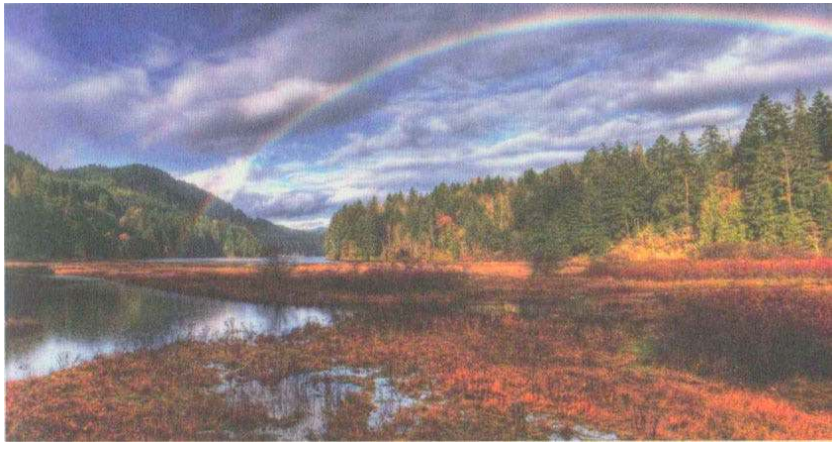
Kreol dilleri de farklı dillerin harmanlanmasıyla ortaya çıkar. Dilbilimciler yakın geçmişte çocukların geliştirdiği yeni bir kreol dili üzerinde çalışmalar yaptılar. Avustralya'nın uzak bir köyündeki yaşlı köylüler, genellikle üç farklı dil kullanırlar: *Warlpiri* (kendi yerli dilleri), *Kriol* (İngilizce temelli bir kreol dili) ve İngilizce. Anne babalar, küçük çocuklarıyla bu üç dil arasında gidip gelen özel bir bebek konuşmasıyla iletişim kurarlar. Sözü geçen çocuklar ise ebeveynlerinden aldıkları bu karma konuşma dilini yerli dilleri olarak alıp üzerine kendi sözdizimi kurallarını yapılandırmışlardır. Ortaya çıkan dil, kaynak dillerde bulunmayan yeniliklerle dolu, yeni bir dildir: Hafif Warlpiri. Örneğin, bir kişinin hem bulunduğu ana hem geçmişine gönderme yaparken geleceğini dışarıda bırakan yeni sözcük *you'm*, ebeveynlerin konuşmasında yoktur. Çocukların beyinleri deneyimlerinin hammaddelerini yeniden yoğurdukça, köyün dili evrimleşmeye devam etmektedir ve geleneksel konuşmaların yerini kademeli olarak harmanlanmış yeni versiyon almaktadır.[8]

İnsan beyni sıklıkla birçok kaynağı aynı anda harmanlar. Ortaçağ'da Avrupalı besteciler insan sesi için farklı metinlerin aynı anda seslendirildiği eserler bestelemişlerdir. Bunlarda farklı dillerin birbirine

karıştırıldığı bile olmuştur. Bilinen parçalardan birinde Latince *Kyrie*, iki seküler Fransız metinle harmanlamıştır örneğin. Birinci vokal partisyonu bir ilahiyi seslendirirken, ikincisi "Mayıs ayında gerçek aşk"ı yüceltir; üçüncüsüyse iki eşlileri "Papa'yı değil, kendilerini eleştirmeleri" konusunda uyarır. Beş yüz yıl ileriye atladığımızda, müzikal harmanlama uygulamasının kendini –daha önceki müzik parçalarından alınan söz, melodi, çarpıcı pasaj ve nakaratların, yeni bir şarkı oluşturmak için değiştirilerek kullanıldığı ya da harmanlandığı– hip-hop müziğinde bütün canlılığıyla gösterdiğini fark ederiz. Mesela, Dr. Dre'nin 1992 tarihli hit parçası *Let Me Ride*, James Brown'dan vurmalı kalıpları, Parliament grubundan vokaller ve rap müzisyeni King Tee'den ses efektleri barındırır.[9] Çarpıcı tek bir pasaj, müzik kültürü içinde yolunu bularak her yere sızabilir. 1960'ların müzik grubu The Winstons'ın kullandığı bir davul solosu, Amy Winehouse'tan Jay Z'ninkilere kadar, binlerce şarkıya harmanlanmıştır örneğin.[10]

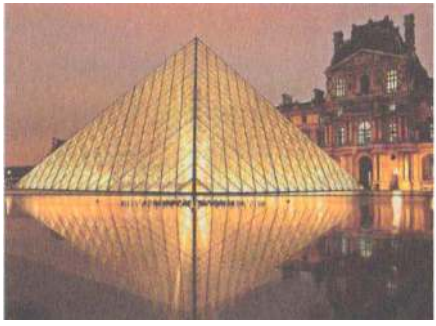
Perde arkasında işleyen harmanlama sürecinin teknolojide büyük sıçramalar yaratması, sık karşılaşılan bir durumdur. Bir fotoğraf, normalde yalnızca belirli oranda ışığın girmesine izin verildiği tek bir diyafram ayarıyla ortaya çıkar; sonuçta görüntünün bazı bölümleri ışığa daha fazla, bazıları da daha az maruz kalır. Anneniz pencere önündeyken fotoğrafını çekmeye kalktığınızda, içeri akan ışık onu koyu gösterir. Yüksek dinamik aralıklı (HDR - High Dynamic Range) fotoğraf tekniği ise her şeyin doğru kontrastla görünmesini sağlar. Süreç şöyle işler: Dijital kamera yüksek hızla aynı sahnenin bir dizi görüntüsünü alır ancak bu görüntülerden her biri farklı bir diyafram açıklığına ayarlandığından, giren ışığın oranları da farklıdır. Sonuçta, kimi ışığa düşük, kimi yüksek oranda maruz kalmış, kimi de arada kalan fotoğraflardan oluşan bir dizi ortaya çıkar. Makinenin yazılımı bundan sonra, kontrastı yerel olarak optimize etmek, yani komşu nesnelerin birbirine karşı belirginlik derecesini ayarlamak için dizideki fotoğrafları birleştirir. Farklı fotoğrafların bu şekilde harmanlanmasından oluşan nihai

karenin, gerçeğin kendisinden daha gerçek göründüğü söylenir sıkça. Ve bu sonuç, farklı karelerin perde arkasında harmanlanması sayesindedir.



Veriler büyük olunca, harmanlamanın kapsamı da büyük olabilir. Google Çeviri'ye bir paragraf yazdığınızda bilgisayar sizi anlamaya çalışmaz; yaptığı şey, yazdıklarınızı mevcut çeviriler ve arama sonuçlarından oluşan devasa bir veri tabanıyla sözcük ve cümle temelinde karşılaştırıp en yakın karşılığı bulmaktır. Sonuçta, yazılımın bir sözlüğe ihtiyacı yoktur: Çeviri, istatistiksel bir meseledir artık. İçeriğe tümüyle kayıtsız kalarak metninize, farklı başka metinlerin bir araya gelmesinden oluşmuş bir bütün muamelesi yapar. Çoksesli Rönesans müziğinde, müzik metinlerinin harmanlanışını kulağınızla duyarsınız; Google Çeviri'de süreç, sahne arkasında işler.

İki kaynağın temas halinde olduğu durumları anlamak bazen kolay, bazen zordur. Bu kaynaklar kimi zaman birbirinden ayırması güç olacak ölçüde karışabilir. Bariz kaynaşmalara örnek olarak, I. M. Pei'nin beyninin bir Mısır piramidini Louvre Müzesi'nin avlusuyla nasıl bir araya getirdiğini, Frida Kahlo'nun nöral ağlarının, kendi yüzünü yaralı bir geyiğin gövdesiyle nasıl birleştirdiğini düşünün.





Sanatçı Craig Walsh'un ağaçlara yansıttığı insan yüzleri ya da Elizabeth Diller ve Ricardo Scofidio'nun binlerce su fıskiyesi kullanarak buhardan duvarlarla donattığı, yarı-bina yarı-bulut *Bulanık Bina*'sı, kaynakları birbirine karıştırma uygulamasının biraz daha ayrıntılı birer örneğidir.





Brezilya'nın kumsallarında da benzeri bir karışım görülebiliyor. Futbol ve voleybolu harmanlayacak olursanız yeni ve popüler bir spor dalı çıkar karşınıza: *futevolei*. Plajlardaki voleybol sahalarında ve futbol topuyla oynanan bu oyunda oyuncular, futbolda olduğu gibi topa vücutlarının elleri hariç herhangi bir yeriyle dokunabilirler. Amaç, voleybolda olduğu gibi, topu ağın üzerinden karşı sahaya indirmeye çalışarak puan

toplamaktır. Voleyboldaki smacın yerini, burada "köpekbalığı saldırısı" adı verilen bir hamle almıştır. Bu hamlede oyuncu, bacağını, topa ağın üzerinden sertçe vuracak kadar yukarı savurur.



Karıştırma ve harmanlama yelpazesinin uç noktasında kaynakları birbirinden ayırmak güçleşir; örneğin, Jasper Johns'un *0'dan 9'a* tablosunda, bu rakamların üst üste binmiş olduğunu anlamak kolay değildir.



Tam anlamıyla gerçekleştirilen bu tür bir harmanlama süreci, insan uygarlık tarihinde atılan büyük bir adımın da ardında yatan etkendir. Bundan yaklaşık 10.000 yıl önce Mezopotamya yerleşimcileri bakır madenciliğine başlamışlar, izleyen birkaç bin yıl sonra torunları buna kalay madenciliğini de eklemişlerdi. Her iki metal de sert olmamakla birlikte, karıştırıldıklarında ortaya işlenmiş demirden daha sert olan bronz alaşımı çıkar. Kasıtlı harmanlama girişimlerine dair ilk kanıtlar, MÖ 2500'lü yıllara tarihlenir: Bu döneme ait insan yapımı bronz eşyalar, doğal bakır cevherinde bulunan kalaydan daha yüksek oranda kalay içermektedir. Bronz Çağı böyle başlar: Bakır ve kalay karışımı, silah ve zırhlar kadar, madeni para, heykel ve çömleklerde de tercih edilen malzemedir artık. Bronz, ailesini gizli tutan bir karışımdır: Bu dayanıklı, altın parıltılı

alaşımın iki yumuşak metalin karıştırılmasıyla ortaya çıktığını tahmin etmek hiç de kolay değildir.[11]

Bronz alaşımı gibi, çeşitli kompozitler, renklendiriciler, ilaç ve iksirler de kaynakların tam karışımıyla üretilir. 1920'de parfüm tasarımcısı Ernest Beaux düzinelerce doğal esansı (gül, yasemin, bergamot, limon, vanilya ve sandal ağacı vb.), aldehit adı verilen yapay aromalarla karıştırarak bu alanda bir ilki gerçekleştirmişti. Beaux, farklı formülleri rakamlarla işaretli şişelere doldurup, patronu Coco'dan en beğendiğini seçmesini istedi. Hepsini deneyen Coco beşinci şişeyi seçti. Dünyanın en tanınmış parfümü Chanel N°5, işte böyle doğmuştu.





Beynimiz sürekli olarak, deneyimlerimizi yığdığımız depolarda dolaşır ve içerdiği yaygın bağlantılar aracılığıyla fikirleri birbiriyle ilişkilendirir. ABD'nin İkinci Dünya Savaşı'na girmesinden sonra, çizer Norman Rockwell, modern sanayinin durumu, kadınların güç ve yetkilerinde görülen artış ve Michelangelo'nun Yeşaya peygamber tablosu gibi üç ayrı olgudan esinlenerek Perçinci Rosie adlı yeni bir karakter yaratmıştı. Bilişsel bilimci Mark Turner'ın yazdığı gibi, "İnsan düşüncesi engin bir zaman, uzay, nedensellik ve faaliyetler aralığı boyunca uzanabilir, bütün bu olgulara ulaşabilir, aralarında bağlantılar kurabilir ve onları birbirlerine harmanlayabilir."[12]

Çoğu zaman, perde arkasında gerçekleşen harmanlama sürecinin farkına varmayız bile ama bilgi tohumları arasındaki çaprazlaşma, yolu sürekli yeni teknolojilere açar. Mesela, tıbbi tanılamanın kilit noktalarından biri olan mikroakışkan yöntemi kapsamında kan örneği, özel tasarımlı bir laboratuvar kabında küçük kanallara ayrılır ve her kanalda

farklı hastalık yapıcıların varlığı için teste tabi tutulur. Ancak üretim sürecinin hem pahalı hem de uzun olması nedeniyle ilgili malzemeler gelişmekte olan ülkelerin erişimi dışındadır. Daha düşük maliyetli bir seçenek arayışındaki biyomedikal mühendisi Michelle Khine ve ekibi, soruna şaşırtıcı bir çözüm getirmişlerdir: Shrinky Dink. Bu oyuncak, önceden ısıtılıp genişletilerek bir çocuğun üzerine resim yapabileceği boyutlara getirilmiş plastik tabakalardan oluşur. Tabaka yeniden ısıtıldığında, başlangıçtaki boyutlarına dönerek çocuğun yaptığı resmi bir minyatüre dönüştürür. Khine'in ekibi, bir lazer yazıcı ve bir minifırın kullanarak Shrinky Dink üzerinde kanallar oluşturabileceklerini ve plastiği ısıttıktan sonra bunu işlevsel bir mikroakışkan kabına küçültebileceklerini keşfettiler. Tabaka başına birkaç peni maliyetle bir oyuncağı kan testi aracına dönüştürdüler.

Albert Einstein Genel Görelilik Kuramı üzerine çalıştığı sıralarda, bir asansörün içinde olduğunu kurgulamıştı. Asansör Dünya yüzeyindeyse yerçekimi etkisi, bırakılan bir topun yere çarpmasına neden olurdu. Ama ya uzayda, kütleçekiminin sıfır olduğu koşullarda yukarıya doğru hızla ilerleyen bir asansörün içindeyse? Bırakılan bir top, yine aynı şekilde düşüyor görünecekti çünkü bu sefer de asansör tabanı topa doğru hızla ilerliyor olacaktı. Einstein bu iki senaryonun bir gözlemci tarafından asla birbirinden ayırt edilemeyecek olduğunu fark etti çünkü topun kütleçekiminden dolayı mı, ivmeden dolayı mı düştüğünü anlamanın yolu yoktu. Bunun sonucunda ortaya attığı "eşdeğerlik ilkesi", kütleçekiminin de bir tür ivme olarak değerlendirilebileceğini göstermekteydi. Einstein, asansör kavramını uzay kavramıyla harmanlayarak, gerçekliğin doğası hakkında beklenmedik bir içgörü kazanmıştı.

Farklı düşünce çizgilerinin yeni biçimlerde gelişmesini sağlama özelliğiyle harmanlama, yenilik için güçlü bir motordur. Hayvanlar âlemi çeşitliliği eşeysel harmanlamayla sağlıyor olsa bile bu başarı her zaman genetik yönden uyumlu ve eşzamanlı olarak yaşayan bir eş bulma

koşuluyla sınırlandırılmıştır. Buna karşılık insan zihni tek başına, anı ve duyumlardan oluşan ve fikirsel eşleşmelerin sınırsızca gerçekleşebildiği devasa bir ormanı temsil eder.

6. BÖLÜM

DÖNÜŞÜMÜN MİMARLARI

NASA mühendisleri komuta modülünün akülerini şarj etmek için Apollo 13'teki elektrik akımını ters yöne çevirdiklerinde bükme eylemi gerçekleştirmişlerdi; *Les Demoiselles d'Avignon* tablosunda insan bedenini yamultup çarpıtan Picasso da öyle yapmıştı. Mühendisler ekipmanı söküp ayırırken, yaptıkları iş parçalamaydı; görsel düzlemi parçalarına ayıran Picasso'nun yaptığı da buydu. Mühendisler karton, plastik, çorap ve hortumu birbirine bantla yapıştırırken, bir harmanlama işlemi sürüyordu. Picasso İberya ve Afrika maskelerini portrelerine eklerken olduğu gibi. Mühendisler ve sanatçının kullandıkları hammaddeler farklıydı belki ama yeniliği gerçekleştirme biçimleri aynıydı: bildiklerini bükmek, parçalamak ve harmanlamak. Sonuç olarak her ikisi de tarih yazdı: biri çok riskli bir kurtarma işlemiyle, diğeri de devrim niteliğindeki sanatıyla.

Bükme, parçalama ve harmanlama, beynimizin deneyimi yeni çıktılara dönüştürmede kullandığı araçlar, yeni icatların programlanmasında başvurulan temel süreçlerdir. Hammaddeler ise dünyayla haşır neşirliğimizin akla gelebilecek bütün yönlerinden gelir bize: farklı anlatım tarzlarından, müziksel nakaratlardan, oyuncaklardan, fotoğraflardan, şaşırtıcı kavramlardan, bugüne kadar topladığımız her anıdan. İnsan zihni

bükme, parçalama, harmanlama üçlüsünü bir araya örerek deneyimlerini eğip büker, böler, birleştirir ve onlara yeni biçimler kazandırır. Üretmek, yeniden yapılandırmak ve yeni birleşimler oluşturmak yoluyla kurduğumuz ağlar, gelişen uygarlığımızın altında yatan etkendir.

Ancak madalyonun bir de öbür yüzü var: İnsan beyni sürekli ve fazlasıyla yeni fikir üretse de bunların çoğu tutunamaz. Bunca yaratıcı fikrin toplumsal dolaşıma katılamamasının nedeni ne olabilir?

BİR YOL BELİRLEYİCİSİ OLARAK KÜLTÜR

Bütün yaratıcı fikirler, bir izleyici kitlesi yakalama şansına sahip değildir. Sadece bükmek, parçalamak ve harmanlamak, sonucun beğenileceği anlamına gelmez. Yaratıcılık eylemi hikâyenin yalnızca yarısıdır: diğer yarısı, yaratının sunulduğu topluluktur. Yenilik tek başına yetersizdir; ürünün toplumda yankı bulması da gereklidir. Yazar Joyce Carol Oates, roman yazma eylemini "sözcüklerle yapılan ve değerlendirmeleri için akranlara sunulan, büyük ve mutluluk verici bir çeşit deney" olarak betimler. Değerlendiricilerin bu deney hakkında ne düşündüğü ise içinde bulundukları kültüre bağlıdır: Herhangi bir toplumda değer verilen yaratılar, kendilerinden önce neyin geldiğine bağlıdır. Hayal gücümüzün ürünleri, itkilerini yerel tarihten alır.

Mesela, neyi yaratıcı ve ilginç bulduğunuz, nerede yaşadığınıza bağlıdır. On yedinci yüzyıl Fransa'sında tiyatro eserleri, Aristoteles'in üç ilkesiyle değerlendirilirdi. Buna göre bir oyun tek bir ana konuya odaklanmalı, tek bir yerde geçmeli ve tek bir günü kapsamalıydı. O dönemlerde yaşamış Shakespeare gibi İngiliz oyun yazarları bu geleneği, haberdar olsalar da görmezden gelmeyi yeğlemişlerdi. Böylece Hamlet bir sahnede İngiltere'ye gitmek üzere Danimarka'dan ayrılmış ve yedi hafta sonra, bir sonraki sahnede geri dönmüştü. Yine aynı dönemde, Japon Noh tiyatrosunda ise uzay ve zamanın gerçekçilikten uzak biçimde

betimlendiğini görürüz: Yan yana duran iki karakter, birbirinden bihaber olabiliyordu.[1] Londra ve Tokyo'da sahnelenen eserler, kültürel normların fazlaca farklı olmasından dolayı Paris'te sahnelenmezdi. Kültürel sınırlamalardan hem yaratıcılar hem de toplum alır nasibini: Bir bölgede ortaya çıkan bir fikir, aynı kültürel beslenme alanında sindirilmeyeceğinden, bir başka bölgeye aktarılmayabilir.

Benzer biçimde, Fransızlar ve İngilizlerin çevre düzenlemesi konusundaki standartları da farklıydı. Bariz bir simetrik eksene ve titizlikle işlenmiş planlara sahip on yedinci ve on sekizinci yüzyıl Fransız bahçeleri, bir sarayın mimari kesinliğiyle düzenlenmişti. Buna karşılık İngiliz bahçelerinde bulunan kıvrımlı ve dolambaçlı patikalar, serbestçe gelişen yeşillik alanlar düzensiz görünmek üzere tasarlanmışlardı. On sekizinci yüzyılın önde gelen İngiliz bahçıvanlarından Capability Brown, bahçe işlerini şiirle karşılaştırmıştı: "Buraya bir virgül koyarım. Oraya da, görüntüyü kesmek gerektiği zamanlarda bir parantez yerleştiririm. Bu manzarayı bir noktayla sonlandırır ve ardından yeni bir temaya geçerim."[2] Bu serbest form yaklaşımı, Fransız meslektaşları arasında asla kabul göremezdi.



Fransa'daki Versailles Sarayı'nın bahçesi
ve Capability Brown tarafından tasarlanmış bir İngiliz bahçesi

On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıl Viyana'sı, yenilikçi bestecilerle kaynamaktaydı. Haydn, Mozart, Beethoven ve Schubert burada yaşamış ve çalışmışlardı. Ancak ne kadar maceracı olurlarsa olsunlar hiçbiri, müzisyenlerin hafifçe kaymış seslerle çalmalarını gerektiren ya da uzun sessizliklerle bölünmüş bir eser bestelememiş, yine hiçbiri verilen nefesi bir ifade biçimi olarak kullanmamış ya da sürekli değişen vuruşlardan yararlanmamıştı. Bu saydıklarımızın hepsi, dünyanın diğer ucunda üretilen ve Japon İmparatorluk Sarayı'nın müziği olan Gagaku'nun özellikleridir. Bütün yaratıcılıklarına rağmen, bu Batılı bestecilerin müziği, yalnızca kendi kültürlerinin dar kanalları içinden akmıştı.

Aynı şekilde, o zamanlar Avrupa'da hâkim olan bale anlayışı da zarif ve görünüşte zahmetsiz olan hareketleri idealize etmişti: Zıplayan bir dansçı, kısa bir süreliğine havada süzülür görünmeli, dansçının yüzünde herhangi bir duygu okunmamalıydı. Buna karşılık o dönemlerin Hint danslarında dansçı yere kök salmış gibiydi: Vücudu sert devinimlerle kıvrılıp bükülürken, başı, elleri ve ayakları da dansa hızlı hareketlerle eşlik ederdi. Yüz ifadesi ve duruşunu hızla değiştirebilen dansçı, aynı dansta yaratıcı Şakti ile yıkıcı Şiva arasında gidip gelebilirdi. Bu, Avrupa klasik balesinde düşünülemeyecek bir ikilikti. Yaratıcılığın sınır tanımadığını varsaysak bile, beyinlerimiz ve ortaya çıkardıkları ürünler toplumsal olgularca biçimlendirilir.

Kültür baskısı, yalnızca sanatı etkilemez; bilimsel gerçekler bile farklı yerlerde farklı anlamlar kazanabilir. ABD, İkinci Dünya Savaşı sırasında Nazi Almanya'sından kaçan kimi bilim insanlarını göçmen olarak kabul etmişti. Bunların arasında Einstein, Szilard, Teller ve onlarla birlikte ilk atom bombasının yapımına öncülük ederek savaşın sonlanmasında rol oynayan küçük bir grup da vardı. Ancak Naziler, Werner Heisenberg gibi parlak bilim insanları sayesinde başlangıçta üstün konumdaydılar. Öyleyse bu nükleer yarışı neden kazanamadılar? Kültürel ortamın bu sonuca önemli bir katkısı vardı. Özgür dünyada giderek ünlendiği halde, bazı milliyetçi Alman bilim insanları Einstein'ın kuramlarını

"Yahudi bilimi" nitelemesiyle göz ardı ediyor ve fikirlerinin ciddi bir incelemeye değmediğini savunuyorlardı.[3] Bu grubun arasında, Einstein'ın kuramlarının "zaten en başta doğru olacak biçimde tasarlanmadığı"nı savunan Nobel Ödülü sahibi Alman bilimci Philipp Lenard da vardı. Lenard'a göre Yahudi biliminin yıkıcı amacı, kafalarını karıştırarak Almanları yanlış yola yönlendirmekti. Kendi önyargılarının etkisi altındaki Nazilerin "bilimsel doğru"dan anladıkları, Amerikalıların anladığından başka bir şeydi.[4]

Sadece kuramların değil, icatların kaderi de nerede yapıldıklarına bağlı olarak değişir. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra farklı iki yerde, aynı zamanlarda üretilmiş ileri bir teknoloji düşünün. New Jersey'deki Bell Laboratuvarları'nın mühendisleri, elektrik sinyallerini o sıralarda kullanımda olan büyük vakum tüplerinden daha verimli biçimde yükseltebilen küçük bir aygıt geliştirip bu yeni icada "transistor" adını verdiler. Bu sıralarda Paris'in dışındaki küçük bir köyde, bir Westinghouse laboratuvarında çalışmakta olan iki eski Nazi bilimcisi de transistorla neredeyse tıpatıp aynı olan bir başka aygıt geliştirmiş ve aygıta "transitron" adını vermişlerdi. Bell Laboratuvarları patent için ABD patent ofisine, Westinghouse da Fransa'daki patent ofisine başvurdu. Başlangıçta Fransız yapımı aygıt diğerine üstün gelecek gibi görünüyordu çünkü Fransa'nın laboratuvarlarında üretilen aygıtlar, ABD'dekilerden daha kaliteliydi. Ancak bu avantaj kısa sürede anlamsız kaldı çünkü buluş Paris'te fazla ses getirmedi. Hükümet yetkilileri zamanla ilgilerini kaybederek kaynakları nükleer güce yöneltmeyi yeğlediler.[5] Bu arada Bell Laboratuvarları'nın transistorları daha güvenilir ve daha kolay üretilir hale gelerek, sonunda taşınabilir radyolara sızmayı başardı. Bir kuşak sonrasında, transistorların elektronik aygıtlarda kullanımı artık çok yaygınlaşmıştı. Transistor, sonunda dijital devrimin temeli konumuna geldi. ABD'nin mucitleri, gelecek yılları tanımlayacak olan bu icat üzerine yatırım yaparken, Atlantik'in diğer kıyısındaki transitron "kısa devre" yapmıştı.

Sadece *nerede* yaşadığınız değil, *ne zaman* yaşadığınız da önem taşır. Kültürler evrim geçirir, beğeni ve tavırlar değişir. Ana karakterin, asılan sevgili kızı Cordelia'nın cansız bedeni üzerine eğilmesiyle son bulan Shakespeare'in *Kral Lear* oyununu düşünün. Oyunun sonunda "Nasıl olur da bir köpek, bir at, bir fare yaşar ama sen hiç soluk almazsın?" diye ağlar acılı Kral. Ama Shakespeare'den birkaç kuşak sonra Nahum Tate, *Kral Lear*'ı mutlu sonla noktalayacak bir uyarlama yazarak oyunu Restorasyon Dönemi İngiltere'sinin sanatsal ve kültürel standartlarıyla (şiirsel adalet koşulu da dâhil) uyumlu hale getirmişti. Yeni uyarlamada Cordelia yaşar, doğruluk ve erdem kazanır ve Kral Lear yeniden tahta geçer.[6] (Bu noktada, II. Charles'ın İngiliz monarşisinde yeniden güç kazanmasıyla bir paralellik kurulmuştur.) Tate'in uyarlaması, bir yüzyıldan uzun süre boyunca Shakespeare'in orijinal eserinin yerine geçti. Benzer biçimde, Lillian Hellman'ın *Çocuklar ve Büyükler* oyunu, yasak lezbiyen ilişkiyle suçlanan iki öğretmenin hikâyesini anlatır. Oyun 1930'larda sinema filmi olarak uyarlandığında, varlığı iddia edilen ilişki, zamanın gereklerine uygun olarak heteroseksüel bir ilişkiye dönüştürülmüştü. Yıllar sonra aynı yönetmen (William Wyler) filmi yeniden çektiğinde, artık ahlaki yasaklar kaldırılmış ve Hellman'ın hikâyesinin orijinali temel alınmıştı.

Tiyatro eserleri ve filmlerde olduğu gibi, bilimsel ilerlemeler de tarih içinde bulunulan noktayla biçimlenir. Bilimsel yöntemin bugün vazgeçilmez olarak gördüğümüz birçok unsuru (deneyler, sonuçların yayımlanması, yöntemlerin ayrıntılı betimlemeleri, tekrarlanabilirlik, fikirlerin değerlendirme sürecinden geçmesi) on yedinci yüzyıl İngiltere'sinde, ülkenin girdiği iç savaşın sonrasında belirmişti. Doğa bilimlerindeki incelemeler, daha önceleri deneyden çok, bireysel kavrayış ve kuramsal spekülasyonlarla yürütülüyordu. Bilimsel veriler, bilimsel sezgilerle kıyaslandığında arka planda kalıyordu. İç savaş bittikten sonra bilimciler ülkenin iyiliği için güçlerini birleştirmenin yollarını aramaya

başladılar. Kimyacı Robert Boyle, deneylerin sağladığı elle tutulur kanıtların anlaşmaya varmak için daha sağlıklı bir yol sunacağını düşünse de yöntemlerine, özellikle komite kararlarının güvenilmez ve müdahaleye açık olduğunu düşünen filozof Thomas Hobbes şiddetle karşı çıktı. Hobbes'un güvensizliği, özellikle bilim kurumunu egemenliği altına almış olan elit sınıfa yönelikti.[7]

Boyle'un deneysel yöntemi, yalnızca bilimsel değerinden dolayı değil, zamanının ihtiyaçlarına cevap verdiği için de sonunda baskın geldi. 1688 Devrimi, kralı mutlak gücünden etmiş ve parlamentonun gücünü de artırmıştı. Böyle bir ortamda Boyle'un deneysel yöntemi serpilip gelişme olanağı buldu çünkü ortak incelemelerin önemini vurgulayarak bilimi demokratikleştirmiş oluyordu. Bütün yetkinin kralda toplandığı daha önceki dönemlerde bilimsel tebliğler, bilim insanlarının bireysel etki gücüne bağlıydı. Ama artık üstünlük parlamentodaydı; yurttaş bilim insanları da aynı haklardan yararlanabilirdi.[8] Gerçeğin arayışı kadar temel bir şey, kültürel koşullarca biçimlenmekteydi.

Yeniliklerin belli doğum tarihlerinin olmasının nedeni, tarihsel bağlamın taşıdığı önemdir. Tarih, herhangi birinin daha önce icat etmiş *olabileceği* (gerekli tüm parçalar mevcuttur) ama kimsenin icat *etmediği* yeniliklerle doludur. Ernest Hemingway'in "Beyaz Fillere Benzeyen Tepeler" hikâyesindeki konuşmaya bir göz atalım. Bu konuşmada bir adam ve bir kadın, dolaylı olarak kürtajdan söz etmektedirler:

"Bira pek güzel ve soğuk," dedi adam.

"Harika," dedi kız.

"Gerçekten de çok basit bir ameliyat bu, Jig," dedi adam.
"Ameliyat bile sayılmaz."

Kız, masa ayaklarının oturduğu yere baktı.

"Sen böyle bir şeye aldırmazsın, Jig. Hiç de önemli bir şey değil gerçekten. Biraz hava verecekler sadece."

Kız bir şey söylemedi.

"Hem seninle geleceğim ve bütün süre boyunca yanında kalacağım. Biraz hava verecekler, sonra her şey doğal akışıyla ilerleyecek."

"Sonra ne yapacağız?"

"Sonra gayet iyi olacağız. Eskiden nasılsa öyle."[9]

Yukarıdaki her bir satır yalın İngilizceyle yazılmıştı ve bundan yüz yıl öncesinin yazarlarını aynı biçimde yazmaktan alıkoyan hiçbir şey yoktu. Ama kimse yapmamıştı bunu. Eski kuşak yazarlar kendilerini başka türlü ifade ediyorlardı. James Fenimore Cooper'ın bir yüzyıl önce yazdığı *The Pioneers* romanındaki şu konuşmayı ele alalım:

"Yerleşimcilerin, keyfine varabilecekleri nimetleri, muradına ermiş maceraperestlerin küstah savurganlıklarıyla hor gördükleri bu ülkeye nüfuz etmiş israfa tanık olmak, bana acı veriyor," dedi Yargıç. "Ve sen de bu kınamadan muaf değilsin Kirby çünkü küçük bir kesiğin işini görebileceği durumlarda korkunç yaralar açıyorsun bu ağaçlarda. Sana bütün içtenliğimle yalvarıyorum: Bu ağaçların yüzyılların ürünü olduğunu ve bir kez yaşamlarından olduklarında, kayıplarıyla açılan boşluğun asla doldurulamayacağını unutma."[10]

Hemingway'in az ve öz konuşan karakterlerinin bütün konuşmada kullandığı sözcük sayısı, yukarıdaki paragraftaki sözcük sayısıyla aşağı yukarı aynıdır. Hemingway de Cooper ile benzer sözcüklerden

yararlanmış olsa da kullandığı metin dili geçmişle uyumlu değildi. Böyle bir dil on dokuzuncu yüzyıl okuruna fazla dolaylı ve hafif gelirdi.

Benzeri biçimde, Earle Brown'ın 1961 tarihli *Available Forms I* adlı eserini bestelemek için ihtiyaç duyduğu her şeyden (notasyon, çalgılar ve Batı tarzı ses uyumlama sistemi) Beethoven gibi bir on dokuzuncu yüzyıl bestecisi de pekâlâ yararlanabilirdi. Ama o dönemin hiçbir bestecisi, müzik partisyonlarının notalarla dolu numaralı kutulardan oluştuğu, şefin müzisyenlere çalacakları şeyi işaret vererek bildirdiği ve dahası, onları canı istediği gibi dâhil edip çıkararak doğaçlama yaptığı bir eser bestelemezdi. Bu esnekliğin sonucu olarak *Available Forms I*'ın her seslendirilişi farklıdır. On dokuzuncu yüzyılın Batılı müzik anlayışı, müziğin dikkatle düzenlenip koordine edilmesini, her performansta eserin olabildiğince aynı biçimde seslendirilmesini gerektiriyordu. O dönemin bir bestecisinin, *Available Forms I* gibi bir eser bestelemesi mümkündü ancak bu, kültürel normlardan fazlaca uzaklaşmak anlamına gelirdi. Böyle bir olasılık, dolayısıyla hem yaratıcılar hem de izleyicileri için görünmez nitelikteydi.

Tarihsel özelliklerine bağlı olarak her bölge, orada üretilen iş ve eserlere sınırlamalar getirir. Yaratıcı eserler sonsuzluğu hedef alsalar da temel olarak ait oldukları çevreye bağımlıdırlar.

TOPLUM LABORATUVARINDA BİR DENEY

1826 Mart'ında besteci Ludwig van Beethoven, bestelediği son yaylı çalgılar dörtlüsünün prömiyerinin yapıldığı evin karşısındaki bir barda oturmuştu. Sağırlığı zaten fazlaca ilerlemiş olduğundan konseri zaten dinleyemeyecekti ama onu asıl uzağa iten, dinleyicilerin son bölüme nasıl tepki vereceği konusundaki huzursuzluğuydu. Bu bölüme *Grosse Fuge* – Büyük Füg adını vermişti. On yedi dakika süren bu bölüm, uzunluk bakımından birçok dörtlünün toplam süresine karşılık gelmesiyle, o ana kadar bestelenmiş en uzun final bölümüydü. Final,

kendi içinde hızlı bir açılış bölümü, ardından zarif ve yavaş bir bölüm, dans benzeri bir ara bölüm ve nihayet çevik ve canlı bir son bölüm içeriyordu. *Grosse Fuge* başlı başına, dört bölümlük küçük bir yaylı çalgılar dörtlüsüne eşdeğerdi. Bunun da ötesinde final bölümünde, Beethoven'ın zamanında kimsenin daha önce duymadığı karmaşık ses ve ritimler de kullanılıyordu. Beethoven, böylesine talepkâr bir finali zaten yeterince uzun olan tam bir dörtlünün sonuna eklemekle dinleyicilerden çok şey istediğinin farkındaydı.

Beethoven, yaratıcılığa özgü genel bir açmaz içinde bulmuştu kendini: İş eserin sunumuna gelince, "Mutlaka tutar," deme şansınız kesinlikle yoktur. Yaratıcılık, doğası gereği toplumsal bir edim, toplumun laboratuvarında yürütülen bir deneydir. Yeni yapıtlar kültürel bir bağlamda değerlendirildiğinden, herhangi bir yeniliğin nasıl karşılandığı, o yeniliğin öncüllerine ve onlara ne kadar yakın ya da uzak olduğuna bağlıdır. Bizler bu ortamda sürekli olarak karar vermeye çalışır ve toplumsal standartlara bağlı kalmak ile biraz uzaklara yol almak arasında gider geliriz. Aradığımız, aslında aşinalık ile yenilik arasındaki can alıcı noktayı yakalamaktır.

Böylesine maceracı bir final bölümü bestelemekle, Beethoven kumarı yenilik lehine oynamıştı. Şimdiyse barda oturmuş, orkestrada ikinci keman çalan arkadaşı Holz'u bekliyordu. Dinleyicinin tepkisini ondan öğrenecekti. Holz sonunda geldi ve heyecanla Beethoven'a dörtlünün başarısından söz etti: Dinleyiciler, orta bölümlerin yeniden çalınmasını bile istemişti. Beethoven cesaretlenmişti. Ama daha sonra *Grosse Fuge* hakkındaki tepkileri sorduğunda Holz kendisine bu bölüm için ne yazık ki herhangi bir tekrar talebi gelmediğini söyledi. Büyük hayal kırıklığı yaşayan besteci, izleyiciye sövüp saymaya başladı: Topu "sığırdan farksız"dı. İkinci kez çalınmaya değer *tek* bir bölüm varsa o da *Grosse Fuge* idi.[11]

Beethoven'ın deneyi toplumsal standartlardan fazla uzaklaşmıştı. Prömiyerde bulunmuş olan bir eleştirmen, final bölümünün "Çince kadar anlaşılmaz" olduğunu yazdı.[12] Beethoven'ın en sadık hayranları

bile eserin kendilerini aştığını düşünüyorlardı. Yayımcısı, final bölümü üzerine kopan yaygaranın, eserin tümüne olan talebi baltalamasından endişe ediyordu. Bu nedenle Holz'dan Beethoven'a bir teklifte bulunmasını istedi: *Grosse Fuge*'yi olduğu gibi çıkarıp yeni bir final besteleyemez miydi? Holz şöyle yazıyordu:

> Beethoven'a, alışıldık üsluptan ayrılan ve orijinallik bakımından son dönem dörtlülerini bile geride bırakan bu fügün, ayrı bir eser olarak yayımlanması gerektiği görüşümü ilettim ve ona yayımcının yeni final için kendisine ek ücret ödemeye hazır olduğunu açıkladım. Beethoven, konu üzerinde düşüneceğini söyledi.

Beethoven, müzisyenlerin kapasitesi ya da dinleyicilerinin yeterliliğine aldırış etmemesiyle tanınırdı ama bu kez, beklenmedik biçimde yayımcının görüşlerine kendisi de katılmıştı.[13] Üzücü olabilecek bir sonuçla yüz yüze gelen besteci, sonunda dinleyicileriyle orta noktada buluşmaya karar verdi ve stüdyosuna dönerek sıfırdan lirik bir final besteledi. Bu final, *Grosse Fuge*'den daha yumuşak ve tatlı, ayrıca onun üçte biri uzunluğundaydı. Besteleme sürecinde onu yönlendiren etkenler hakkında herhangi bir belge yoktur. Ama bu süreç, yaratıcı dürtü ile muhatabı olan topluluk arasındaki pazarlığa çarpıcı bir örnektir.

BİRAZ UZAKLAŞMALI

Beethoven'ın içine düştüğü açmaz, kendini defalarca yinelemiştir: Bir şey yaratırken alışıldık olana mı sadık kalmalı, yoksa tam bir yenilik mi ortaya koymalı? İkisi arasındaki o ince noktanın arayışında, yaratıcılar kimi zaman tercihlerini aşinalıktan yana yapmışlardır. Toplumun zaten bildiği ve sevdiği şeylere yaslanıyor olmasıyla daha güvenli bir yaklaşımdır bu. Ama kademeli ilerlemek de risk taşır: Toplum sizi geride bırakıp ilerleyebilir.

Akıllı telefon BlackBerry'yi ele alalım. 2003'te RIM teknoloji firması ilk BlackBerry'yi piyasaya sürdü. Telefondaki temel yenilik, görüşme yapmanın ötesinde e-posta alıp vermeyi de sağlayan tam tekmil QWERTY klavyeydi. 2007'ye gelindiğinde BlackBerry öyle bir başarı yakalamış durumdaydı ki şirketin hisseleri sekiz kat değer kazanmıştı. RIM, artık teknoloji sektörünün en fiyakalı şirketlerinden biriydi. Aynı yıl, Apple firması da ilk iPhone'u çıkardı piyasaya. BlackBerry'nin pazar payı ve hisse fiyatları bir süre yükselmeye devam edip yeni zirvelere ulaşsa da halkın ilgisi yavaş yavaş dokunmalı ekranlara kaymaya başlamıştı. BlackBerry yine de tasarımından ödün vermedi. iPhone'un geçici bir heves olduğunu umuyordu. Birkaç yıl içinde şirketin pazar payı yüzde 75'e, hisse fiyatları da 138 dolarlık zirveden 6,30 dolara düştü. Neydi BlackBerry'nin hatası? Hata, telefonların multimedya cihazlarına dönüşecekleri hızı hesaba katmamak ve doğru yanıta fazlaca uzun süre tutunmaktı. BlackBerry cihazında üç boyutlu klavye, ekran boyutunu sınırlandırarak video seyretme ya da uygulamaları kullanma keyfini azaltıyordu. 2007'de pekâlâ iş gören tasarım, birkaç yıl sonra artık yetersiz kaldı. Adım adım yol alma stratejisi burada başarısızlığa uğramış, şirketin yeterince ileriye uzanmasını engellemişti.

Eastman Kodak da aynı kaderi paylaşanlardandı. George Eastman ilk kıvrılabilir film rulosunu 1885'te icat etmişti. 1970'lerin ortasına gelindiğinde Eastman şaşılası biçimde ABD'deki film satışlarının yüzde 90'ını, fotoğraf makinesi satışlarının da yüzde 85'ini elinde tutuyordu. Ülkede çekilen on fotoğraftan dokuzu, birer "Kodak anı" idi. Ancak, kendi analog film satışına sekte vurmaktan çekinen şirket, dijital teknolojiye fazla tereddütle yaklaştı. Kodak, kendi dijital kamera serisini piyasaya sunmasına sundu ancak yeni teknolojinin kimyasal banyo sürecinin yerini ne ölçüde alacağını öngörmede yetersiz kalmıştı. Fotoğraf sanayiini kurmuş olan şirket, 2012'de iflasını açıkladı.

Cüretkâr yeniliklerin başını çeken şirketlerin, zamana ayak uyduramayıp geride kaldıkları birçok örnek vardır. 2000 yılında evde film

seyretmek isteyen bir Amerikalı, büyük olasılıkla milyonlarca kişinin yaptığı gibi mahallesindeki bir Blockbuster video kiralama dükkânına giderdi. Bir bilgisayar programcısı tarafından kurulmuş olan Blockbuster şirketi, tercih edilen videoları izleyen ve en popüler filmlerin her an stokta bulunmasını güvenceye alan yazılımların kullanımına öncülük etmişti. Zirvede olduğu sıralarda, dünyada şirketin adıyla iş yapan 11.000'in üzerinde mağaza vardı. Ancak Blockbuster, videoların evlere doğrudan aktarılabildiği geniş bant sisteminin yükselişine yeterince hızlı cevap veremedi ve ABD'deki son Blockbuster mağazası, 2014 yılında kapılarını kapattı. Bir perakende satış mağazasından video kiralama uygulaması artık geçmişte kalmıştı. BlackBerry ve Kodak gibi, Blockbuster da doğru yanıta fazlaca uzun süreyle bağlı kalmıştı.

Bu şirketlerin (eski) çalışanlarının da size söyleyeceği gibi, elde edilen ilk başarılara yakın kalmak bazen yetersiz olabilir; halkın hayal gücünü asıl kavrayan, büyük sıçramalardır. Gaz lambalarının yerini elektrik ampulleri, at arabalarının yerini otomobiller, sessiz filmlerin yerini sesli filmler, vakum tüplerinin yerini transistorlar, ana sistem bilgisayarlarının yerini masaüstü bilgisayarlar aldığında da olan buydu.

Bu durumda, işin anahtarının işleyişi bozmada yattığı düşünülebilir. Ancak bu strateji de aşamalı ilerleme dozunu fazla kaçıran süreçler kadar sık karaya oturacaktır.

...AMA O KADAR DA DEĞİL

1865 yılıyla İkinci Dünya Savaşı'nın başı arasında, evrensel bir dil yaratmak için sayıları birkaç yüzü bulan birçok girişim olmuştu. Amaç, öğrenilmesi kolay ve doğal dillerin sorunlarını giderecek "kusursuz" bir dil inşa etmekti. Aralarında Eleanor Roosevelt'in de bulunduğu mevki sahibi birçok şahıs, ortak bir dilin dünya barışına katkıda bulunacağı inancıyla bu çabanın lehine konuşmalar yaptı. Sonuç olarak süslü püslü isimlere sahip birçok dil çıktı ortaya: Auli, Espido, Esperido, Europal,

Europeo, Geoglot, Globaqo, Glosa, Hom-Idyomo, Ido, Ilo, Interlingua, Ispirantu, Latino sine Flexione, Mundelingva, Mondlingvo, Mondlingu, Novial, Occidental, Perfektsprache, Simplo, Ulla, Universalglot ve Volapük.[14] Bu dillerin çoğu, benzer biçimde yapılandırılmıştı: Köklerini Avrupa dillerinden almış olsalar da daha mantıklı yazım ve sözdizimi kurallarına tabi tutulmuşlardı.

Ancak hiç kimse, evrensel dil vizyonunu gerçekleştirme noktasına Esperanto'nun mucidi L. L. Zamenhof kadar yaklaşamadı. Esperanto dilinde her harf yalnızca tek bir sese sahiptir; bütün fiil çekimleri aynı şekilde yapılır ve sözcükler de anlamları öngörülebilir olan ön ve son eklerle desteklenir. Örneğin, *eg* son eki boyut ya da yoğunlukta büyüklük anlamını verir: *Vento* rüzgâr demektir; *ventego* ise sert rüzgâr. *Domo* ev, *domego* da malikâne anlamına gelir.[15]

Esperanto, başlangıçta yalnızca Zamenhof ve müstakbel karısı arasında, birbirlerine yazdıkları aşk mektuplarında kullanılmıştı. Ancak Zamenhof Esperanto'yu tanıtan tezini yayımladıktan sonra bu dil yavaş yavaş taraftar toplamaya başladı. Artık uluslararası kongreler düzenleniyordu. 1908'de Belçika-Prusya ortak yönetimine tabi, küçük bir kondominyum olan Tarafsız Moresnet, adını ilk özgür Esperanto devleti Amikejo'ya ("Dostluk Bölgesi") dönüştürmek için bir hareket başlattı. Esperanto hareketi, en büyük ivmeyi İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kazandı: Yarım milyon kişi Esperanto'yu resmi dünya dili olarak kabul etmesi için Birleşmiş Milletler'e başvurdu. 1948 tarihli yazılarında, taraftarları Esperanto'nun "bütün badireleri atlatıp zaman içinde kendini kanıtladığını, yaşayan bir halkın yaşayan dili olduğunu ve artık çok daha büyük bir ölçekte hizmet vermeye hazır olduğunu" ifade ettiler.[16]

Bu bildirge, ileride Esperanto'nun zirve noktasını temsil edecekti. Yeni dile duyulan heves, bundan sonra inişe geçti. Esperanto, herhangi bir ülkenin ne ana ne de ikinci dili oldu. Çocukluklarında öğrendikleri bu dili günümüzde konuşanların sayısı ise ancak bin kadardır. Yaygın

küresel bağlantılara sahip dünyamızın evrensel bir dille zenginleşeceği doğrudur ancak kitlelerin yepyeni bir dil öğrenmesini istemenin fazlaca büyük bir hamle olduğunu da kabul etmek gerekir. Bariz avantajlarına rağmen, evrensel bir dilin fazla zorlayıcı olduğu ortaya çıkmıştır.

Aynı ölçüde radikal olan ayarlamalar başka konulara da uygulanmaya çalışılmış ancak bunlar da yarıda kalmıştı. Takvim sistemini ele alalım. Papa XIII. Gregorius'un Gregoryen takvimini (miladi takvim) ortaya çıkardığı 1582'den bu yana, birçok düşünür gün ve mevsimlerin izini sürebileceğimiz daha iyi bir yolun arayışına girdi. Her ayın uzunluğunun aynı olduğu ve her yıl yeniden kullanılabilen bir takvim, ne de olsa daha tercih edilir olacaktı. 1923'te miladi takvimi tahtından etme talebi öyle büyük bir güç kazandı ki Milletler Cemiyeti dünya çapında bir yarışmaya destek oldu. Kazanan, Moses Cotsworth'ün tasarladığı ve her yıl sabit kalan on üç aylık bir takvimdi. Cotsworth'ün bu tasarımında her ay yirmi sekiz günden oluşuyor ve her yıl pazar günüyle başlıyordu. Adını Güneş'ten alan on üçüncü ay *sol*, haziran ile temmuz arasında yerleştirilmişti. Eastman Kodak şirketinin kurucusu George Eastman fikri o kadar tutmuştu ki Cotswortlı takvimini altmış yıl boyunca şirketinin resmi takvimi olarak korudu. Ancak, 4 Temmuz kutlamalarının "Sol ayının 17. gününe" karşılık gelmesinden hiç de memnun olmayan ABD, Milletler Cemiyeti bünyesinde fikre karşı çıktı. Yıllar süren kulis faaliyetlerine rağmen, takvimi evrensel bir standart olarak kabul etme fikri 1937'de sönüp gitti.

Bundan onlarca yıl sonra Elisabeth Achelis, hiç değişmeyen on iki aylık Dünya Takvimi'ni önerdi. Yedi günün elli iki haftayla çarpımının, bir tam yıldan bir gün eksik kalmasından hareketle, yılın son günü "Dünya Günü" olarak tanımlandı. Böylece döngü, ilk gün pazara karşılık gelecek şekilde yeniden başlayabiliyordu. Dindar kesimler, bu fazladan günün haftalık ibadet döngüsünün düzenini bozduğu gerekçesiyle fikre karşı çıktılar ve sonuç olarak Birleşmiş Milletler yeni düzenlemeyi onaylamadı.

Öneriler bitmek bilmiyordu. Bilimkurgu yazarı Isaac Asimov'un önerisi, Dünya Mevsim Takvimi'ydi. Bu düzenlemede aylar ortadan kalkmış ve bir yıl, her biri on üç hafta içeren dört mevsime bölünmüştü. Dünya takvimi gibi bu takvimde de yılın sonunda fazladan bir gün kalıyordu. Irv Bromberg'in Simetri 454 takviminde ise ya yirmi sekiz ya da otuz beş günden oluşan aylar vardı. Her yıl beliren artık bir gün yerine, bunda da aralık ayında her beş ya da altı yılda bir ortaya çıkan artık bir *hafta* vardı.

Bu yeni takvimler taraftar topladıysa da sonunda, evrensel dillerde olduğu gibi yetersiz kaldıkları anlaşıldı. Üstesinden gelinmesi gereken fazlasıyla sorun vardı. Ağlarla sarılı dünyamızda aşamalı bir geçiş olanaksızdı ve fiilen her bir yazılımın güncellenmesi gerekecekti. Yeni bir sistem kurmak, tarihsel günlerin ya yeniden hesaplanması ya da insanların iki sistem birden (biri geçmiş, diğeri gelecek için) öğrenmek zorunda kalması anlamına geliyordu. Sonuçta Papa XIII. Gregorius'un takviminin neden olduğu sıkıntıların, takvimi değiştirmenin sakınca ve güçlüklerine değmeyeceği defalarca görüldü. Şimdilerde mayo mankenleri ya da üstsüz itfaiyecilerin fotoğraflarıyla süsleniyor olsa da Rönesans papasının takvimi, sonuçta yerini koruyor.

Endüstri ani ve köklü değişimleri yüceltse dahi keşfedilmemiş sularda yol almak tehlikelidir. Örneğin, dünyamızın iklim değişimi ve fosil yakıtların kaçınılmaz tükenişi tehlikeleriyle karşı karşıya olduğu günümüzde otomobil endüstrisi, geleneksel motorları daha verimli hale getirme (aşamalı çözüm) ile elektrik ya da hidrojen gücünden yararlanan başka bir teknolojiye geçme (köklü çözüm) seçenekleri arasında bocalıyor. Elektrikli araçların sakıncalarından biri, şarj etme süresinin uzunluğudur (halihazırda, bir benzin istasyonunda deponuzu doldurmak için harcayacağınız zamanın onlarca katı). İşte Better Place şirketi de buna yönelik yeni bir çözüm üretti: pil değişimi. Yapacağınız şey,

arabanızı bir istasyona çekip boşalmış akünüzü dakikalar içinde yenisiyle değiştirmekten ibaretti. Şirket, yüzölçümünün küçüklüğü ve çevreye duyarlı nüfusundan yola çıkarak, ideal deneme alanı olarak İsrail'i seçti ve hükümetten aldığı destekle ülkede 1.800 servis istasyonu kurarak hizmete hazır hale getirdi. Bu girişiminde elektrikli otomobillere geçiş yapan bir kritik kitleye bel bağlamıştı. Ancak toplumsal ataletin üstesinden gelmek zordu: Büyük tanıtım çabalarına rağmen, otomobil alıcıları bu hamleye hazır değildi. Better Place, istasyonların borçlarını eritecek düzeyde araç satışı yapamadı. Başarılı çıkışının üzerinden geçen altı yılın sonunda iflasını duyurdu.

Öngörülebilir olan ile şaşırtıcı olan arasındaki sürekli çekişmenin içinde yaşarız. Kendini ispat etmiş şeylere sıkıca bağlı kalmak zamanla kabak tadı verebilir ama rahatı fazla geride bırakınca elimiz boş kalabilir. Aşinalık ile yenilik arasındaki ince sınır, vurulması zor, hareketli bir hedef gibidir. Okların hedefi şaşırması, hedefe fazla yakın ya da fazla uzak düşmesi nedeniyle kendini tarihin çöplüğünde bulan sayısız fikir vardır. Microsoft, yazılımını Windows 8'e güncellediğinde fazla ileri gittiği yönünde eleştiriler almıştı: Tepkiler öylesine olumsuzdu ki yazılım geliştiricileri işten çıkarıldı. Bu arada Apple'ın güncellemeleri, yaklaşımın fazla temkinli olduğu gerekçesiyle eleştirildi. Sonuçta yaratıcılık her zaman, Joyce Carol Oates'un da dediği gibi, deneysel bir süreçtir.

Kültürel beğeniler bir süreklilik içinde değişir ve her zaman dengeli adımlarla ilerlemezler; kimi zaman emekler, kimi zaman sıçrama yaparlar. Bunun ötesinde, hareketin yönü de her zaman öngörülemez. Esperanto'nun gerçekleşmeyi bekleyen bir düş olarak kalması ve Blockbuster'ın kolektif belleğimizden yavaş yavaş silinmekte olmasının nedeni budur. Hangi girişimlerin başarıyla sonuçlanacağını bilme süreci dolambaçsız değildir.

EVRENSEL GÜZELLİK ARAYIŞI

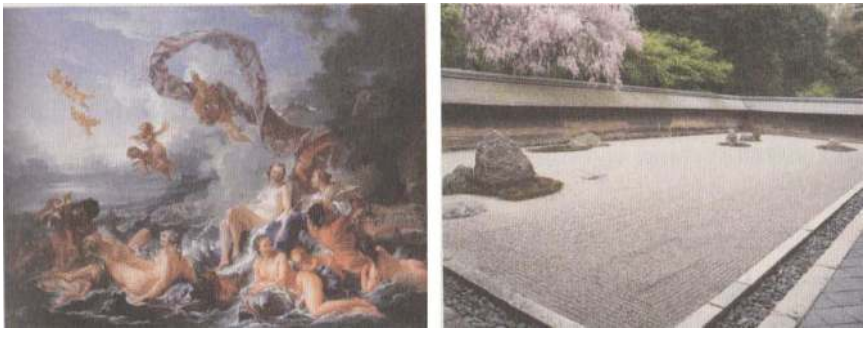
Hepimiz insanız; öyleyse kültür bağlamının içerdiği bütün belirsizliklere rağmen, nerede ve ne zaman sorularına baskın gelen evrensel bir güzellik var olabilir mi? İnsan doğasında yaratıcı tercihlerimizi belirleyen değişmez özellikler, gündelik yaşamın doğaçlamalarına yön veren zamansız bir melodi var olabilir mi? Yaratıcı tercihlerimizi yönlendirebilecek birer Kuzey Yıldızı olarak taşıyacakları değerden ötürü, bu tür evrensel unsurların sürekli arayışına girmişizdir.

Evrensel güzellik için sıkça söz konusu olan bir aday, görsel simetridir. İran halıları ve İspanya'daki Elhamra Sarayı'nda yer alan, farklı yer ve tarihsel dönemlerde ortaya çıkarılmış geometrik desenlere bakın:



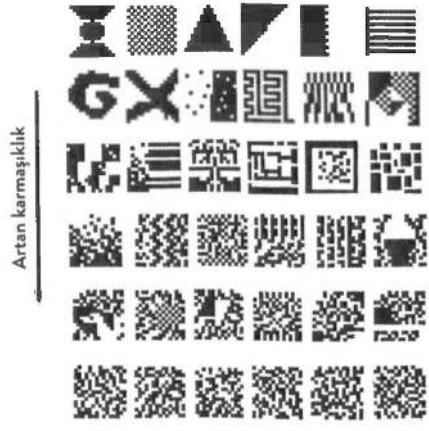


Ne var ki güzellik ile simetri arasındaki ilişki bir mutlak değildir. On sekizinci yüzyıl Avrupa'sında popüler olan Rokoko sanatı nadiren simetrik özellikler gösterir; Zen bahçeleri ise simetri *yokluğundan* dolayı değer taşır.



François Boucher - Venüs'ün Doğuşu ve Zaferi *(solda)*;
bir Zen bahçesi (sağda)

Öyleyse evrensel güzelliğin varlığına dair deliller belki de başka yerde aranmalıdır. 1973'te psikolog Gerda Smets, farklı desenlere maruz kalındığında ortaya çıkan beyin etkinliklerinin düzeyini ölçmek için başa yerleştirilen elektrotlardan (elektroansefalografi ya da EEG olarak bilinen yöntemden) yararlanarak deneyler yapmış ve beynin en büyük tepkiyi yüzde 20'lik karmaşıklık düzeyindeki desenlere verdiğini bulmuştu.



Üstten ikinci sıra, yaklaşık yüzde 20'lik karmaşıklık düzeyindedir (Smets, 1973)

Yenidoğanlar yaklaşık yüzde 20 karmaşıklıktaki desenlere daha uzun süreyle bakarlar. Biyolog E. O. Wilson bu eğilimin insan sanatında biyolojik olarak dayatılmış bir evrensel güzelliğe yol açıyor olabileceğini ileri sürer:

> Frizler, metal süslemeleri, yayınevi amblemleri, logograflar ve bayrak desenlerinde devreye giren sanatın önemli bölümünde karmaşıklık düzeyinin aynı olması bir tesadüf olabilir (bana pek öyle gelmese de)... Aynı karmaşıklık düzeyi ilkel sanatlar, modern sanatlar ve tasarımda çekici sayılan unsurları da kısmen tanımlar.

Peki, haklı mıdır Wilson? Uyarıcılık özelliği, estetiğin başlangıç noktalarından biri olsa bile hikâyenin tümü değildir. Birbirini sürekli şaşırtma ve esinleme çabasında olan toplumlarda yaşıyoruz. Yüzde 20 karmaşıklık fazlaca alışıldık hale gelince parlaklığını kaybeder ve insanlar yeniliğin başka boyutlarına el uzatmaya başlar.



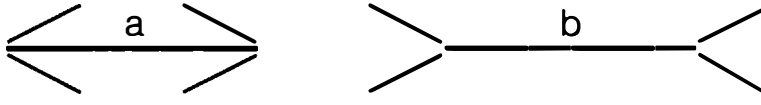


Her ikisi de Rus olan Wassily Kandinsky ve Kazimir Maleviç'in birbirinden birkaç yıl arayla yaptıkları iki soyut tabloyu ele alalım. Kandinsky'nin *Kompozisyon VII* (1913) tablosundaki kaotik renk cümbüşü yüksek karmaşıklık düzeyi sergilerken, Maleviç'in sıra dışı durgunluktaki

Beyaz Üzerine Beyaz (1918) eseri, görsel bakımdan karla kaplı bir arazinin süreğenliğine sahiptir. Ortak biyolojik sınırlamalara sahip oldukları ve aynı zaman diliminde aynı kültürel ortamda çalıştıkları halde Kandinsky ve Maleviç birbirinden tümüyle farklı sanat eserleri üretmişlerdir.

Sonuçta görsel sanatlar herhangi bir yönerge ya da reçeteyi izlemeye mahkûm değildir. Hatta Smets, deneylerini tamamladıktan sonra katılımcılara *tercih ettikleri* görüntüleri sorduğunda, ortaya herhangi bir görüş birliği çıkmamıştı.[17] Daha fazla beynin yüzde 20 karmaşıklığa verdiği tepki, katılımcıların geniş bir yelpazeye dağılmış estetik tercihleri hakkında bir şey söylemiyordu. İş görsel güzelliği değerlendirmeye geldiğinde, yararlanılabilecek herhangi bir değişmez biyolojik kural yoktur.

Dahası, içinde yaşadığımız çevre de görüşümüzü etkileyebilir. Müller-Lyer yanılsamasında (aşağıda), ikisi de tümüyle aynı boyda olmalarına rağmen *a* segmanı, *b* segmanından kısa algılanır. Bilim insanları yıllarca bunun insan görsel algısının evrensel bir özelliği olduğunu düşünmüşlerdir.



Ancak farklı kültürlerin karşılaştırıldığı çalışmalar, şaşırtıcı bir durum ortaya çıkarmıştır: Bu yanılsamanın algılanma biçimi, büyük değişkenlik gösterir ve bu konudaki aykırı değer grubu, Batılılardır.[18] Bilim insanları segmanların farklı insan gruplarına nasıl göründüğünü ölçtüklerinde, yanılgının en çok Batılılarda ortaya çıktığını, Afrika'nın Zulu, Fang ve Ijaw halklarındaki oranın bunun yarısı olduğunu bulmuşlardır. Kalahari'nin toplayıcı San halkı ise yanılsamayı algılamamıştı bile: *a* ve *b*'nin aynı uzunlukta olduğunu hemen anlamışlardı.[19] Batılı

toplumlarda yetişen insanlar, nesneleri Kalahari insanları gibi görmezler. Dünyaya ilişkin deneyimleriniz, "doğru" olarak aldığınız şeylerde değişiklikler yapar ve görme de bu kuralın istisnası değildir.[20]

Ya müzik için ne diyeceğiz? Müzik sıklıkla evrensel bir dil olarak anılmaz mı? Gündelik yaşamda duymaya alıştığımız müzik, tutarlı kalıplara uyar gibidir. Ama dünya genelindeki yerel müzik türleri üzerine yapılan incelemeler, ne dinlediğimiz ve nasıl dinlediğimizle ilgili olarak, Batılı uygulamaların çok ötesine uzanan büyük bir çeşitlilik ortaya çıkarır. Batılı ebeveynler bebeklerini uyutmak istediklerinde peyderpey fısıltıya dönüşen yatıştırıcı bir ninni söylerken, Aka Pigmeleri *daha yüksek sesle* şarkı söyler ve bir yandan bebeklerinin boynunu okşarlar. Klasik Batı müziğinde sesleri tona uygun ve doğru çalmak müziğin güzel olarak algılanmasını sağlarken, geleneksel Cava müziğinde sesleri kaydırmak daha caziptir. Bazı yerel kültürlerin müziklerinde herkes istediği tempoda çalar; şarkıların gırtlaktan söylendiği Mongol müziği gibi başka müziklerde ise belirgin bir melodi yoktur. Daha başkalarındaysa Vanuatu Adaları'nda dalgalar üzerinde ritim tutan su davulcularının yaptığı gibi, sıra dışı çalgılar kullanılır. Batı ritimleri her ikinci, üçüncü ya da dördüncü vuruşu vurgulama eğilimindedir. Oysa Bulgar müziğinin bünyesinde yedi, on bir, on üç ve on beş vuruşluk ritim sistemleri yer alır; yüz vuruşu aşan ritmik döngülerden yararlanılan Hint müzikleri vardır. Batılı ton sistemleri bir oktavı, birbirine eşit aralıklarla dizilmiş on iki sese, klasik Hint müziğiyse birbirine eşit olmayan aralıklarla dizilmiş yirmi iki sese böler.[21] Batılı kulaklar ses frekansını yüksek ve alçak olarak duyar; ancak anlaşılıyor ki bu bile kültüre bağlıdır: Bu kavramlar Sırbistan'ın Roman halkı için "büyük" ve "küçük", Obaya-Menza kabilesi için "babalar" ve "oğullar", Zimbabve'nin Şona halkı için de "timsahlar" ve "timsahları kovalayan insanlar" ile tanımlanır.[22]

Müzikte, bütün bu farklılıklara rağmen altta yattan temel bağlantılar da var mıdır peki? Ya seslerin bir araya getiriliş biçimleriyle ilgili

biyolojik eğilimlere ne diyeceğiz? Bilim insanlarının ileri sürdüğü ve hepimizin doğuştan ses uyumundan hoşlandığı yolundaki görüş, bebeklerde sınanmıştı. 4-6 aylık bebekler ne düşündüklerini söyleyemediğinden, ipuçlarını davranışlarında aramak gerekiyordu. Araştırmacılar deney için bir odanın iki kenarına birer hoparlör yerleştirdiler. Hoparlörlerden birinden Mozart'ın bir menuetini seslendirdikten sonra hoparlörü kapatıp diğerinden bu sefer aynı menuetin bozulmuş bir versiyonunu çaldılar. Mozart'ın müziği şimdi rahatsız edici ses uyumsuzluklarının peş peşe geldiği bir parçaya dönüşmüştü. Odanın ortasında bir bebek, ebeveyninin kucağında oturuyordu. Araştırmacılar bebeğin, her iki parçayı ilgisini kaybedip başını çevirene kadar ne kadar süreyle dinlediğini kaydediyorlardı. Sonuçlar bebeklerin, gerçek Mozart parçasına uyumsuz parçaya kıyasla daha uzun süre dikkat verdiklerini gösteriyordu. Ses uyumunun doğuştan geldiği görüşüne ikna edici bir kanıt olabilirdi bu.[23]

Ancak daha sonra müzik kavrayışı üzerine çalışan uzmanlar bu sonucu sorgulamaya başladılar. Bir kere Bulgar halk müziği gibi bazı yerel müzikler, yaygın ses uyumsuzluğu (disonans) ile karakterize ediliyordu. Dahası, temel Batı kültüründe, kulağa hoş gelen sesler bile zaman içinde değişmişti. Mozart'ın menuetindeki basit ve uyumlu armonik yapının, bir Ortaçağ keşişini dehşete düşüreceği kesindi.

Sandra Trehub ve Judy Plantinga isimli bilişsel bilimciler, baş çevirme deneyine yeniden başvurdular. Buldukları sonuç ilginçti: Bebekler, ilk olarak hangi parça çalındıysa o parçayı daha uzun süreyle dinlemişlerdi. Ses uyumunun bozulduğu versiyonla başlandığında, dikkatlerini aksi durumda korudukları kadar koruyabilmişlerdi. Araştırmacılar, ses uyumuna doğuştan eğilimli olmadığımız sonucuna vardılar.[24] Tıpkı görsel güzellik konusunda olduğu gibi, beğendiğimiz seslere de doğuştan kilitli değiliz.

Bilim insanları türümüzü kalıcı olarak bağlayan evrensel unsurları bulmak için büyük çaba harcamışlardır. Dünyaya birtakım biyolojik

eğilimlerle gelsek bile bir milyon yıllık bükme, parçalama ve harmanlama süreci, türümüzün tercihlerini de çeşitlendirmiştir. Yalnızca biyolojik değil, kültürel evrimin de ürünleriyiz.[25] Evrensel güzellik kavramı çekici olsa dahi mekân ve zaman içindeki yaratı çeşitliliğini kapsamaz. Güzellik genetik olarak önceden tanımlanmamıştır. Yaratıcı biçimde araştırırken, estetik kavrayışımız da genişler: Güzel olarak belirlediğimiz yeni her şey, sözcüğün tanımına ekleme yapar. Kimi zaman geçmişin büyük eserlerine baktığımızda onları zevksiz, önceki kuşakların kabul etmeyeceği nesneleriyse görkemli buluyorsak nedeni budur. Bizi bir tür olarak karakterize eden şey, belirli bir estetik yönelim değil, yaratıcılığın kendisinin çok sayıdaki dolambaçlı yoludur.

EBEDİ KAVRAMININ OLMADIĞI BİR DÜNYA

On yedinci yüzyıl oyun yazarı Ben Johnson, çağdaşı Shakespeare'i "çağın değil, tüm zamanların" yazarı olarak alkışlamıştır.[26] Ona katılmamak zordur: "Ozan" hiçbir zaman günümüzdeki kadar popüler olmamıştır. Shakespeare Kraliyet Topluluğu 2016'da *Hamlet*'i 196 ülkede sahnelediği bir dünya turunu tamamlamıştır örneğin. Shakespeare'in oyunları sürekli yeniden canlandırılıp yeniden yorumlanmaktadır. Dünyanın dört bir yanındaki eğitimli yetişkinler, Shakespeare alıntıları yapabilirler. Shakespeare, çocuklarımıza gururla devrettiğimiz bir mirastır.

Ama bir dur bakalım, Ben. Ya beş yüz yıl içinde beynimize, bir başkasının duygularına doğrudan erişim sağlayan nöral implantlar yerleştirebilirsek? Bakarsınız beyinden beyine etkileşim deneyiminin zengin derinliği öylesine keyif verir ki sahnede oynanan (ve kostümler giymiş yetişkinlerin bir başkasıymış gibi davranıp doğal biçimde konuşuyormuş gibi yaptığı) üç saatlik bir oyunu seyretmek tarihsel bir etkinlikten ibaret kalır. Ya Shakespeare karakterlerinin içine düştüğü çelişkiler bize köhne

gelmeye başlar ve bunların yerine genetik mühendisliği, klonlama, sonsuz gençlik ve yapay zekâyla ilgili senaryolar talep etmeye başlarsak? Ya bilgi arzı, insanlığın artık bir iki kuşak, hatta bir iki yıldan daha geriye bakmasına izin vermeyecek denli artarsa?

Kültür yaşamında Shakespeare'in olmadığı bir geleceği düşünmek zor ama bu, durmak bilmeyen hayallerimiz için ödemek zorunda kalabileceğimiz bir bedel olabilir. Devrin gerektirdikleri değişir ve toplum yoluna devam eder. Sürekli bir şeyleri elden bırakır ve yeni olana yer açarız. Kültürün kutsadığı yaratıcı eserler bile zamanla sahne ışıklarının altından uzaklaşır. Aristoteles, Ortaçağ Avrupa'sında en çok araştırılan yazardı örneğin. Onu hâlâ saygıyla anıyoruz ama bu saygı, onun yaşayan bir ses olmasından çok, taşıdığı simgesel değerden kaynaklanıyor. Yaratıcı ürünler söz konusu olduğunda "ebedi" dediğimiz şeylerin bile bir son kullanma tarihi vardır.

Ancak Shakespeare hiçbir zaman tümüyle yok olmayacak: Oyunları zamanla ancak uzmanların ilgi alanına girecek olsa bile Ozan, kendi kültürünün DNA'sı içinde yaşamaya devam edecek. Ölümsüzlük temelinde bu da yeterli olabilir. İnsanlığın yeniliğe susamışlığı karşısında, ömrünü beş ya da altı yüzyıl koruyabilen bir yaratıcı eser, çok az esere nasip olmuş bir başarı yakalayabilmiş demektir. Ömür süremiz içinde yaratıcı bir yaşam sürmekle, geçmişi eskitmek anlamına gelse bile aslında atalarımızı onurlandırırız. Shakespeare, zamanının en büyük oyun yazarı olmak istemiş olabilir ama tahminen arzusu, nihai oyun yazarı olmak değildi. Sesi, esin kaynağı olduğu diğerleriyle birlikte hâlâ çınlar kulaklarımızda. Ancak dünyayı, aslında birer oyuncu olan bütün erkek ve kadınların giriş ve çıkışlarını yaptıkları bir sahne olarak betimleyen oyun yazarının kendisi de günün birinde tarihin sahne arkasında yerini alabilir. Geçicilik ve eskiyiş, kendilerine sürekli olarak yeni biçimler veren kültürlerde yaşamak için ödediğimiz birer bedeldir.

***

Çevremizdeki dünyaya öyle alışmışızdır ki bu dünyanın yaratıcı temelleri gözümüze görünmeyebilir. Ama her şey –binalar, ilaçlar, arabalar, iletişim ağları, sandalyeler, bıçaklar, kentler, elektrikli aygıtlar, kamyonlar, gözlükler, buzdolapları– insanların elleri altındaki şeyleri kavrayıp işlemelerinin ve yeni bir şeyler üretmelerinin sonucudur. Her anımızda, milyarlarca atanın işletmiş olduğu bilişsel yazılımlardan oluşmuş bir mirasın keyfini sürüyoruz. Hayali alanları incelemek için bu kadar çaba harcayan bir tür daha yoktur. Hiçbir tür, hayal ürününü gerçeğe dönüştürmek için bu kadar azmetmemiştir.

Buna rağmen, her zaman istediğimiz ölçüde yaratıcı değiliz. Öyleyse tam potansiyelimizi olabildiğince geliştirmek için ne yapabiliriz? Şimdi bunu inceleyelim.



II. KISIM

YARATICI DÜŞÜNCE YAPISI

7. BÖLÜM

PARÇALARI SABİTLEMEYİN

The LEGO Movie (2014) filmi, izleyicileri tümüyle renkli oyuncak tuğlalardan kurulu bir dünyanın içine çeker. Sadece binalar değil, insanlar, gökyüzü, bulutlar, deniz, hatta rüzgâr bile dâhildir buna. Kahramanımız Lego mini-figürü Emmet, kötü ruhlu Lord Ticaret'in (Lord Business), gizemli ve güçlü Kragle maddesiyle dünyayı dondurmasını engellemeye çalışmaktadır. Lord Business'ı durdurmanın tek yolu, Kragle maddesini etkisiz kılan efsanevi Pièce de Résistance'ı* bulmaktır. LEGO dünyasının dört bir köşesindeki mini-figürler "Her Şey Harika" (Everything is Awesome) şarkısını söylerken, Emmet onları yaklaşmakta olan felaket konusunda ikna etmeye çabalar.

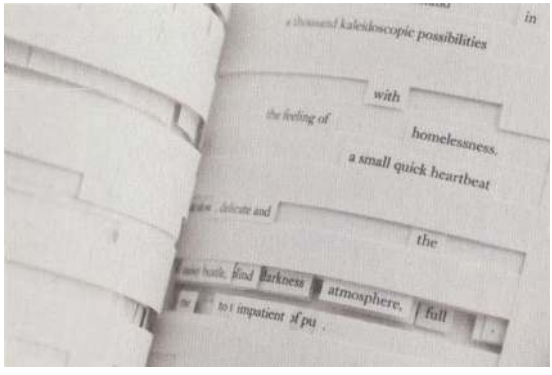
Filmin ortalarında bir yerde, beklenmedik bir geçişle canlı çekim sahnelerine dalarız: LEGO evreninin, gerçekte Finn adındaki çocuğun zihninde yaşayan bir hayal ürünü olduğu çıkar ortaya. Lord Ticaret, Finn'in, "Yukarıdaki Adam" olarak bilinen babasıdır. Yukarıdaki Adam, evin bodrum katında gökdelenleri, bulvarları ve yüksek demiryolu hattıyla LEGO tuğlalarından ayrıntılı bir kent inşa etmiştir. Ancak, oğlunun bu yapıyı kurcalamasına canı sıkıldığı için bütün parçaları Krazy Tutkal ile yapıştırmayı planlamaktadır. Pièce de Résistance, Krazy Tutkal'ın kapağıdır aslında. Yukarıdaki Adam'ın LEGO kenti, saatler sürmüş bir

* Ana parça, nihai parça, başyapıt, şaheser anlamlarında kullanılan bu terim, bahsi geçen filmin konusu bağlamında kelime anlamıyla "Direniş Parçası" olarak kullanılmıştır. (*e.n.*)

çabanın sonucudur. Çok güzeldir, hatta kusursuzdur. Ama izleyiciler dünyanın ilerleyişini dondurma planı yerine, ister istemez kenti tekrar tekrar inşa etme arzusunda olan Finn'in tarafını tutarlar.

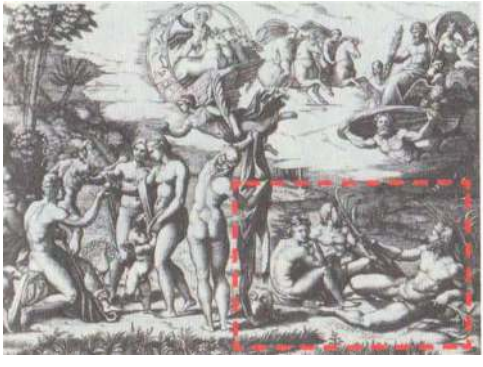
İnsan beyninin rahat duramama özelliği sayesinde, sadece kusursuzlukları düzeltmeye çalışmakla yetinmez, kusursuz görüneni de kurcalamadan edemeyiz. Sadece kötüyü değil, iyiyi de parçalarız. Geçmişi ister övsün ister küçük görsünler, yaratıcı kişilerin ortak bir özelliği vardır: Parçaları birbirine yapıştırıp sabitlemek istemezler. Yazar W. Somerset Maugham'ın dediği gibi, "gelenek bir gardiyan değil, bir kılavuzdur." Geçmişe saygı gösterilmesi, onun dokunulmaz olduğu anlamına gelmez. Görmüş olduğumuz gibi, yaratıcılık durduk yerde ortaya çıkmaz: Gerekli hammadde depolarına ulaşabilmek için kültüre bağımlıyızdır. Bir aşçının yeni bir tarifi hazırlamak için en iyi malzemeleri bulmaya çalışması gibi, bizler de yeni bir şey yapmak için miras aldığımız şeyler arasında en iyi olanlarını bulmaya çalışırız.

Naziler 1941'de Polonyalı Yahudileri toplama kamplarında ölüme göndermeden önceki son durak olarak Drohobycz mahallesine naklet-mişlerdi. Mahkûmlar arasında Bruno Schulz adında, yeteneğiyle tanınan bir yazar vardı. Schulz, eserlerine hayran olan bir Nazi subayının yardımıyla sürgünden geçici olarak kurtarıldıysa da sokakta başka bir subay tarafından vuruldu. Savaşın sonunda eserlerinden çok azı kalmayı başarabilmişti. Yayımlanmış çok az sayıdaki kitaplarından biri, hikâyelerinin toplandığı *Krokodil Sokağı* idi. Kitap zamanla daha çok tanınır hale geldi, hatta Amerikalı yazar Jonathan Safran Foer, onu saygıyla andığı bir eser ortaya çıkardı. Ancak seçtiği yöntem, kitabı muhafazaya almak ya da taklit etmek yerine, kalıp kesme teknolojisini kullanarak Schulz'un metninin bazı parçalarını çıkarıp onu bir tür metin yontusuna dönüştürmek oldu. Foer, *beğenmediği* bir şeyi paramparça etmemiş, çok beğendiği unsurları seçip ortaya çıkarmıştı. Schulz'un eserine duyduğu hayranlığı, onu yeni bir şeye dönüştürerek göstermişti. Finn gibi, o da yapıcı bir parçalama işlemi gerçekleştirmişti.



Jonathan Safran Foer'in Tree of Codes *eserinden bir sayfa*

Tarihin tuğlalarını bir kuşaktan diğerine sürekli olarak farklı biçimlerde yeniden bir araya getiririz. Édouard Manet'nin, 1863 tarihli *Le Déjeuner sur l'herbe* (*Kırda Öğle Yemeği*) tablosunda yaptığı buydu. Raimondi'nin on beşinci yüzyıla tarihlenen *Paris'in Yargılanması* gravürünü başlangıç noktası alan Manet, sağ alttaki üç mitolojik figürü, Paris'teki bir parkta keyif çatan iki burjuva beyefendisi ve bir fahişeye dönüştürmüştü.



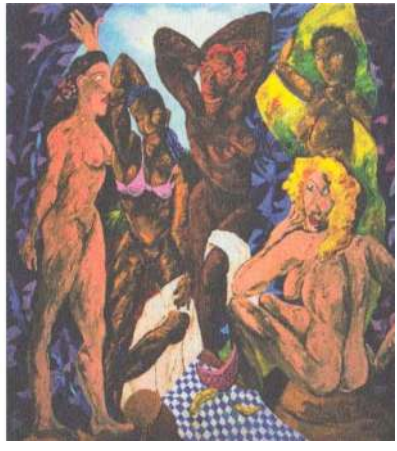


Daha sonraları Picasso da tablonun yine aynı ismi verdiği kendi versiyonunu ortaya çıkarmakla Manet'nin eserini dönüştürmüş oluyordu.



Daha da sonra Robert Colescott, Picasso'nun *Les Demoiselles d'Avignon* tablosunu *Les Demoiselles d'Alabama* (Alabamalı Kızlar) olarak yeniden yorumlamıştı.





Toplumlar kimi zaman geleneklerini olduğu gibi dondurmaya kalkışırlar. Fransız Sanat Akademisi on dokuzuncu yüzyılda görsel sanatlar için standartlar ortaya atarak toplumun beğenilerini ve satın almaya uygun olduğu düşünülen eserleri kendisi belirlemeye kalkıştı. Akademinin çatısı Klasikçilerden Romantik hareketin öncülerine kadar, birbirine zıt

stillere sahip büyük ressamları içeride tutacak kadar büyüktü gerçi ama tıpkı Yukarıdaki Adam örneğinde olduğu gibi, Akademi de zamanla her şeyin üzerine beton dökmeye başladı.

Akademi her iki yılda bir, en son eserlerin değerlendirildiği ve bu açıdan ülkedeki en önemli toplantı konumundaki bir resim sergisi düzenliyordu. Fransa'nın resim dünyasında bir iz bırakmak istiyorsanız yeri, burasıydı. Sergide son derece seçici bir tutum izleniyordu; ancak 1863'e gelindiğinde jürinin beğenileri artık fazlasıyla dar bir alanı kapsıyordu: Kendini kanıtlamış ressamların yaptıkları birçok tablo dâhil, binlerce tablo geri çevrildi. Manet'nin *Le Déjeuner sur l'herbe* tablosu da reddedilen tabloların arasındaydı. Jüri, tablonun içerdiği bariz cinsellik ve gelişigüzel izlenimi veren fırça darbeleri karşısında dehşete düşmüştü.

Daha önceleri, eserleri sergiye alınmayan ressamların kaderlerini kabul etmekten başka çareleri olmazdı. Ancak bu sefer Akademi'nin standartlarını parçalayan ressamların sayısı çok fazlaydı. Reddedilen o kadar çok tablo vardı ki ressamlar duruma başkaldırdılar. Protesto öylesine güçlüydü ki İmparator III. Napolyon reddedilen eserleri incelemek üzere sergiyi ziyaret ederek, ana serginin yakınında bir Reddedilmiş Eserler Sergisi açılmasını emretti. Böylece insanlar, tablolar hakkında kendi değerlendirmelerini yapabileceklerdi. Akademi, dört yüzün üzerinde ressamın katıldığı sergiye gerekli özeni göstermedi: Tuvaller gelişigüzel yerleştirildi, etiketleme işi yarım yamalak yapıldı ve bir katalog bile düzenlenmedi. Ana sergiyle kıyaslandığında, burası bir pazaryeri gibiydi. Bütün bunlara rağmen, reddedilmiş eserler sergisi Batı resim sanatının tarihinde bir dönüm noktası niteliğindeydi. Mitolojik ve tarihsel konulardan uzaklaşıp daha çağdaş konulara yaklaşıldığı bir dönemeci temsil ediyordu. Zahmetli fırça çalışmalarından daha deneysel resim tekniklerine geçiliyordu artık.[1] Gözleri, Akademi'nin asla görmemelerini umduğu çalışmalara açılmış binlerce kişi sıkış tepiş galerilere doluşuyordu. Geleneği silkeleme ihtiyacı, sabitleme çabalarına üstün gelmişti.

İnsan beyninin, karşısındaki parçaları sürekli yeniden biçimlendirme dürtüsü, sanat kadar, bilimi de yönlendirir. Mesela, yirminci yüzyıl başlarının yerbilimcileri, kıtaların hiç hareket etmemiş olduğuna inanırlardı. Onlara göre, bir Dünya haritası günümüzde nasılsa Dünya tarihinin herhangi bir noktasında da aynı biçimde görünecekti; Dünya'nın kararlılığı, tartışmaya açık bir konu değildi.[2] O zamanlar elde bulunan verileri göz önüne alırsak saha gözlemlerine dayanan sağlam bir savdı bu.

Ancak 1911'de Alfred Wegener, Atlantik'in iki yakasında birbirinin aynı olan bitki ve hayvanlardan söz edildiği bir makale okudu. Zamanın bilimcileri bunu, şimdi batmış durumdaki karasal köprülerin bir zamanlar iki kıyıyı birleştirmiş olduğu varsayımıyla açıklıyorlardı. Ancak Wegener, Afrika ve Güney Amerika kıyı şeritlerinin birbirlerine iki yapboz parçası gibi uyduğu gerçeğini düşünmeden edemiyordu. Derken Güney Afrika ve Brezilya'daki kaya katmanları arasında beklenmedik benzerlikler keşfetti ve zihinsel simülasyon yoluyla yedi kıtayı Pangea adını verdiği tek bir kara parçası halinde bir araya getirdi. İleri sürdüğü varsayıma göre, bu süperkıta yüz milyonlarca yıl önce parçalanmış ve devasa kıta parçaları da kademeli olarak birbirinden ayrılmış olmalıydı. Wegener'in yararlandığı bu zihinsel harmanlama yöntemi, gezegenimizin tarihini başkalarının görmediği bir biçimde görmesini ve kıtasal kayma olarak bildiğimiz olguyu keşfetmesini sağlamıştı.

Wegener varsayımını 1912 tarihli bir makaleyle yayımladı; *The Origins of Continents and Oceans* (Kıtaların ve Okyanusların Kökeni) adlı kitabı ise iki yıl sonra çıktı. Darwin'in türlerin evrimleştiğini ileri sürmesi gibi, Wegener de gezegenimizin zamanla değiştiğini ileri sürüyordu. Wegener'in kuramı kıtaları zincirlerinden kurtarıyor, nilüfer çiçekleri gibi yüzmelerine olanak tanıyordu. Wegener, kurduğu modelin yaygın anlayışa tezat oluşturduğu gerçeğinden hiç de rahatsız değildi. Kayınpederine şöyle yazmıştı: "Eski görüşleri fırlatıp atmakta neden tereddüt edelim ki? Eski fikirlerin varlıklarını on yıl daha sürdürebileceklerini sanmıyorum."

Ne yazık ki Wegener'in bu konudaki düşünceleri fazla iyimserdi. Çalışmaları geniş bir çevre tarafından küçümseme ve alayla karşılandı. Bilim camiasından meslektaşları için Wegener'in görüşleri "yoldan çıkmış" ve "saçma" idi. Paleontolog Hermann von Ihering, iğneli bir ifadeyle Wegener'in varsayımının "bir sabun baloncuğu gibi patlayacağını" söylemiş, yerbilimci Max Semper ise "kıtasal kayma gerçekliğinin yetersiz gerekçelere dayandığını ve tümüyle hatalı olduğunu" yazmıştı. Semper işi, Wegener'in "artık varlığıyla yerbilimlerini onurlandırmaktan vazgeçip kapısının üzerinde 'Kutsal Aziz Florian, bu evi koru' yazmayı ihmal etmiş başka alanlara yönelmesi"nin daha uygun olacağını belirtmeye kadar vardırmıştı.

Wegener'in karşı karşıya olduğu birtakım zorlu sorunlar vardı. Yerbilimcilerin çoğu kuramcı değil, saha araştırmacısıydı.[3] Onlar için her şeyin merkezi, ölçtükleri elle tutulur verilerdi. Wegener ise yeteri kadar fiziksel kanıta sahip değildi. Yapabileceği tek şey, kıtaların bir zamanlar birleşik olduğunu destekleyen dolaylı göstergelere dikkat çekmekti; dolaysız kanıtlar sunabilmek için saati yüz milyonlarca yıl geriye çevirmek olanaksızdı ne de olsa. Daha da kötüsü, Dünya'daki levhaların nasıl hareket ettiği konusunda ancak tahminde bulunabilirdi. Bu sismik yer değişimlerine güç sağlayan jeolojik motor neydi? Meslektaşlarına bakılırsa Wegener dereyi görmeden paçayı sıvamış, elindeki yetersiz gerçeklerle bir kuram ileri sürmüştü. Varsayımı fazlasıyla hayal ürünüydü.

Wegener çağdaşlarını ikna etmek için kıtaların hareketlerini ölçmek üzere kuzeye birkaç tehlikeli keşif gezisi düzenledi. Ancak yolculuğunun son ayağından geri dönemedi. 1930 Kasım'ında bir üsse yol alırken dondurucu soğukta kaybolan araştırmacı, kalp krizi geçirerek yaşamını yitirdi. Hedefinden öylesine uzaklaşmıştı ki cesedi ancak birkaç ay sonra bulunabildi.[4]

Birkaç yıl içinde, devreye giren yeni birtakım ölçüm cihazlarının etkisiyle okyanus tabanı, manyetik alanlar ve tarihlendirme teknikleriyle ilgili veriler sel gibi akmaya başladı. Sonuçlar, yerbilimcileri Wegener'in

bir kenara atılmış kuramını yeniden ele almaya zorladı. Yerbilimci Charles Longwell biraz tereddütle de olsa şöyle yazdı: "Wegener'in varsayımı öylesine heyecan verici ve yerbilimlerinde öylesine temel sonuçlara gebe ki bütün yerbilimcilerden saygıyı ve olumlu yönde bir ilgiyi hak ediyor. Onun görüşlerini destekleyen birtakım çarpıcı argümanlar ileri sürülmüştür ve Dünya'nın tarihiyle ilgili derin problemlere çözüm olabilecek bir anahtar sunan herhangi bir düşünceyi reddetmek, doğrusu tam anlamıyla küstahlık olacaktır."[5] Bundan yıllar sonra –Wegener'in kuramını başlangıçta küçümsemiş olan– yerbilimci John Tuzo Wilson'ın da fikri değişmişti. "Görünen, attığımız sınırlı bakışlarla oluşturduğumuz beklentilerden farklı... Dünya, atıl bir heykel değil; yaşayan, hareketli bir cisim... Çağımızda tanık olduğumuz, temel nitelikteki bir bilimsel devrim bu."[6]

Kıtasal kayma kuramı, bizzat alaya alan kitle tarafından böylece benimsendi. Wegener'in statükoya meydan okuyarak karasal parçaların tutkallarını çözmek yönündeki dürtüsü, artık doğrulanmıştı.

Yaratıcı kişiler ait oldukları kültürün geleneklerini sıklıkla bozar, hatta kendininkilere bile sırt çevirirler. 1950'lerde ressam Philip Guston, ürettiği renk bulutlarıyla New York Ekolü içinde gelişmiş Soyut Anlatımcılık akımının genç yıldızlarından biri haline gelmişti.



Philip Guston - To B. W. T. (B. W. T'ye) (1950)
ve Painting (Tablo) (1954)

1960'ların başlarında çalışmaları için düzenlenen birkaç önemli retrospektif serginin ardından Guston resme ara vererek New York sanat ortamını terk etti ve Woodstock'ta, gözlerden uzak bir eve taşındı. Buradan ancak birkaç yıl sonra çıktı ve 1970'te de yine New York'taki Marlborough Galerisi'nde en yeni resimlerinden oluşan bir sergi açıldı. Sergi, hayranları için oldukça şaşırtıcıydı: Guston figüratif resme yönelmişti. Kırmızı, pembe, gri ve siyahtan oluşan ve âdeta markalaşmış renk paleti yerinde duruyordu durmasına ama tuvalinde artık Ku Klux Klan üyeleri, sigaralar ve ayakkabıların kaba saba ve biçimsiz resimleri yer alıyordu.





Philip Guston - Riding Around *(1969)* ve Flatlands *(1970)*

Tepkiler neredeyse istisnasız olumsuzdu. *New York Times*'da yer alan bir eleştiride, resim eleştirmeni Hilton Kramer, eserleri "beceriksizce" diye nitelendirmiş ve Guston'ın "sevilesi koca bir budala" gibi davrandığını yazmıştı. *Time* dergisi eleştirmeni Robert Hughes'un tavrının da bundan geri kalır yanı yoktu. Ku Klux Klan figürüyle ilgili olarak şöyle yazıyordu Hughes: "Birer siyasi beyanat olarak, [Guston'ın tablolarının] hepsi de ifşa ettikleri bağnazlığın kendisi kadar alımakça ve cahilce." Bunca olumsuz tanıtımın üstüne, Marlborough Galerisi ressamın sözleşmesini yenilemedi. Kendi geleneğini parçalamakla Guston, en ateşli hayranlarını bile hayal kırıklığına uğratmıştı. Ancak kararının yanında durdu ve 1980'deki ölümüne kadar da anlatımsal tarzına sadık kaldı.

Hilton Kramer görüşlerinden hiç ödün vermediyse de verenler yok değildi. Hughes 1981'de yayımladığı yeni bir değerlendirmede şöyle diyordu:

> Guston'ın 1960'ların sonunda yapmaya başlayıp 1970'te sergilediği resimler, kendini kanıtlamış çalışmalarından o kadar farklıydı ki kasıtlı, hatta kaba saba bir geriye dönüşün ürünü oldukları izlenimini veriyorlardı... O günlerde birileri ortaya çıkıp figüratif Guston tablolarının on yıl kadar sonra Amerikan resmine yaygın bir etkide bulunacağını söyleseydi buna akıl almaz bir fikir gözüyle bakılırdı.
>
> Ama galiba öyle oldu. Aradaki on yıl içinde Amerika'da, kasıtlı olarak hantal ve serserice bir tarz sergileyen figüratif resimlerde başkaldırı niteliğinde bir gelişmeye tanık olduk. Bunlar genel adap ve kesinlik gibi olguları, şeytansı kabalıktaki dışavurum temelli bir anlatıma feda ederler. Şurası açık ki Guston bu tarzın atası konumundadır ve bu nedenle de çalışmaları çağdaşlarından çok, 35 yaş altı ressamlar tarafından ilginç bulunmuştur.[7]

Philip Guston bir yana, 1960'ların sonuna gelindiğinde Beatles da müzik dünyasında büyük bir ustalık ve şöhret düzeyini yakalamıştı. Ancak, gözde parçalarını birbiri peşi sıra çıkardıkları halde deney yapmayı sürdürüyorlardı. Yaratıcı çabaları 1968'de çıkan *White Album* ile zirveye ulaştı. Albüm, grubun bir Hint aşramında kaldıkları süreç ve John Lennon'ın avangart sanatçı Yoko Ono ile yaşadığı aşktan doğmuştu. Albümdeki son parça olan *Revolution 9*, tekrarlayan döngülerden oluşan bir kolajdır. Her biri kendi hızına sahip döngülerde neler yoktur ki: ters çalan klasik müzik kırpıntıları, Arap müziğinden küçük kesitler ve yapımcı George Martin'in ağzından çıkan "Geoff, kırmızı ışığı aç" sözleri. Parçanın adı nereden geldi derseniz: Lennon bir ses mühendisinin *"This*

is EMI test number nine" (EMI test dokuzdayız) sözlerini kaydetmiş ve "number nine" kısmını ayırarak üst üste çalmıştı. Daha sonra *Rolling Stone* dergisine şöyle anlatacaktı: "Bu benim doğum günüm ve şanslı sayımdı." *Revolution 9*, albümdeki en uzun parça olarak, 1950'lerin pop müziği geleneğini yıkan grubun, kendi geleneklerini de yıkmaktan kaçınmadığı mesajını veriyordu. Bir müzik eleştirmeninin söylediği üzere, "*The Beatles* resmi damgasını taşıyan bu albümün sekiz dakikasının, Beatles ile uzaktan yakından alakası yoktu."[8]

Kişinin kendi kurduğu bir yapıyı yaratıcı biçimde parçalaması yalnızca sanatta değil, bilimde de gösterir kendini. E. O. Wilson, dünyanın önde gelen evrim biyologlarından biri olarak, doğanın bilmecelerinden birini –özgeciliği– (altruizm) incelemek için onlarca yıl harcamıştı. Bir hayvanı tanımlayan hedef, genlerini bir sonraki kuşağa aktarmasıysa yaşamını bir başka canlı için riske atmasının gerekçesi ne olabilirdi? Darwin'in soruya bulduğu çözüm, akraba seçilimiydi: Hayvanlar biyolojik akrabalarını korumak için özverili davranışlarda bulunurlardı. Wilson'ın başı çektiği evrim biyologları da buna paralel bir görüşün çevresinde toplaştılar: Ortak genler ne kadar fazlaysa akraba seçimi olasılığı da o kadar büyüktü.

Ancak Wilson, parçaları sabitlemeye hazır değildi. Elli yıl boyunca akraba seçilimi kavramını destekledikten sonra, tam aksi yöne çevirecekti düşüncelerini. Yeni verilerin mevcut modele ters düştüğünü savunmaya başladı. Yakın akrabalardan oluşmuş bazı böcek kolonilerinde özgecilik görülmezken, daha karışık gen havuzuna sahip başka koloniler çok daha özverili davranabiliyordu. Wilson yeni bir fikir ortaya attı: Sağkalım için ekip çalışmasına ihtiyaç duyan ortamlar vardı ve böyle ortamlarda işbirliğine eğilim, genetik yönden tercih ediliyordu. Ekip çalışmasının avantaj sağlamadığı diğer durumlarda hayvanlar, akrabaları pahasına olsa bile kendilerine öncelik vereceklerdi.[9]

Wilson'ın makalesine büyük tepki yağdı. Önde gelen biyologların önemli bir bölümü, Wilson'ın yolunu kaybettiğini, hatta makalesinin

başta basılmamış olması gerektiğini savunuyordu. Wilson'ın en saygın meslektaşlarından Richard Dawkins, "Edward Wilson'ın Düşüşü"* başlıklı kitap eleştirisinde sözünü hiç de esirgememişti: "Aklıma eski Punch karikatürü geliyor. Burada askeri geçit törenini izleyen bir anne gururla haykırır: 'İşte benim oğlum! Uygun adım yürüyebilen tek kişi o.' Yoksa Wilson da adımlarını uydurabilen tek evrim biyoloğu mu?"[10]

Ancak meslektaşlarına adım uydurmamış olmak Wilson'ın pek umurunda değildi. Başkaları ise iki Pulitzer Ödülü almış ve böylesine büyük bir saygı kazanmış birinin, alandaki konumunu tehlikeye atabilmesine inanamıyordu. Ancak Wilson, deneyimli bir yenilikçi olarak, bilimin kendisini götürdüğü noktada görüşlerini de kökten değiştirmekten, kendi mirasını alaşağı etmek anlamına gelse dahi korkmuyordu. Wilson'ın önerisinin doğruluğu konusunda hâlâ bir karara varılabilmiş değildir ve sonuçta yanlış olduğu da ortaya çıkabilir. Ama doğru veya yanlış, Wilson'ın hiçbir parçayı yerine sabitlenmiş olarak görmediği, bir gerçekti.

***

İnsanlık kendini sürekli olumlu yönde parçalayarak yeniler: Çevirmeli telefonlardan tuşlu telefonlara, tuşlu telefonlardan tuğla benzeri cep telefonlarına, bunlardan da kapaklı cep telefonlarına, derken akıllı telefonlara geçeriz. Televizyonlar daha büyük, daha ince hale gelir; daha sonra da kablosuz, sonra kavisli, sonra 3D modeller çıkar ortaya. Yenilikler kültürel dolaşıma katıldıkça, yeniye olan açlığımız geçmek bilmez.

Eriştikleri kusursuzluk noktasıyla izleyen kuşakların el sürmemeye karar verdiği ürünler hiç mi yoktur peki? Böyle bir eser için bir Stradivarius kemanından öteye bakmaya gerek yok. Bir keman yapım ustasının hedefi, konser salonunun en arkalarına kadar ulaşabilecek güzel ve zengin bir tona sahip ve çalınması rahat bir keman ortaya çıkarmaktır.

* Orj. "The Descent of Edward Wilson". Burada Darwin'in *The Descent of Man* (*İnsanın Türeyişi*) kitabına gönderme yapılmıştır. Başlıktaki "descent" sözcüğü ise, "alçalma, düşme" anlamına da gelir. (*ç.n.*)



"Lady Blunt" Stradivarius

Oranlar, ağaç seçimi, hatta tescilli vernik bile İtalyan keman yapım ustası Antonio Stradivari'nin (1644-1737) ellerinde zirveye ulaşmıştır. Aradan geçen üç yüz yılı aşkın sürenin sonunda, onun çalgıları hâlâ pazarın en gözde ürünleri konumundadır. Stradivarius kemanları müzayedelerde 15 milyon doları aşan fiyatlara satılabiliyor. Bu nedenle kimsenin çıkıp kendi türünün zirvesine oturmuş bir Stradivarius kemanını geliştirmeye cüret etmesi pek olası görünmez bize.

Ne var ki yenilikçi insan beyni bir şeyi kurcalamadan bırakma kavramını bir türlü anlamaz. Akustik, ergonomi ve yapay malzemelerle ilgili yeni araştırmalardan yararlanan çağdaş keman yapımcıları kemanı daha hafif, daha yüksek sesli, tutulması daha kolay ve daha dayanıklı hale getirmenin yollarını da araştırmışlardır. Luis Leguia ve Steve Clark'ın kompozit karbon fiber malzemeden yaptıkları keman mesela: Bu keman, hafif olmanın yanı sıra, nem değişimlerinden de etkilenmez ki ağaçtan yapılmış çalgıların kötü kaderi olan nem değişimi, çalgıda çatlaklara neden olur.

2012'de gerçekleşen bir uluslararası keman yarışması sırasında, profesyonel kemancılardan eski ve yeni birkaç kemanı çalıp değerlendirmeleri istenmişti. İşin püf noktası, müzisyenlerin, çaldıkları kemanı görmelerini engelleyen bir gözlük takmaları ve eski kemanların kendine özgü kokularını maskelemek için çeşitli kokulardan yararlanılmasıydı.



Leguia ve Clark'ın karbon fiber kemanı

Eski çalgıları galip ilan eden müzisyenlerin oranı, yalnızca üçte birdi. Denemede kullanılan iki Stradivarius'tan *en düşük* sıklıkla seçileni,

en tanınmış olanıydı. Bu uygulama, bir Stradivarius kemanın, asla geçilemeyecek bir standardı temsil ettiği düşüncesini sorguya açık hale getirmişti.

Arzu edilen nihai çalgı olarak bir Stradivarius'u oturduğu tahttan etmek pek kolay olmayabilir; ancak kademeli gelişmeler, şanlı öncülüne göre daha güçlü, yıpranmaya daha dayanıklı ve daha ucuz bir modern kemana yol açılmış görünüyor. Yapay malzemeden yapılmış çalgısıyla sahneye çıkan bir solist, Beethoven'ın *Keman Konçertosu*'nun muhteşem melodilerini ürettiğinde, bir Stradivarius kadar "mükemmel" bir nesneyi olumlu yönde parçalamak o kadar da inanılmaz gelmeyecektir bize.

* * *

Hiç kimse aynı günü tekrar tekrar yaşamak istemez. Hayatınızın en mutlu günü bile olsa olaylar etkisini yitirecek ve mutluluk, tekrar baskılaması olgusundan dolayı sönüp gidecektir. Bunun bir sonucu olarak, işler durumdaki şeyleri sürekli olarak değiştiririz. Bu dürtü olmasaydı sıradanlaşmanın etkisiyle en güzel deneyimlerimizin bile tadı kaçardı.

Geçmişin devleri gözümüzü kolayca korkutabilir ama onlar şimdinin sıçrama tahtalarıdır. Beyin yalnızca kusurlu olana değil, sevilene de yeniden biçim verir. Finn'in Yukarıdaki Adam'ın el yapımı sistemini bozması gibi, bizler de kendimizi günün en gelişkin nesne ve sistemlerini yeniden atölye masasına yatırmak zorunda hissederiz.

8. BÖLÜM

SEÇENEKLERİ ÇOĞALTIN

1921'de ABD Temsilciler Meclisi'nin Yollar ve Araçlar Komitesi, kadro ve öğrencileri tümüyle siyahi kesimden oluşan Tuskegee Enstitüsü'nde (Alabama) görevli bilim insanı George Washington Carver'ı kabul etti. Irk ayrımının yaşandığı bir ülkenin ırksal olarak bölünmüş başkentinde, tek bir siyahi görevlisi bile olmayan bir binadaki yerini aldı Carver.

Carver, kuşaklar boyu sürmüş pamuk çiftçiliği sonucunda baş gösteren toprak yitimi için bir çözüm bulmaya çalışmış ve yerfıstığının yanı sıra akrabası tatlı patatesi, nöbetleşe ekim için ideal ürünler olarak belirlemişti. Ancak Carver, uygun bir pazarın yokluğunda hiçbir Güneyli çiftçinin yerfıstığı yetiştirmeye yanaşmayacağını biliyordu. 1921 yılının o günündeki görevi, yerfıstığını ekonomik bakımdan uygun bir ürün olarak savunmaktı. Görüşlerini açıklamak için on dakika süresi vardı.

Carver'ın iddiasına göre, diğer bütün sebzelerin yok olması durumunda "her türlü besin maddesini içeren son derece dengeli bir öğün, tatlı patates ve fıstık ile elde edilebilir"di. Ancak sözlerine yeni başlamıştı ki kongre üyesi John Q. Tilson tarafından kesildi: "Yanına karpuz da verelim mi?"

Irkçı sataşmaya rağmen istifini bozmayan Carver, konuşmasına devam etti ve kendi icat ettiği geniş bir ürün yelpazesini açıklamaya koyuldu. Yerfıstığından yapılmış dondurma, boya, güvercin yemi ve gofret vardı bu ürünlerin arasında. On dakikası dolduğunda, sözlerini bitirmeyi istese de komite başkanı devam etmesinde ısrarcıydı. İkinci bir on dakikalık süre de yetmeyince başkan yine söz aldı: "Devam et, kardeşim. Sana sınırsız süre veriyoruz."

Carver yerfıstığı sütünü öne sürdü. İçki yasağını ihlal etmediği güvencesini de komiteye vererek, meyve aromalı yerfıstığı kokteylinden söz etti; yerfıstığı unu, yerfıstığı mürekkebi, yerfıstığı çeşnisi, yerfıstığı peyniri, yemeklerde kullanılabilecek yerfıstığı suyu, yerfıstığından yapılan bir Worcestershire sosu ve yerfıstıklı yüz kremi gibi ürünlerin açıklamasını yaptı; bu arada yerfıstığı kahvesine de değindi. Bütün bunların üstüne, yerfıstığının hazırlanmasıyla ilgili yüzden fazla yöntem sundu. Kırk yedi dakika süren konuşmasını, söyleyeceklerinin ancak yarısını söyleyebildiğini belirterek sonlandırdı. Komite başkanı ona ayırdığı zaman için teşekkür etti ve ekledi: "Konunuzu ele alış biçiminizden dolayı sizi kutlarız, efendim."[1] Yerfıstığı için fazlasıyla kullanım biçimi kurgulamış olan Carver, böylece Kongre gününün galibi ve Güneyli çiftçilerin halk kahramanı oldu.

Seçenek üretmek, yaratıcı sürecin temel taşlarından biridir. Picasso Delacroix'nın *Femmes d'Alger* (*Cezayirli Kadınlar*) tablosunun on beş, Manet'nin *Le Déjeuner sur l'herbe* (*Kırda Öğle Yemeği*) tablosunun yirmi yedi ve Velázquez'in *Las Meninas* (*Nedimeler*) tablosunun elli sekiz çeşitlemesini resmetmişti.



Diego Velázquez - Las Meninas (Nedimeler)



Picasso'nun Nedimeler *tablosu üzerine ürettiği elli sekiz çeşitlemeden beşi*

Benzer biçimde, Beethoven da bir İsviçre halk şarkısı üzerine altı, "Tanrı Kraliçeyi Korusun" (God Save the Queen) ulusal marşı üzerine yedi ve Mozart'ın bir teması üzerine de on iki çeşitleme bestelemişti. 1819'da Avusturyalı besteci Anton Diabelli, müzisyen meslektaşlarına bir vals teması göndermiş ve her birinin, yayımlamayı düşündüğü esere bir katkıda bulunarak birer çeşitleme bestelemesini istemişti. Bir taneyle yetinmeyen Beethoven, Diabelli'nin teması üzerine otuz üç çeşitleme bestelemiş ve bu seçenek yelpazesiyle herkesi geride bırakmıştı.

Zombiler, yer aldıkları korku filmlerinden kaçabilselerdi tahminen seçenekleri çoğaltma yetisine sahip olamayacaklardı çünkü beyinleri yalnızca önceden belirlenmiş alt-programlardan yararlanabilecekti. Görmüş olduğumuz gibi, aynı programları çatalı ağzımıza götürdüğümüzde, yürümek için bacaklarımızı hareket ettiğimizde ya da araba kullandığımızda da işletiriz. Böyle durumlarda ağır işi belirli bir nöral yol üstlenir ve ilgili hareketler bir akış içinde seyreder. Ancak beynimizin içindeki bağlantılar ormanı, alışkanlığın ötesine geçmeyi de sürekli mümkün kılar. Beyin, seçenekleri çoğalttığında kolay yoldan ayrılarak bu ağlarına daha yaygın bir erişim sağlamaya çalışır; kurulu algoritmaları, çalıştırmak yerine deneyim depolarına dalarak, büker, parçalar, harmanlar ve "şöyle olsa ne olur" senaryoları kurgular.

Carver, Picasso ve Beethoven, çoğalttıkları bu olasılıkları sergilemişlerdi de. Ancak sıklıkla seçenekler sahne arkasında üretilir. Ernest Hemingway'in *Silahlara Veda* romanını ele alalım. Roman, anlatıcının sevgilisi Catherine'in, yaptığı ölü doğumun ardından kendisinin de ölmesiyle sonlanır. Hemingway bu acıklı son üzerinde çalışırken kırk yedi farklı olasılık kaleme almıştı. İlk taslağı şöyleydi: "Hikâyenin hepsi bu. Catherine öldü, siz de öleceksiniz, ben de öleceğim ve size söz verebileceğim tek şey de bu."

Sonraki bir taslakta bebek canlı doğmuştu:

> Oğlandan biraz söz edebilirim. O zaman, başa bela olmasından öte pek bir önem taşımıyordu benim için ve Tanrı bilir, onsuz daha iyi durumdaydım. Her neyse zaten bu hikâyeye ait değil, yeni bir hikâyenin başlangıcı o. Eski hikâyenin sonunda yeni bir hikâyeye başlamak pek doğru değil belki ama ne yaparsınız; olan bu. Ölümden başka son yok ve doğum da yegâne başlangıç.

Bir başka son, Catherine'in ölümünden sonraki güne yoğunlaşıyordu:

> Tümüyle uyandıktan sonra, fiziksel bir boşluk kaplamış gibiydi içimi. Gündüz olduğu halde başucu lambasının ışığının hâlâ açık olduğunu gördüm ve yeniden dün gece bıraktığım yere döndüm. İşte hikâyenin sonu.

Yine bir başkası da okuyucuya nihai bir ders veriyordu:

> Yaşam ilerledikçe bazı şeyler öğrenirsiniz ve bunlardan biri de dünyanın herkesi yaraladığıdır. Sonraları birçok kişide güçlüdür bu yara yerleri. Yaralamadıklarını ise öldürür. Çok iyi olanı, çok nazik olanı, çok cesur olanı taraf tutmaksızın öldürür. Bunlardan hiçbiri değilseniz bile sizi de öldüreceğinden emin olabilirsiniz; sadece acele etmeyecektir, o kadar.[2]

Ve sonunda, Hemingway nihai versiyonu ortaya çıkardı. Yayımlanmış sonda, bebek ölü doğuyordu. Anlatıcı hemşireleri kovuyor ve kendisini ölmüş sevgilisinin odasına kapatıyordu.

> Anna onları oradan kovup, kapıyı ve ışığı da kapattıktan sonra, bunların işe yaramadığını fark ettim. Bir heykele veda etmek gibiydi. Bir süre sonra dışarı çıktım, hastaneyi terk ettim ve yağmurda otele yürüdüm.

Silahlara Veda'nın sonunu okuduğunuzda, son sayfanın aslında bir seçenek bolluğunun ürünü olduğunu düşünmeyebilirsiniz.

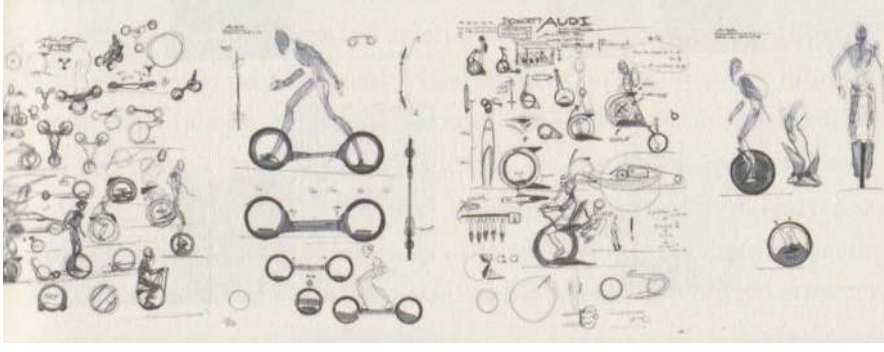
***

Somon balığının her mevsim yumurtladığı binlerce yumurtanın önemli bir bölümü balıklar yumurtadan çıkmadan, bir bölümü de yavruyken ölür. Yetişkinliğe ulaşabilenlerin sayısı çok azdır. Aynı şekilde beyinlerimiz de bir seçenek bolluğu doğurur. Bunların birçoğu bilinç düzeyine ulaşamaz; ulaşanlardan önemli bir bölümü de burada bertaraf edilir.

Wright kardeşlerin, bir uçağı rüzgârda sürmek için en uygun yolu nasıl belirlediklerini düşünün: Her biri farklı biçim ve eğime sahip otuz sekiz ayrı kanat tasarlamışlardı. Ya da Charles Kettering'in, dizel motorunu ortaya çıkarana kadar girdiği altı yıllık arayış: "Birbiri peşi sıra bir sürü şey denedik; ta ki motorun kendisi nihayet bize tam olarak ne istediğini söyleyene kadar."[3] Levi's Eureka İnovasyon Laboratuvarı'nda kumaş tasarımcıları, ertesi yılın kot modasını üretme yolunda binlerce boya ve kot modelini denemeye tabi tutarlar; bu sırada kameralar, seçilen tasarımların daha sonradan üretilebilmesi için tasarımcıların bütün deneylerini kaydeder.[4]

Tasarımcı Max Kulich aynı anlayışla Audi firmasının kendisinden bir "kişisel mobilite" aracı tasarlamasını istemesi üzerine bir dizi seçenek üretmişti. Sürücü kiminde oturur konumda, kiminde ayaktaydı. Kimi seçeneklerde bir, kiminde iki ya da üç direksiyon vardı. Tasarımlardan birinde, arkada bir bebek taşıma birimi bulunuyordu; bir diğerinde ise sürücü, gidonsuz iki tekerlek üzerinde yol alıyordu. Kulich, sürücü

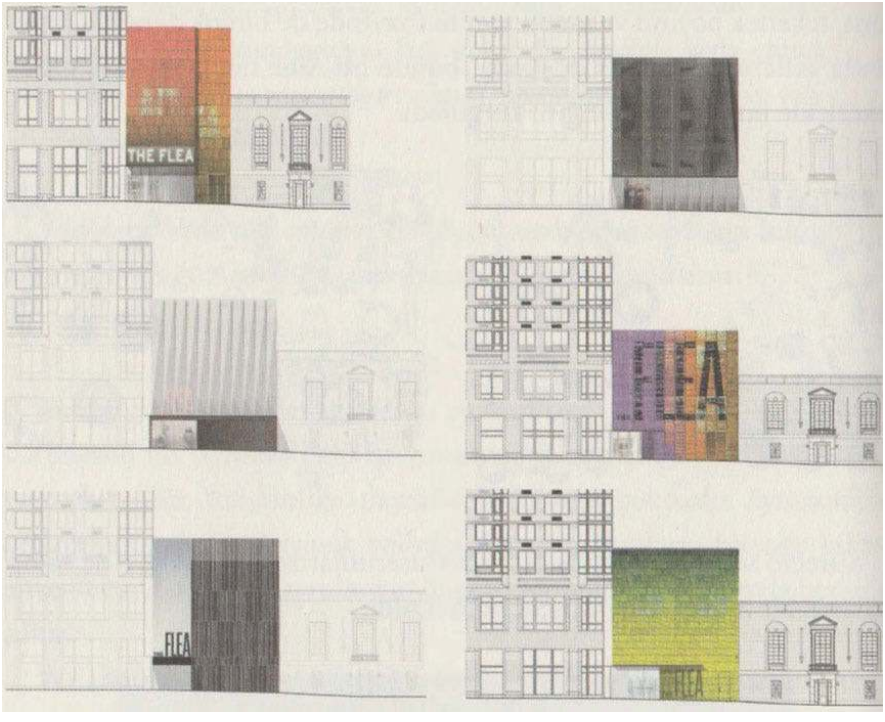
açısı, tekerlek boyutu ve gidon biçimi üzerinde de birçok deneme yaptı. Hatta katlanır bir model düşünüp, bunun bir Audi'nin bagajında yedek tekerlekle birlikte yer aldığını kurguladı.



Sürecin sonunda Audi'ye sunulan tasarımlardan biri, seleye de sahip katlanır bir model olan CitySmoother oldu.



İnsan hayal gücünün bereketi sayesinde, yolu kurgu odasında sonlanan çalışmaların sayısı da çoktur. Mimarlık firmaları bir bina alanı için sayısız taslak hazırlarlar örneğin. New York'taki Flea Theater'ın tasarımında Architecture Research Office firması yetmiş farklı ön cephe taslağı ortaya çıkarmıştı.



Bu yetmiş tasarım içinden yalnızca bir tanesi elemelerden sağ çıkabildi.



Seçenekleri çoğaltmak, yalnızca tasarımcılar ve mimarlar için değil, kimyacılar için de önemlidir. Bir ilaç şirketi yeni bir ilaç üretmeye kalkıştığında, zor bir arayışa girmiş demektir: İlaç hastalığa saldırmalı, hastaya zarar vermemelidir. Geleneksel yöntem, bir kimyasal belirlemek ve ona yeni biçimler vererek sonuçları gözlemektir. Çalışkan bir kimyager yılda elli ila yüz yeni kimyasalı yeniden biçimlendirmeye tabi tutabilir; ancak ideal bileşiği keşfetmek yaklaşık 10.000 varyasyon gerektirdiğinden bu, fazlaca yavaş işleyen bir süreçtir. En uygun ilaç molekülü ortaya çıktığında yıllarca çaba ve para harcanmış olur. Organik kimyacılar süreci optimize edip hızlandırmak amacıyla yeni seçenek çoğaltma olasılıkları bulmuşlardır. Her seferinde tek bir bileşiği test etmek yerine, artık deneyleri eşzamanlı hale getirmişlerdir. Bunun yolu, farklı biçimlerde karıştırılmış, mesela on alkol ve on asidi, mikro-ölçekte yüz tepkime gözü içeren bir laboratuvar kabında tepkimeye sokmaktır.[5] Ve bunun gibi düzinelerce kap, eşzamanlı olarak işlemden geçer. Yüksek çıktılı tarama (*high throughput screening*) adı verilen bu yöntem, geçtiğimiz on yılda ilaç keşfi alanında devrim yaratmıştır.

Yaratıcı zihinler, ürün pazarın yolunu bulduktan sonra bile fikir üretmeyi sürdürürler. Amerikalı mucit Thomas Edison, icat ettiği fonografı Ocak 1878'de tanıtmıştı. Ancak halkın yenilikçi bir ürün olarak çok beğendiği fonografın fazla hassas olduğu ve zor çalıştırıldığı zamanla anlaşıldı. Edison halkın ilgisini canlı tutabilmek amacıyla fonograf için olası kullanım yollarının listesini oluşturdu:

1. Bir stenografın yardımı olmaksızın mektup ve her türlü yazdırma işlemi.
2. Körler için üretilmiş ve herhangi bir çaba göstermeksizin kullanabilecekleri fonografik kitaplar.
3. Konuşma ve diksiyon öğretimi.
4. Müzik çoğaltma.

5. "Aile Kaydı": Bir ailenin üyelerinin kendi sesleriyle dile getirdikleri deyişler, anılar vesairenin ya da ölen kişilerin son sözlerinin toplandığı kayıt.
6. Müzik kutuları ve oyuncaklar.
7. Eve gitme saati, yemek saati, vesaireyi anlaşılabilir konuşma sesiyle duyurabilen saatler.
8. Tam doğru telaffuzu seslendirmek yoluyla dillerin korunması.
9. Eğitime yönelik kullanım: Öğrencinin herhangi bir zamanda başvurabilmesi amacıyla öğretmenin açıklamalarının saklanması ya da ezberleme kolaylığı için imla ve başka derslerin fonografa kaydedilmesi.
10. Telefona bağlanabilme özelliği ile telefonun anlık ve geçici bir iletişim aracı olmaktan çıkarılıp değerli ve kalıcı kayıtların iletimi için yardımcı bir araç haline getirilmesi.[6]

Edison, fikrinin hayatta kalabilmesi için seçenekleri çoğaltmak gerektiğinin farkındaydı. Kendi ifadesiyle: "Bütün olasılıkları tükettiğinizde, şunu hatırlayın: Aslında tüketmediniz."

Çeşitliliği ve seçeneklere yapılan güçlü yatırımı doğanın sürekli olarak dallanan hayat ağacında da görürüz. Neden mi? Çünkü yok oluşa götüren en dolaysız yol, tek bir çözüme fazla yatırım yapmaktır. Benzer biçimde, insanlığın gücü de zihinsel bakımdan çeşitlenme becerisinde yatar. Bir sorunla karşı karşıya kaldığımızda tek bir çözümle yetinmez, geniş bir çözümler yelpazesi üretiriz.

Seçenek çoğaltma, şirketler ve hükümetlere kadar bulur yolunu: Geniş bir seçenekler alanına yatırım yapmak, bir sorunu çözme olasılığını artırır. On sekizinci yüzyıl İngiltere'sinde yaşanan ve bir gemi filosunun yolunu kaybedip karaya oturmasıyla iki bin denizcinin öldüğü kazayı ele alalım. Bu olay, yetersiz navigasyon sistemlerinden kaynaklanan bir dizi trajik deniz kazasının sonuncusuydu. Sorun, denizcilerin bulundukları boylamı –yani doğu-batı ekseni üzerindeki konumlarını– tam olarak

bilememeleriydi.[7] Konumu hesaplamak için geminin hızını bilmek gerekiyordu ki bu da ilerlemesini zamanlamaktan geçerdi. Ancak geminin yalpalaması çalışmalarını etkilediğinden, günün sarkaçlı saatleri bu açıdan pek işe yaramıyordu. Buna bağlı olarak denizciler de denize bir tahta parçası atar ve geminin ondan uzaklaşma hızını tahmin etmeye çalışırlardı. Bu tür kaba yaklaştırımlar firkateynlerin rotadan epeyce sapmasına yol açtığından, sıkça felaketle sonuçlanırdı.

Filolardan verilen sürekli kayıplarla karşı karşıya kalan Parlamento, sonunda insanları alışıldık çözümlerden öteye bakmaya yüreklendirecek cesurca bir karar aldı ve enlemi tam olarak ölçmeye yarayan bir yöntem bulan kişiye 20.000 sterlinlik (bugünün parasıyla 1 milyon sterline eşdeğer) ödül verileceğini duyurdu. Bilim tarihçisi Dava Sobel'in yazdığı üzere "Boylam Kurulu, kesenin iplerini böylece eline almakla, belki de dünyanın ilk resmi araştırma-geliştirme kuruluşu konumuna gelmiş oluyordu."[8]

İlk sonuçlar öyle pek de ümit vaat eden türden değildi. Boylam Kurulu, süslü püslü isimlere sahip bir dizi aygıt –*fonometreler, pirometreler, selenometreler ve heliyometreler*– için sunulan önerileri değerlendirdiyse de hiçbiri işe yaramıyordu. Ödülün duyurulmasının üzerinden geçen on beş yılın sonunda bile Kurul hâlâ desteklenmeye değer bir öneriyle karşılaşmamıştı. Bütün bu süre içinde tek bir toplantı bile düzenlemeye girişmemiş, ret mektupları göndermekle yetinmişti.

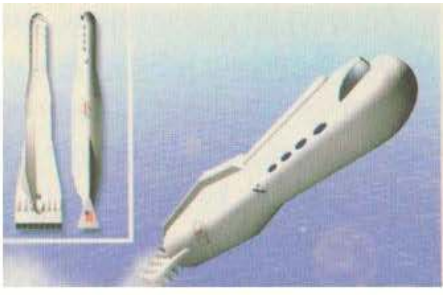
Ama aynı zamanda öneri çağrılarını yinelemeyi de ihmal etmediler. Ödülün duyurulmasının ardından yirmi yıldan da uzun bir süre geçmişti ki Yorkshire'daki küçük bir kasabadan gelen alaylı saat ustası John Harrison, denizde kullanıma uygun saat tasarımını sundu. Çözüm bulmak için çalışan onca insan içinde, uzaklardaki bir kasabadan gelen bu zanaatkârın başarı gösterebilecek son kişi olduğu düşünülebilirdi elbette. Ama Harrison işinin ehliydi. Tasarım ve malzemelerde yaşanan gelişmelerin de sayesinde, ustanın H-1 saati, Kurul'un açık denizde denenmeye hazır gördüğü ilk öneri oldu. Sonuçlar kesin olmamakla birlikte

umut vericiydi. Böylece Harrison'a, çalışmaya devam etmesi için ödül olarak bir başlangıç parası verildi.

Onlarca yıl süren bu yarışta Harrison, sonunda büyük atılımını gerçekleştirdi. Bütün tasarımlarında temel nitelikte bir kusur vardı: Saatlerin boyutları, geminin yalpalamasından fazlaca etkilenmelerine neden oluyordu. Harrison, denizde işe yarayacak bir saat tasarlamanın tek yolunun, sarkacı tümüyle atmak olduğunu düşündü ve 1761'de Kurul'a H-4 "Deniz Saati"ni sundu. Çapı 15 santimetreyi geçmeyen bu aygıt, dünyanın ilk cep saatiydi. Gemi kaptanlarının saati kusursuz bir kesinlikle bilmelerini mümkün kılan H-4, deniz keşiflerinin altın çağına da yolu açmış oluyordu.[9]

Gelişmeler, dikiz aynasından bakıldığında doğrusal bir keşifler ve ilerlemeler silsilesi gibi görünür sıklıkla. Ancak yanıltıcı bir görüntüdür bu. Tarihteki her bir an, sonunda birkaç asfalt yola indirgenmiş, yoğun bir toprak yol ağıyla betimlenir. 1714'te hiç kimse, bir taşra köyünde yaşayan tanınmamış bir saat ustasının denizciliğin en zorlu sorunlarından birini çözeceğini öngöremezdi. Parlamento'nun bildiği tek şey, geniş bir ağ atmak zorunda olduğuydu. Yaratıcı bir çözüm gerektiren bir sorunla karşı karşıya kalınca yapılacak tek şey, seçenekleri çoğaltmak olabilirdi.

XPrize gibi yarışmalar da Boylam Ödülü'nün adımlarını izlemiştir. 2004'teki ilk XPrize'da amaç, yeniden kullanılabilir bir yörünge-altı uzay aracı ortaya çıkarmaktı. Bu kapsamda, bir ekibi iki hafta içinde iki kez olmak üzere, yaklaşık 100 kilometre yükseklikte uçuracak ilk takıma 10 milyon dolarlık bir ödül verilecekti. Roket yüzgeçlerinden uçak kanatlarına kadar değişen tasarımlarla, dünyanın çeşitli ülkelerinden yirmi altı araç yarışmaya katıldı.





Ödül, sonunda Mojave Aerospace'in SpaceShipOne tasarımına verildi.



Ağı geniş bir yüzeye yaymak, özel uzay yolculuğu hayalinin bir adımı daha yaklaşmasını sağladı. Dahası, bu kitle kaynak kullanımı stratejisi günümüzde de giderek popülerleşiyor. Netflix kişiselleştirilmiş filmi önerileri için algoritmalarının gücünü artırmaya niyetlendiğinde, 1 milyon dolarlık küresel bir ödül vermenin, işi kendi bünyesinde yapmaktan daha ucuza geleceğini fark etmişti. Şirket, ulaşmış olduğu düzeyin üzerine yüzde 10'luk iyileştirme hedefiyle bir örnek veri dizisi yayınladı. Yarışa katılan on binlerce takımdan çoğu elemeyi geçemedi; ancak iki takım Netflix'in koyduğu eşiği aşmayı başardı. Netflix, küçük bir yatırımla binlerce çözümü teşvik ederek, sorununu çözmeyi başarmıştı.

Yenilik sürecinde çıkmaz sokaklara girmek kaçınılmazdır ve bu da kimi zaman oldukça pahalıya mal olur. Güneş paneli üreten Solyndra şirketi buna iyi bir örnektir. Şirket, devlete 536 milyon dolarlık borçla 2011'de iflas etti. 1.000'in üzerinde çalışan işini kaybetti. Çeşitli dolandırıcılık suçlamaları arasında, FBI da şirket merkezine baskın yaptı. Bu olaylar, inovasyon ve istihdam yaratacağı gerekçesiyle şirketi desteklemiş olan Obama yönetimini zor duruma soktu. Muhalefet için tüm bunlar, hükümetin beceriksizliğine ve vergi yükümlülerince ödenen paraların israfına iyi bir örnekti.

Tek başına ele alındığında, Solyndra fiyaskosu yönetim için bir utançtı belki ama hükümetin bu konudaki sorumluluğu önem taşısa bile tek bir başarısızlık için ona saldırmak da sürece zarar verecektir. Neden? Çünkü yalnızca iyi ata oynayan bir hükümet yenilik yapamaz. Enerji Bakanlığı'nın toplam performansına bakalım: Başlangıç desteği olarak verilmiş 34 milyar dolardan yalnızca yüzde 3'ünün geri dönüşü olmamıştı. Kongre başlangıçta öngörülen kayıpları kapatmak için belirli bir bütçe ayırmış olduğu halde, yenilenebilir enerji programı aslında kazanç bile sağlamıştı. Hükümetin desteği özel sektör yatırımlarına yakıt olmuş, buna bağlı olarak güneş enerjisine dayanan teknolojilerin fiyatlarında keskin düşüşler gerçekleşmişti. Bunun ötesinde, Solyndra

bazı yaratıcı tasarımlar da üretmişti. Şirketin panelleri, alışılmış yassı panellerden farklı olarak silindirikti. Böylece her an panelin bir bölümünün güneşi görmesi sağlanmıştı. Panellerin aynı zamanda rüzgâra karşı dirençli olması da rüzgârlı bölgelerde potansiyel yeni pazarlar anlamına geliyordu. Solyndra, geliştirdiği kötü fikirlerden dolayı değil, güneş enerjisi maliyetlerinin beklenenden hızlı düşmesi nedeniyle başarısız olmuştu. Şirket, kendi üretim maliyetlerini aynı hızla düşürememişti. Bunlar piyasanın öngörülmesi güç cilveleriydi.

Başarısızlığın sindirilmesi güçtür ama iş yeniliğe yatırım yapmaya gelince, yalnızca kazanan atı desteklemek de olanaksızdır. Enerji Bakanı Ernest Moniz, Solyndra olayından sonra Ulusal Halk Radyosu'na şu açıklamayı yapmıştı: "Riskten tümüyle kaçınmamaya dikkat etmeliyiz, yoksa pazarın ilerlemesini sağlayamayız."[10]

Otomatikleşmiş davranış ve hareketlerin hatasız olmasını bekleriz. Sonucun güvenilir olmasını gerektiren durumlarda –çatalı ağza götürmek gibi– nöral budama süreci, gereksiz seçenekleri ortadan kaldırır. Klavyeyi doğru kullanmak, düşmeden koşmak, kemanda kusursuz bir gam çalmak isteriz. Ancak seçeneklerin çoğaltılması, hataya karşı farklı bir tavır takınmayı da gerektirir. Hatadan kaçmak değil, hatayı kucaklamak da önemlidir. Hata, otomatikleşmiş davranışlarda başarısızlık, yaratıcı düşünmede ise zorunluluktur.[11]

Bir trilyonun üzerinde türün kol gezdiği gezegenimizde Tabiat Ana'nın büyük başarısı tek bir ilkeye indirgenmiştir: seçeneklerin çoğaltılması. Tabiat Ana, yeni bir ekosistemde neyin işe yarayacağını önceden bilemediğinden (Pençe mi? Kanat mı? Isı almaçları mı? Kemiksi levhalar mı?) çok büyük sayıda mutasyonla denemeler yaparak hangisinin direndiğine bakar. Şu anda var olan türler, şansını denemiş olan tür toplamının yüzde 1'den azını temsil etmektedir. Bazı tahminlere göre ise günümüzde yaşayan hayvan ve bitkilerin yüzde 50'ye varan bir bölümü 2100 yılına kadar tükenmiş olacaktır.[12] Dodo kuşlarından plesiozor ve mamutlara kadar birçok "iyi fikir" başarıya ulaşamaz.

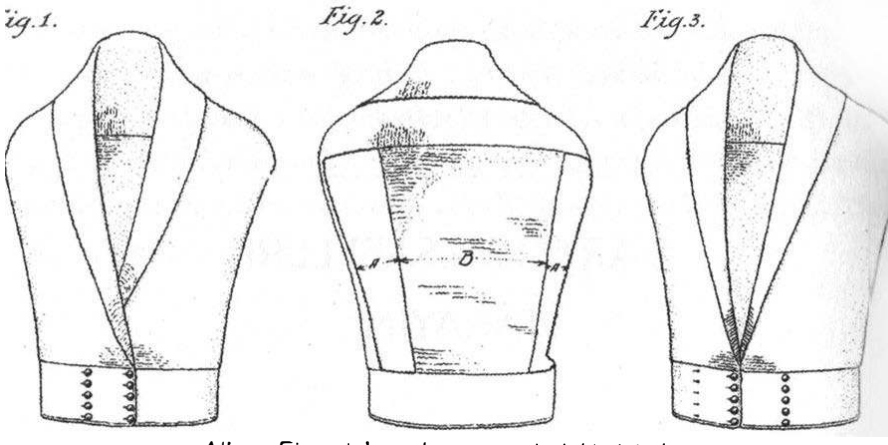
Aynı şey sanat, bilim ve iş dünyasında da geçerlidir. Birçok fikir, anın toplumsal çalkantısı içinde kendisine dayanak noktası bulamayacak ve sonuçta süreğen çeşitlenme süreci, başarısına güvenilebilecek tek strateji olarak belirecektir. Etkin zihinler, süreğen bir seçenekler ırmağı üretebilmek için kendilerini zorlar ve yaratıcı yazılımlarını enerjik biçimde uygulamaya koyarken, içlerinden sürekli olarak şu soruyu sorarlar: "Sırada ne var?"

9. BÖLÜM

FARKLI MESAFELERİ TARAYIN

Bir balarısı kovanının nüfusu her yıl ikiye bölünür. Nüfusun bir yarısı olduğu yerde kalırken, diğeri yeni bir yuva olabilecek çiçekli kırların arayışına çıkar. "Keşif ve kullanım" arasındaki denge için tipik bir örnektir bu: Yerel kırlık alanlar kurumadan önce arıların bir bölümü daha zengin topraklar bulmak üzere yola çıkar. En bereketli alanların yerini bilmediklerinden, görevlendirdikleri bir öncü keşif birliği yuvadan her yöne dağılarak farklı uzaklıklara uçar.

Benzer biçimde insanlar da mevcut standartlardan farklı mesafelere uzanan seçenekler üretme yetisine sahiptirler. Mesela Albert Einstein'ı, gerçekleştirdiği imgesel sıçramalarla uzay ve zaman anlayışımızı yeniden biçimlendiren bilim insanı olarak biliriz. Ancak Einstein daha dünyevi meselelerle de uğraşmış ve bu arada buzdolabı, jiroskoplu pusula, mikrofon, uçak parçaları, su geçirmez dış giyim ürünleri ve yeni bir kamera türü için yeni tasarımlar ortaya çıkarmıştı. Işık hızına yaklaştığınızda olacakları düşünüp taşınan adam, bir sonraki sayfadaki ceketin patentini alan adamın ta kendisiydi:



Albert Einstein'ın ceket patentindeki çizimler

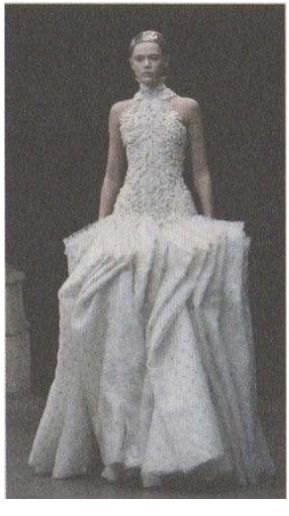
Kovandan farklı mesafelere uzanan yaratıcı bir zihin de Thomas Edison'ınkiydi. Edison'ın ilk patentleri arasında, daha çok önceki çalışmalara yaptığı düzenlemeleri içeren (Graham Bell'in telefonuna yaptığı güncellemeler gibi) mütevazı örnekler vardı. Ancak dönüm noktası niteliğindeki fonograf tasarımı için aldığı patentler de bunlar arasındaydı. Edison'ın çizim defterlerinde yer alan ve bir hava aracı üzerinde yaptığı tasarımlar, Wright kardeşlerin ilk uçuşundan otuz yıl öncesine karşılık geliyordu. Edison, kovanından uzaklarda gerçekleştirdiği başka deneysel girişimler arasında, başarısızlıkla sonuçlanacak olan bir sualtı telgraf sistemi de vardı. Edison uygulamalı ve sağduyulu yaklaşımıyla tanınıyordu. Ancak deneyimlerini yazması istendiğinde, geleceğe dair (ve hiç yayımlanmamış) bir romanla karşılık vermişti. Kurguladığı ütopik dünyada insanlar su altında yaşayacak biçimde evrimleşmişlerdi: "Sedefteп duvarlara sahip evlerinde güneş enerjisinden yararlanmayı sağlayacak güneş motorları, yayılan ısıyla çalışan sualtı fotoğraf sistemleri [ve] sudan etkilenmeyen tek tip ve sentetik bir uluslararası kâğıt para sistemi ile."[1] Edison, ömrünü küçük düzenlemelerden yeniliklere, yeniliklerden uçuş hayallerine kadar farklı mesafelerdeki olasılıkları inceleyerek geçirmişti.

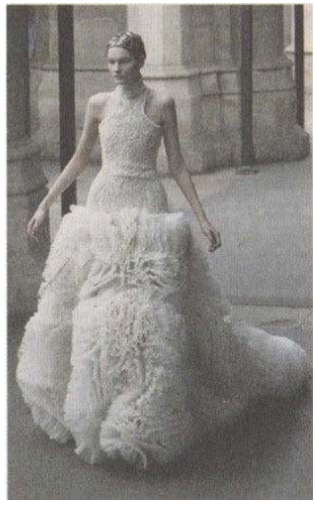


Farklı mesafelere yayılma uygulamasının sıkça karakterize ettiği alanlardan biri de moda tasarımıdır. Alexander McQueen moda evinden Sarah Burton, Kate Middleton'ın giydiği bu kraliyet gelinliğini tasarlamıştı.

Ama Burton, kraliyet düğünlerinde giyilmesi pek de olası görünmeyen başka gelinlikler de ortaya çıkardı.

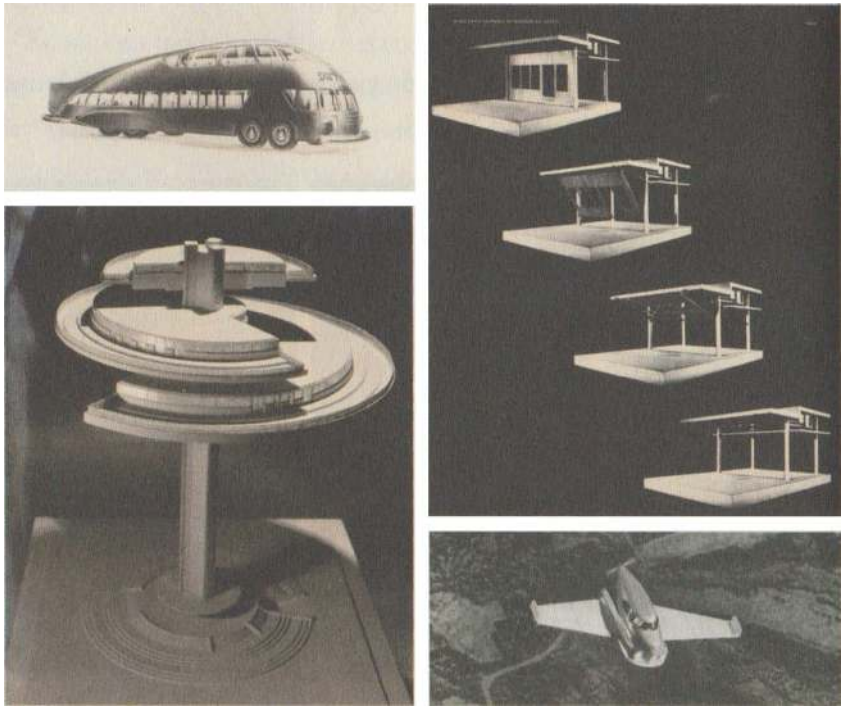






Aynı şekilde, 1930'ların başlarında Amerikalı endüstri tasarımcısı Norman Bel Geddes de yığınla ticari ürün geliştirmişti: havalı kokteyl karıştırıcıları ve şamdanlar, tümüyle metal olan ilk gazlı içecek

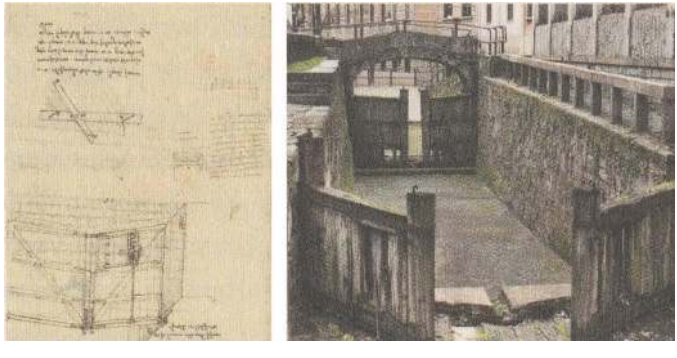
makinesi, otomatik ücret göstergeli ilk benzin pompası, ve kendisinin "gösterişi, ek parçaları, şıklaştırma amaçlı süsü püsü olmayan, yalın ve tam bir pişirme makinesi" sözleriyle açıkladığı, sac levhadan yapılmış düşük ağırlıklı bir ocak.[2] Ama Bel Geddes burada durmayarak, yakıt depoları "yüzgeçlerinde" yer alan fütüristik araba ve otobüsler, hatta Yolda Sürülebilir Uçak (Roadable Airplane) adını verdiği bir uçan araba da kurguladı. Diğer üç projeler arasında, müşterilerin zeminin epeyce yükseklerinde oturup yirmi katı aşan uzunluktaki bir mekanizma aracılığıyla dönerek yemek yediği bir Hava Restoranı da vardı.[3] Bel Geddes'in bir başka tasarımı ise garaj kapıları gibi tavana yükselebilen hareketli duvarları olan bir evdi.



Norman Bel Geddes'in tasarımlarından Otobüs No. 2, Duvarsız Ev, Hava Restoranı ve Yolda Sürülebilir Uçak

Bel Geddes bütün kariyerini, mevcut çalışmasının yakınlarına ve uzaklarına uzanan fikirleri çoğaltarak geçirmişti. Ticari başarıları arasında bir Electrolux elektrik süpürgesi, IBM elektrikli daktilo ve Emerson Patriot radyosu da vardı. Ancak hayal gücü, pazarın durumuyla sınırlanmamıştı. 1952 tarihli "1963'te Bugün" başlıklı makalesinde uçan arabalar, tek kullanımlık giysiler, üç-boyutlu televizyonlar ve güneş enerjisinin artık sıradan olduğu bir dünyada yaşayan hayali Holden ailesini kurgulamıştı.[4] Bu türden bir esnek düşünme becerisi, alışılmış olan ile yeni arasındaki hassas noktayı bulmaya yardımcı olur.

Leonardo da Vinci de arayışlarını yakın ile uzak arasında sürdüren ustalardan biriydi. Usta bir mühendis olarak, kimi anlık çözüm bekleyen kimi de o zamanlar için bilimkurgu niteliğinde olan gerçek-dünya sorunları üzerinde uğraşırdı. Uygulanabilir çözümlerinden biri Milano'daki su kanallarıyla ilgiliydi. Bu kanallardaki bariyerlerin çalıştırılması zor ve taşkın riskine açık olduğunu bilen Leonardo, sorunun üzerine atılarak yepyeni bir çözüm üretti: Dik yönde alçalan kapının yerine yerleştirdiği menteşeli ikili kapı, yatay açılıyor ve su geçirmezliği daha fazla olan bir bariyer oluşturuyordu.[5] Değeri kalıcı olan basit bir değişiklikti bu. Leonardo'nun bu temel tasarımı günümüzde bile kullanılmaktadır.

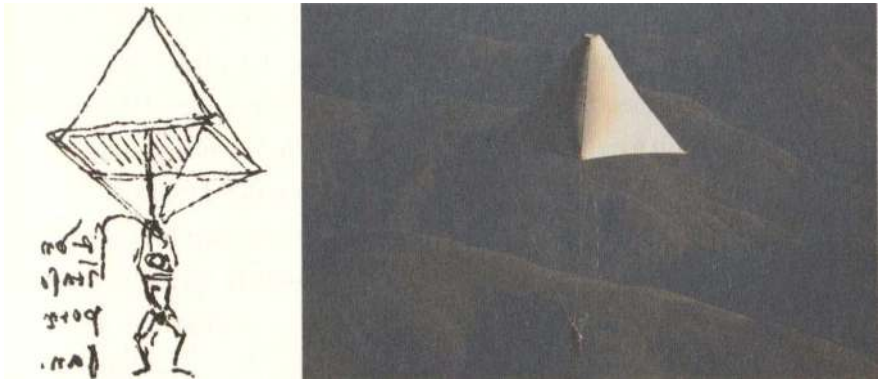


Da Vinci'nin bir kanal bariyeri için yaptığı çizim ve Milano'da onun tasarımına göre inşa edilmiş bir kapılı bariyer

Leonardo da Vinci, çalışmalarının daha uzaklarda kalan ucunda ise uçma hayalini gerçekleştirecek çözümler üzerinde uğraşıyordu. Fikirlerini eskizler, notlar, çizimlerle dolu binlerce sayfalık kişisel defterlerine kaydediyordu. Bunların arasında, bir paraşüt tasarımının bulunduğu bir sayfa da vardı. Leonardo paraşüt çizimi yapan ilk kişi değildi belki (tanınmamış bir İtalyan mühendis ondan önce davranmıştı)[6] ama işlevsel bir model icat eden ilk kişi olduğu kesindi. Atlayan kişinin düşüşünü yavaşlatmak için gereken paraşüt boyutunu dikkatle hesaplayarak, ayrıntılı bir çizim ve açıklama yapmıştı:

> Eğer bir insan, deliklerinin hepsi kapatılmış, hem bir uçtan diğerine, hem de derinliği on iki braccio [yaklaşık 8,5 metre] olan ketenden bir çadıra sahipse herhangi bir zarar görmeksizin, kendisini büyük yüksekliklerden aşağı atabilir.

İnsanın uçuşu için daha birkaç yüzyıl beklemek gerekecekti: Paraşütün Fransız Louis-Sébastien Lenormand tarafından "yeniden icadı", on sekizinci yüzyılda sıcak hava balonlarının icadından sonra gerçekleşti. 2006'da, yani Leonardo'nun paraşüt çizimini yapmasından yarım bin yıl sonra ise tasarımı nihayet denenebildi. Adrian Nicholas, on beşinci yüzyıl Milano'sunda bulunabilecek branda bezi ve tahta gibi malzemelerle tasarımı hayata geçirdi ve bir sıcak hava balonunda yaklaşık 3.000 metre yükseldikten sonra paraşütü takarak atladı. Paraşüt çalıştı. Nicholas daha sonraları "bu Rönesans paraşütünün, modern paraşütlere kıyasla daha yumuşak bir uçuş" sağladığını bildirmişti.[7] Leonardo, bulunduğu kovanın çok daha ötelerine yol alarak gerçekleştirmişti bu yeniliği. İcadı beş yüz yıl sonra, geleceğin uzak ve beklenmedik kırlarına yapacaktı inişini.



Da Vinci'nin paraşüt çiziminden detay ve Adrian Nicholas'ın beş yüz yıl sonraki atlayışı

Keşifçi arılar, kimi zaman kovanın hiçbir zaman ulaşamayacağı alanlara kanat açarlar. Aynı şekilde birçok uçuk fikir de gün yüzü görmez. Bel Geddes'in Yolda Sürülebilir Uçak ve hareketli duvarlara sahip ev tasarımları, hiç var olmamış bir geleceği mekân edinmişlerdi. Yine Da Vinci'nin defterleri de kimsenin daha sonradan ele almadığı fikirlerle doluydu; hiçbir zaman inşa edilmeyen "ideal kent"i gibi. Bu nedenle tümüyle sıra dışı bir fikrin devamı geldiğinde, şöyle bir doğrulur ve dikkat kesiliriz.

Beethoven'ın *Grosse Fuge* eserinin başına gelenleri hatırlayın: Beethoven bu bölümü bestelerken uzaklara uçmuş ancak mesafenin fazla uzak olduğu anlaşılınca kovana yeniden yaklaşarak daha az iddialı bir final bestelemişti. Beethoven, kabul görmeyen o fügün en iyi eserlerinden biri olduğunu yaşamının sonuna kadar savunmuştu. Ancak besteci yuvadan o kadar uzağa açılmıştı ki bütün ününe rağmen *Grosse Fuge* kuşaklar boyunca göz ardı edildi. Ölümünden yüz yıl sonra bile fügü hâlâ "haşin, kaba, yersiz, yorucu, ölçüsüz, üzerinde gereğinden fazla

düşünülmüş, bulanık, icra olunamaz, aptalca, çılgınca, mantıksız, biçimsiz ve anlamsız" olarak betimleyen eleştirmenler vardı.[8] Ama Beethoven sonunda temize çıktı. Bestelediği diğer eserlere duyulan beğeni, göz ardı edilmiş bu finalin de yeniden değerlendirilmesine yol açacaktı. Eleştirmenler sonunda, Picasso'nun *Les Demoiselles* tablosuyla attığı riskli adım gibi, Beethoven'ın da bir yüzyıl önce benzeri bir adım attığını kabullendiler. Yirminci yüzyılın başlarında klasik müziğin retoriği de değişiyordu: Beethoven'ın dinleyicileri için bu ölçüde sarsıcı olan yenilikler, artık ana akım haline gelmeye başlamıştı. *Grosse Fuge*, günümüzde Beethoven'ın en büyük başarılarından biri olarak kabul edilir. Toplumun onun peşinden gideceği bir zamanlar kuşkuluydu belki ama ölümünden uzun zaman sonra da olsa bu, beklenmedik şekilde gerçekleşti.

Görmüş olduğumuz gibi, işe yarayacak yaratılar ortaya çıkarmada yaygın bir sorun vardır: Toplumun neye ihtiyacı olduğunu ve yarattığınız şeye ne tepki vereceğini hiçbir zaman bilemezsiniz. Geçmiş yapıtlar üzerinde oynamakla yetinen kişi, çığır açma konusunda zayıf kalabilir; öte yandan tüm zamanını zaman makineleri ve sualtı stadyumlarına balıklama dalarak geçiren biri de bir vizyonu gerçekleştirecek yeterliği hiçbir zaman geliştiremeyebilir. En uygun strateji, sabit bir mesafeyi korumak yerine, kimi yuvaya daha yakın, kimi uzaklara uçan bir fikirler yelpazesi ortaya koymaktır.

10. BÖLÜM

RİSK ALMAKTAN KORKMAYIN

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında New York ve Chicago gibi kentler yalnızca dışa değil, yukarıya doğru da genişlemeye başlamış, yüksek binalar kentsel manzaranın her tarafından fışkırır olmuştu. Onlarla birlikte ilk asansörler de çıktı ortaya. Buhar ya da su gücüyle çalışan (hidrolik) ilk asansörler yavaş, güvenilmez ve pahalıydı; üstelik bakımları da zordu. Ancak elektriğin yaygınlaşmasıyla Amerikalı mucit Frank J. Sprague açık bir kapı buldu. Elektrikli asansörü ilk yapan kişi kendisi değildi gerçi; bir Alman şirketi, ilkel bir modeli on yıl kadar önce tanıtmıştı. Ama Sprague, yeni belirmekte olan bu fikri ele alıp ticari olarak uygulanabilir hale getirmekte kararlıydı. Birkaç yıl içinde bir meslektaşıyla birlikte, yolcuları bir metropol gökdeleninde yukarı aşağı taşıyabilecek elektrikli bir asansör inşa etmek için gerekli her şeyin patentini almışlardı bile.

Ancak asansör inşası, epeyce zorlu bir pazara girmek demekti. Daha önceki hidrolik sistemlerini yapmış olan Otis Asansör Şirketi, bütün yeni asansör inşaatlarının tekelini elinde bulunduruyordu. Sprague, elektrikli asansörlerinin bütün hidrolik sistemleri geride bırakacağı iddiasında

bulunsa da müteahhitler kendini henüz kanıtlamamış bir teknolojiyi kucaklamakta isteksizdiler. Sprague eğer Otis şirketine meydan okuyacaksa riskin büyük bölümünü de üstlenmek zorunda olduğunu fark etmekte gecikmedi.

Sistemini sergileyeceği bir bina bulması gerekiyordu ve New York'ta yapımı planlanan on dört katlı Posta Telgraf Binası'nın müteahhitleri arasında istekliler çıktı. Sprague buraya altı asansör yapmak için bir sözleşme yaptı. Koşulları inşaat şirketi lehine olan anlaşmaya göre, herhangi bir ön ödeme almayacaktı. Anlaşmayı bağlamak için kendi sisteminin bütün iddialarını doğru çıkarmaması durumunda, maliyetini kendisinin karşılayacağı bir hidrolik sistem kurmayı kabul etmişti.

Sprague parçaları tasarlamak, imal etmek ve test etmek için gecesini gündüzüne katarak çalışırken, bir yandan da faturaları ödemek için çırpınıyordu. Bir ana yatırımcıyı tam sağlama almıştı ki baş gösteren mali kriz ve ardından gelen kredi sıkıntısı, yatırımcıyı geri çekilmeye zorladı. Sprague, şirketi mali yönden güçlü tutmak için kendi parasını da yatırdı.

Asansör nihayet kurulduğunda Sprague ilk sefere de kendi ekibini çıkaracağını duyurdu. Yolcular asansöre zemin katta bindiler. Kapılar kapandı ve bir talimatla asansör yükselmeye başladı. Tırmanış sürüyordu: birinci kat, derken, ikinci, üçüncü kat... Ancak en üst kata yaklaşırken Sprague bir şeylerin ters gittiğini fark etti. Asansör yavaşlamıyor, en üst katı geçtiği halde yükselmeyi sürdürüyordu. Yarınların asansörüne öncülük etmenin tam eşiğindeyken, Sprague ve meslektaşları neredeyse çatıdan fırlayıp gitmek üzereydiler.

***

Bir beynin en yaratıcı olduğu zamanlar, güvenceyi sürprize, alışılmışı bilinmeyene feda ettiği zamanlardır. Ancak bu zihinsel sıçramaların bir bedeli de vardır: risk. Hem eşi görülmemiş bir şey yapmaya kalkışıp hem de sonuçlardan emin olma lüksünü yaşayamazsınız.

Sprague'in asansör yolculuğu ilk büyük kumarı değildi. Bundan birkaç yıl önce Virginia'nın Richmond kentinde, kör karanlıkta bir tepenin dibinde durmuş, geliştirdiği elektrikli tramvayın test sürüşü için hazırlık yapıyordu.

İlk elektrikli tramvaylar güçlerini raylardan alıyordu. Bunlarda kullanılan hacimli elektrik motorlarının yolcu kompartımanlarına yerleştirilmesi ise sıcak ve sıkışık bir yolculuk anlamına geliyordu. Sprague'in aklına, motorları şasi üzerine yerleştirmek geldi. Böylece kompartımanlarda yer açılacak ve tramvay enerjisini, rayların üzerinde asılı duran güç hatlarından sağlayabilecekti.

Sprague'in aldığı ilk sonuçlar karışıktı: Denemelerden birinde motor kıvılcım çıkarmaya başlayınca Sprague'in mali destekçilerinden biri geriye sıçrayarak paçayı zor kurtardı. Kimseye bir zarar gelmese de olay diğer yatırımcıları korkutup kaçırdı. Kâr için bir umut ışığı gören bazı iş insanları ise yaptıkları pazarlıkta yirmi kilometrelik ray ve kırk elektrikli vagon için Sprague'e doksan gün süre tanıdılar. Parasını ancak sistemin işlediği kanıtlandığında alacaktı.

Sprague, olanaklarını tehlikeli ölçüde zorladığının farkındaydı: Yapmayı kabul ettiği motorların sayısı "neredeyse dünyadaki vagonların toplamında kullanıldığı kadar"dı.[1] Daha sonraları şöyle yazıyordu: "Elimizdekiler, bir makine taslağı ve kabaca toparlanmış bir deneysel düzenekten ibaretti. Temel nitelikteki yığınla ayrıntı ise henüz kesinleştirilmemişti bile."

Proje, sorunlu bir başlangıç yaptı. Raylar döşenirken Sprague tifoya yakalandı. İyileştiğinde rayların düzgün döşenmediğini fark etti; yol gevşek eklem yerleriyle ve tehlikeli derecede keskin dönüşlerle doluydu. Daha da kötüsü, tepeler tahmininden daha dikti ve bu da sistemi işler hale getirmeyi güçleştiriyordu. Vagonlarının bu zorlu tepeleri tırmanıp tırmanamayacağından emin olamayan Sprague, deneme sürüşünü fazla dikkat çekmeyeceği gece vakti yapmaya karar verdi. Vagonlar birkaç

tepeyi aşmayı başardıysa da en yüksek noktaya yaklaşırken motorlar yandı. Sprague hiçbir şey olmamış gibi davranarak, denemeyi izleyen birkaç kişinin de gitmesini bekledi ve ancak ondan sonra onarım işine başladı.

Bu arada süre daralıyor ve para azalıyordu. En başta kararlaştırılan süre de aşıldığından Sprague, yeniden pazarlık yapmak zorunda kaldı. İş insanları değerin altında fiyat verdikleri halde Sprague'in koşulları kabullenmekten başka çaresi yoktu; ya kabul edecekti ya da iş burada bitecekti. Mali işler sorumlusuna şu talimatı verdi: "İşten çıkarılabilecek herkesi çıkarın. Tasarruf edilebilecek her dolardan tasarruf etmeli ve ödeme bekleyen faturalardan mümkün olduğunca fazlasının ödenmesini ertelemeliyiz." Mutlaka ödenmesi gerekmeyen hiçbir faturanın ödenmemesini, büyük harflerle vurgulamıştı.

Verilen ikinci sürenin de tam sonuna gelinmişti ki Sprague'in vagonları yürümeye başladı. Bütün olumsuzluklar karşısında, işe dişiyle tırnağıyla girişerek başarılı olabilmişti ancak. Ama bilinmeyene yaptığı bu sıçramayla Sprague ilk elektrikli tramvay sistemini icat eden ve yeni bir girişimi başlatan kişi de olmuştu. Şirketinin haftada 40.000 yolcu taşıyacak duruma gelmesiyle yaptığı bu yeniliğin kalıcı bir başarı olduğu da ortaya çıktı. Şasi-üstü motorlar ve yukarıya döşenmiş kablolar dâhil, Sprague'in tasarımının önemli özellikleri bugün de yerlerini korumaktadır.

Birkaç yıl ileri sarıp Sprague'in bir sonraki büyük iddiasına yeniden gelelim: Posta Telgraf Binası'ndaki elektrikli asansörün ekspres kabini göklere yükseliyordu. Aklına en kötüsü gelmişti o sırada: "Dakikada 120 metre hızla üstteki makaralara daldığımız bir görüntü çaktı kafamda. Kablolar kopacak, ardından on dört katlık bir düşüş başlayacak ve adli tıbbın bu seferki konusu, birbirine dolaşmış bir insan ve metal yığını olacaktı."

Neyse ki Sprague'in ekibinde, onlarla birlikte asansöre binmemiş bir kişi vardı. Kabinin kontrolden çıktığını görünce ana kolu hızla çekerek

asansörü durdurdu. Sprague asansöre emniyet frenleri yerleştirene kadar kimsenin bir daha binmesine izin verilmedi.

Yaşadığı korkuyla yılmayan Sprague, yoluna devam etti. Ancak mali sorunlar, üstünde büyük bir baskı yaratmıştı. Daha fazla parça satın almak için kendisine yapılacak ödemeden avans aldı ve sonunda bitiş çizgisine ulaştı: Kurduğu asansör sistemi, tam da tanıtıldığı biçimde çalışıyordu. Kısa süre sonra bir yatırımcıya şöyle yazmıştı: "Çok çalıştım ve inancıma sadık kaldım ancak birçok zorluğa göğüs germem gerekti. Teknik açıdan kazandım kazanmasına ama başımı bir süre daha su yüzeyinde tutabilirsem her açıdan kazanmış olacağım."

Sadece dehası değil, yüksek risk toleransı sayesinde, bugün kullandığımız asansörler, Sprague'in tasarımının torunlarıdır.

HATAYI GÖZE ALMAK

Yaratıcı sonuçlar için birçok başarısız denemeyi göze almak gerekir. Bunun sonucunda, insanlık tarihine baktığımızda yeni fikirlerin, başarısızlığın hoş görüldüğü ortamlarda kök saldığını görürüz.

Thomas Edison'ın karşı karşıya kaldığı güçlüklerden birini ele alalım. Akkor ampulün icadına yönelik ilk çalışmalara taş koyan sorunlardan biri, ya fazla hızlı ya da fazla düzensiz yanan filamanla ilgiliydi. Edison 1879'da saf karbon pigmentini ince bir iplikçik oluşturacak biçimde sardı ve sonra da ona at nalı biçimini verdi: İplikten çıkan ışıltı hem kararlı hem de parlaktı. Filaman başarı vaat etse de Edison onunla ticari açıdan uygun bir ampul yapamayacağını fark etti ve başka bir seçeneğin arayışına girdi. "Doğanın ambarlarının altını üstüne getirerek" çeşitli bitkiler, posa, selüloz, hamur kolası, ince kâğıt ve sentetik selüloz gibi maddeleri elemeden geçirdi,[2] filamanları gazyağına batırma ve hidrokarbon gazlarla kömürleştirme yöntemlerini denedi ve sonunda en uygun seçenek olarak Japon bambusunda karar kıldı. Daha sonraları süreci şöyle anlatacaktı Edison: "Elektrikle ışık elde etme konusunda,

hepsi de akla uygun ve doğruluk olasılığı yüksek görünen 3.000 farklı kuram oluşturdum derken abartmadığımdan emin olabilirsiniz. Ancak bunlardan yalnızca ikisi deneysel olarak doğrulanabildi."

Elektrik ampulü fikri Edison'a değil, ondan yetmiş dokuz yıl önce davranan Humphry Davy'ye aitti. Ancak Edison, yılmadan ürettiği seçenekler ve hata olasılığı karşısındaki korkusuzluğuyla ampulün seri üretimini mümkün kıldı. Kendisinin de söylediği gibi, "En büyük zayıflığımız, pes etmektir. Başarıya götüren en kesin yol ise bir kerecik daha denemekten geçer."[3]

Kuşaklar sonra, Amerikalı fizikçi ve mucit William Shockley, küçücük bir yarı-iletken yardımıyla elektrik sinyallerinin nasıl güçlendirilebileceğine ilişkin bir kuram geliştirdi. Ancak hesaplamalarında yanlış bir şeyler vardı ve neredeyse bir yıl boyunca kuramla deney bir türlü uyuşmadı. Shockley'nin ekibi art arda deneyler yapsa da sonuç alamıyor, çıkmazlarla dolu bir labirentin içinde çabalayıp duruyordu. Heves kırıcı bir dönemdi ama yılmadılar. Sonunda Shockley'nin öngördüğü etkiyi somutlaştırmayı başarıp labirentin diğer ucundan modern transistor dünyasına adımlarını attılar. Shockley, hatalarla dolu bu dönemi daha sonraları "insanın yolunu bulması için girmek zorunda olduğu doğal tökezleme süreci" olarak betimlemişti.

Hatalara çarpa çarpa yolunu bulma süreci, James Dyson'ın ilk toz torbasız elektrik süpürgesini icat ederken girdiği sürecin ta kendisiydi. Piyasaya sürülecek modeli tutturması için 5.127 prototip ve on beş yıl geçmesi gerekecekti. Bu dönemi, hatayı övdüğü şu sözlerle dile getirir:

> Bir mucidi fikrinden vazgeçirebilecek sayısız an vardır. On beşinci prototipimi yaptığım sırada üçüncü çocuğum dünyaya geldi. 2.627'yi bulduğumda karımla birlikte kuruşlarımızı sayar hale gelmiştik. 3.727'de karım fazladan gelir için resim dersleri veriyordu. Zor zamanlardı bunlar ama her başarısızlık, beni problemin çözümüne bir adım daha yaklaştırmıştı.[4]

KABUL GÖRMEK VEYA GÖRMEMEK

Apollo 13 uzay aracı, giderek azalan oksijeniyle uzayda sarsılarak ilerlerken Gene Kranz NASA mühendislerine "başarısızlık gibi bir seçeneğin söz konusu olmadığı"nı duyurmuştu. Kurtarma operasyonu başarılı oldu gerçekten de ama mutlu son, almış oldukları riskin gerçekliğini unutturmamalıdır. Başarısızlık her zaman olasıdır. Büyük fikirler için bile başarı garanti değildir.

Michelangelo'yu ele alın. Sistin Şapeli'nin tavanını boyamasından yirmi yıl sonra, şapelin sunak duvarının üst kısmına *Son Yargı* freskini yapmakla görevlendirilmişti. Kilisenin tutucu tavrına aldırmayan Michelangelo, İncil kaynaklı simgesel betimlemeleri Yunan mitolojisiyle harmanladı. Hıristiyanlığın cehennem anlayışının bu tasvirinde, Hades'in Yunan kayıkçısı Kharon'u ölüleri kayığında taşırken, Kral Minos'u da lanetlileri yargılarken gösteriyordu. Kilise geleneğinin daha da ötesine uzanarak, figürlerinin önemli bir bölümünde üreme organları da resmetmişti.

Devasa freskin karşıtlar bulması hiç zaman almadı. Mantua'lı bir elçi, eserin açılışından kısa süre sonra, bağlı olduğu kardinale şöyle yazıyordu:

> Eser, Ekselanslarının tahmin edebileceği güzellikte olmakla birlikte, onu kınayanlar da yok değil. Çıplak figürlerin "mallarını böyle bir yerde sergilemesinin" doğru olmadığını ilk söyleyenler, Theatin rahipleri oldu.[5]

Bir Vatikan yaveri, Papa III. Paulus'a bunun "Papa'nın şapeline değil, hamam ve tavernalara yaraşır bir eser" olduğunu söylemişti öfkeyle.[6] Kardinaller ise üzerini kireçle kapatmak için kulis yapıyorlardı. Papa, Michelangelo'nun tarafını tuttuysa da Trento Konsili sonradan "uygunsuz teşhir"e yasak getirdi. Michelangelo'nun ölümünden sonra freskte yer alan üreme organlarının üzerleri boyanarak, yerlerine kumaş

parçaları ve incir yaprakları resmedildi. İzleyen yüzyıllarda incir yapraklarına ilaveler de yapıldı.

Son Yargı'nın yirminci yüzyıl sonlarındaki restorasyonu sırasında incir yapraklarının bir kısmı kaldırıldı ve üreme organları ortaya çıkan lanetlilerden birinin erkek değil, kadın olduğu anlaşıldı. Ancak restoratörlere göre, kapatma işlemi Michelangelo'nun freskine zarar verdiği kadar, onu kurtarmıştı da. Böylece ilk yaprak grubunun bırakılmasına karar verdiler. Michelangelo, Kilise yetkilileriyle şansını denemeyi göze almıştı ama tam da bu yüzden kiliseye giden kuşaklar dolusu insan, freski bütün çıplak ihtişamıyla hiçbir zaman göremedi.

Besteci György Ligeti de toplum tepkisinden payını benzer şekilde alanlardandı. 1962'de Hollanda'nın Hilversum kenti yetkilileri, kentin dört yüzüncü yıl kutlamaları için besteciye yeni bir eser siparişi vermişti. Ligeti'nin aklına alışılmadık bir fikir geldi: yüz metronom için bir parça. Metronomlardan her biri aynı vuruş sayısına ama farklı hızlara ayarlanacak, hepsi bir ses bulutu halinde aynı anda başlayacak ve en hızlı olanından en yavaşına kadar, tek tek susacaklardı.

Yetkililer ve kentin ileri gelenlerinin konser için toplandığı prömiyerde önce şenlikli ve gösterişli eserler çalındı. Daha sonra, belirlenmiş olan anda, smokinler içindeki Ligeti ve on asistanı sahnedeki yerlerini aldılar. Bestecinin işaret vermesiyle birlikte asistanlar metronomları harekete geçirip kendi hallerine bıraktılar. Parçanın bitmesiyle birlikte olanları Ligeti şöyle anlatıyordu: "Son metronomdan gelen son tık sesini bunaltıcı bir sessizlik izledi. Ve hemen ardından tehditkâr protesto haykırışları gelmeye başladı."[7]

Aynı hafta içinde bir gün, Ligeti bir arkadaşıyla birlikte konseri izlemek üzere televizyonun karşısına geçti. "Televizyonun başına kurulduk. Kayda alınmış etkinliğin, önceden duyurulmuş yayın saatini bekliyorduk. Ama onun yerine bir futbol maçı gösterdiler. Program, Hilversum kent meclisinin acil talebi üzerine yayından kaldırılmıştı."[8]

Michelangelo'nun freski gibi Ligeti'nin eseri de hayatta kalmayı başardı ve bununla yetinmeyerek izleyen yıllarda efsanevi üne ulaştı.

Ancak bu tür olaylar, her zaman sağkalım ve kabul ile sonlanmaz. Richard Serra, 1981'de Manhattan'daki federal ofis binası için bir yerleştirme üretme siparişi aldığında, kendini kanıtlamış bir sanatçıydı. Ortaya çıkardığı yapıt, *Eğimli Yay* oldu. 36 metre uzunluğunda ve yaklaşık 4 metre yüksekliğindeki bu eğimli çelik parçası, yayaların ön meydandan geçişlerini aksatmak üzere tasarlanmıştı. Ancak ofisine giderken yolunu uzatmak niyetinde olmayan birçok kişi, bu "paslı metal duvar"a karşı çıktı. Halka açık duruşmalarda yapı aleyhine tanıklık eden kişilerin sayısı neredeyse iki yüzü bulmuştu. Muhalifler eseri "göz korkutucu" ve "fare kapanı" olarak betimlerken diğer sanatçılar onun yanında yer



Richard Serra'nın kısa ömürlü Eğimli Yay'ı

aldılar ve Serra'nın kendisi de mahkemede tanıklık yaptı. Ancak tanıklar dinlendikten sonra jüri, bire karşı dört oyla yapıtı sökme kararı aldı. *Eğimli Yay*, böylece işçiler tarafından parçalanarak yerinden söküldü. Serra rutini aksatmak istemişti sonuçta ama bunun yapıldığı yer ve zaman, işlerine telaşla koşturan New Yorkluların işine gelmemişti. *Eğimli Yay*'ı bir daha gören olmadı.

İnsan kültürünün çöplüğü, halk tarafından reddedilip unutulmaya terk edilmiş fikirlerle doludur. Yorulmak bilmez mucit Thomas Edison, daha hesaplı seçenekler bulunması durumunda, Amerikalı çalışan sınıfının neden bir Steinway piyanoya mahkûm edilmesi gerektiğini sorgulamıştı. Müziği bütün orta sınıf evlere getirme umuduyla betondan yapılmış bir piyano tasarladı. Lauter Piyano Şirketi 1930'larda bunlardan birkaç tane üretti, ancak piyanonun ses kalitesi düşük olduğu gibi, ağırlığı da bir tonu buluyordu. Ayrıca hiç kimse salonunu çimentodan yapılmış bir çalgıyla dekore etme niyetinde değildi.

Fikirlerin alacağı tepkileri kontrol etmek olanaksızdır. Fikir, yaratıcısına ne kadar büyük görünürse görünsün karşı rüzgârlara çarpabilir. Ford Motor Şirketi 1958'de rakip Oldsmobile ve Buick modellerine meydan okumak amacıyla "E" [experimental] kod adlı bir deneysel araba üretmişti. Bu araba, standart bir parça olarak yer alan emniyet kemeri, yağ düzeyini ya da motorun aşırı ısındığını belirten uyarı ışıkları, ayrıca yenilikçi tuşlu vites sistemiyle ilerici görünen bir grup özellik içeriyordu. Ford, elinde müthiş bir araç olduğunun güvencesini de verdi yatırımcılarına. Ancak arabanın geliştirilme sürecinde öyle gizli saklı bir tutum izlenmişti ki şirket piyasa incelemesi bile yapmamıştı. "E-Günü"nde tanıtılan Ford Edsel, otomotiv tarihinin en büyük fiyaskolarından birini temsil edecekti: Tasarımı, özellikle de "klozeti andırır radyatör ızgarası" epeyce alay konusu oldu. Tahminler, şirketin yalnızca üç yıl içinde 350 milyon dolar, yani bugünün parasıyla 2,9 milyar dolar zarar ettiği yönündeydi.

Bundan yıllar sonra, rakibi Pepsi'ye pazar payı kaptıran Coca-Cola şirketi, ana içeceğini yeniden formüle ederek, *En İyisi Şimdi Daha Da İyi* sloganıyla 1983'te New Coke'u piyasaya çıkardı. Ne yazık ki halk aynı görüşte değildi. Tepki büyüktü. Olumsuz yorumlar şirketin çağrı merkezini kilitledi. "Başkan Sersemkafa, Coca-Cola Şirketi"ne hitaben bir mektup geldi örneğin; Seattle'dan biri, bir toplu dava açtı. Küba'nın lideri Fidel Castro bile şikâyetçiydi durumdan. Yetmiş yedi acılı günün sonunda, ilk formül, bu sefer "Coke Classic" adıyla yeniden sunuldu. New Coke, böylece Edsel ve betondan piyanonun yanındaki yerini aldı.

Sonuçta, bütün fikirler sağ salim inmez yere. Michelangelo, Ligeti, Serra, Edison, Ford ve Coca-Cola, yeni bir şey denendiğinde başarının hiçbir zaman garanti olmadığını anlayanlardandı. Birçok zafer tatmış olmakla birlikte, kumardan da asla kaçınmamışlardı.

BİR ÖMÜR HARCAMAYA DEĞER Mİ?

Fransız matematikçi Pierre de Fermat, 1665'te ölüm döşeğindeyken bir kitabın sayfa kenarına incelikli bir teorem önerisi not etti ve ardından, ispatı yazacak yeri olmadığını söyledi. Fermat, daha fazla ayrıntı veremeden öldü. Kuşaklar dolusu matematikçi, ellerinin altından kayıp duran ispatı keşfetmek için boşuna uğraştı; bütün ömrünü teoremle boğuşarak geçiren ve eli boş ölüp giden birçok matematikçi de oldu. Kimse Fermat'nın doğruluğundan emin olmadığı gibi, bir ispatın mümkün olup olmadığını bile bilmiyordu.

Andrew Wiles, halk kütüphanesi raflarından tesadüfen çekip çıkardığı bir kitaptan Fermat'nın Son Teoremi hakkında bir şeyler öğrendiğinde on yaşındaydı. "Çok basitmiş gibi görünmesine rağmen, tarihteki büyük matematikçilerden hiçbiri onu çözememişti. Karşımda benim, yani on yaşında bir çocuğun bile anlayabildiği bir problem vardı. Bu problemin peşini hiç bırakmayacağımı o an anladım."[9]

Fermat'nın Son Teoremi'ni çözmeye kalkışmak, Ay'a roket fırlatmaya çalışmaktan farksızdı. Wiles, bir yetişkin olarak yedi yıl boyunca problem üzerinde gizlice çalıştı. Başarı olasılığı konusunda öyle büyük bir tereddüt yaşıyordu ki teorem üzerinde çalıştığını kız arkadaşına bile, evlenmelerine kadar söylemedi.

Wiles problem üzerinde uğraşırken, daha önce hiç bir araya gelmemiş matematiksel teknikleri harmanladı; Fermat'nın bile erişiminin ötesinde kalacak yöntemleri yaratıcı biçimde kullandı. Nihayet, 1993 Haziranında Cambridge, İngiltere'de verdiği bir dersin son anına kadar bekleyerek, büyük duyurusunu yaptı: Fermat'nın Son Teoremi'ni çözmüştü. Dinleyiciler elektrik çarpmışa döndü. Haber, saatler içinde dünyanın dört bir köşesinde manşetlere taşındı. Tarihsel bir andı bu: Üç yüzyıldan uzun süre boyunca direnmiş matematiksel bir gizemin sır perdesi sonunda aralanmıştı.[10] Meslektaşları sonuçların yayınlanmasını bekleyedursun Wiles dünya medyasındaki yerini almıştı. İnsanlığın en zorlu entelektüel problemlerinden biri üzerinde harcadığı onca çabanın ardından, bir anda uluslararası bir şöhret haline gelivermişti.

Ama Wiles bir hata yapmıştı. Çalışmasını değerlendiren matematikçiler, izlediği mantıkta bir boşluk yakalamıştı. Yaptığı cesurca duyurunun üzerinden altı ay geçmişti ki Fermat'nın Son Teoremi için geliştirdiği ispat, geçerliliğini yitirdi.

Aynı yılın eylül ayında, karısı ona doğum günü için istediği tek şeyin, doğru ispat olduğunu söyledi. Ve doğum günü geldi geçti; sonbahar ve kış da geldi geçti; Wiles boşlukları kapatmak için aklına gelen her yaklaşımı denediyse de hiçbiri işe yaramadı.

Derken 3 Nisan 1994'te Wiles, bir rakip matematikçinin Fermat'nın Son Teoremi'ni çürüten çok büyük bir sayı keşfettiğine dair bir e-posta aldı. Her zaman korkmuş olduğu bir sonuçla karşı karşıyaydı şimdi: Başarısızlığının nedeni, teoremin kendisinin *yanlış* olmasıydı. Hayatını böylesine zorlu bir çabaya adamakla almış olduğu risklerin içinde,

aşılması olanaksız bir tane varsa o da buydu. Bütün kariyerini, doğru olmayan bir şeye bağlamıştı.

Ancak sonradan anlaşıldı ki Wiles'a 3 Nisan'da iletilen e-posta, ilk kez 1 Nisan'da gönderilmişti. Bir 1 Nisan şakası olarak. Umutları tazelenen Wiles, çalışmaya devam etti ve yine aynı yıl, ispatını düzeltmeyi başardı. "Tarif edilemeyecek kadar güzel, basit ve incelikliydi. Nasıl atlamış olabileceğimi aklım almıyordu. Yirmi dakika boyunca inanamayarak bakakaldım ispata. Gün içinde de bölüm içinde dolaşıp duruyor, sonra yeniden masama dönerek hâlâ orada durup durmadığını kontrol ediyordum. Evet, oradaydı."

Bir yıl gecikmeli de olsa Wiles, düzeltilmiş nüshayı karısına doğum gününde verebildi. Yaptığı hatalarla yılmayan matematikçi, bitiş çizgisini geçmiş ve böylece hayatının kumarından kazançlı çıkmıştı.

Bu tür bir çabayı, bildiğimiz kadarıyla hayvanlar âleminin başka herhangi bir grubunda bulmak mümkün değildir: Köpekbalıkları, balıkçıllar ve armadillolar kendilerini uzun ve riskli projelere atmazlar. Wiles'ınki gibi bir girişim, yalnızca insana özgüdür. Ödül gecikmeli olarak ve onlarca yıl ölçeğindeki bir süreçten sonra gelecektir ancak. Ve üstelik bu davranışı ileri doğru güden, soyut, hayali bir ödüldür.

YARATICI DÜŞÜNCE YAPISINI GÜÇLENDİRMEK

Yaratıcılık yazılımı, insanların sabit disklerine önceden kurulmuş ve çevremizdeki dünyayı büküp parçalayıp harmanlamaya hazır halde gelir. Beyin, çoğu işe yaramayacak ama bir kısmı da yarayacak olan sürüyle olasılık fışkırtır dışarıya. Dünyayı böylesi bir enerji ve ısrarla yeniden kurgulama işine bu kadar gönül vermiş başka bir tür daha yoktur.

Ancak yazılımı çalıştırmak yeterli değildir. Yaratıcı edimlerin en iyileri, geçmişin dokunulmaz kutsallıkta bir olgu değil, yeni yaratılar için besin kaynağı olarak ele alınmasıyla (kusurlu olanı yenilediğimizde,

sevdiklerimize yeni biçimler verdiğimizde) ortaya çıkar. Beyin yalnızca bir değil, birçok yeni proje üretip onları bilinen ve kabul edilenden farklı uzaklıklara taşıdığında kanatlanır yenilik. Hata karşısında risk almak ve korkusuzluk da bu hayali uçuşların itici gücüdür.

Yaratıcılık ve yenilik için alınacak derslerin ne olduğuna gelince: Bulunan ilk çözüme adanmamak, iyi bir yaklaşımdır. Beyin bir ara bağlantılar ormanı bile olsa verimlilik ilkesiyle çalıştığından, en çok denenmiş olan yanıtta karar kılmak gibi bir eğilimi vardır. Bu nedenle doğrudan en beklenmedik fikre atış yapmak zordur. Leonardo da Vinci, hangi problem için olursa olsun ilk bulduğu çözüme güvenmemeyi âdet haline getirmişti. Bunun fazlaca pekişmiş bilginin bir sonucu olduğundan kuşkulanarak, daha iyi bir çözümün arayışına girerdi.[11] Kendisine en az direnen yoldan çıkarak, nöral ağlarının zenginliği içinde gizli kalmış başka yollar bulmak için çabalardı.

Einstein'dan Picasso'ya kadar, en büyük atılımların failleri hep üretkendir ve bu da yaratıcı düşünce tarzının merkezinde yatan şeyin *üretim* olduğunu hatırlatır bize.[12] İnsanın üzerine emek verdiği birçok başka şey gibi, yaratıcılık da uygulama ve alıştırmayla güçlenir.[13]

Yaratıcı düşünce yapısının örneklerini incelemek de kendi geleneklerini kırmanın önemini gözler önüne serer. Yenilikçi kişiler kendilerini tekrarlamakla zaman kaybetmezler pek; bu nedenle birçok sanatçı ve mucidin yaşamı "dönem"lere ayrılmıştır. Beethoven ve Picasso yaşlandıkça, eserleri de giderek daha çeşitli ve deneysel bir yol izler olmuştu. Edison fonograf ve ampullerle başladığı kariyerini yapay kauçukla sonlandırmıştı. Bu yaratıcılar, kendilerini tekrarlamamayı bir strateji haline getirmişlerdi. Pulitzer Ödülü sahibi Suzan-Lori Parks, bütün bir yıl boyunca her gün bir oyun yazma kararı aldığında yine aynı stratejiyi izliyordu.[14] Parks'ın gerçekçi vinyetlerden kavramsal oyunlar ve doğaçlamaya uzanan oyunlar takvimine bakıldığında, her yeni oyunla, daha önceki oyunlarının kalıplarını kırdığı görülür.

Yaratıcı düşünme sürecinin önemli bir bölümü bilinçdışında gerçekleşir ama kendimizi yaratıcılık ve esnek düşünme gerektiren durumlara sokarak, bu konuda ilerleme kaydedebiliriz. Hazır durumdaki ürünlere bel bağlamak yerine, yemek tariflerinden tutun, el yapımı tebrik kartları ve davetiyelere kadar hemen her şeyle deney yapma fırsatını hepimiz yakalarız. Dahası, yaratıcı ifadeye olanak tanıyan kamusal merkezler de giderek çoğalmaktadır. Gezegenimizin dört bir köşesindeki kentlerde Maker ("kendin-yap") fuarları teknoloji tutkunlarını, yemek ustalarını, mühendisleri ve sanatçıları bir araya getirirken, çeşitli sanatsal çalışmalar, takılar, el sanatları ve aygıtlar için toplu kullanıma sundukları araçlarla FabLab'ler (fabrikasyon laboratuvarları), Makerspace'ler (yaratım atölyeleri) ve TechShop'lar (teknik atölyeler) da sayıca artıyor. İnternet ortamında giderek gelişen yaratıcı gruplar ise sanatçı kafeleri ve *hacker* garajlarını bilgisayarlarımıza taşıyor. Bu tür projelerin kök salmaya uygunluğu sayesinde, yaratıcılığın filizlendiği savanlar hemen yanı başımızda bitiveriyor artık.

Beyin plastik, yani esnek özelliktedir; değişmez bir kalıba bağlı olmak yerine, kendi devrelerini sürekli olarak yeniden yapılandırır. Yaşımız ilerlerken bile yenilik, süregiden plastisiteye itki sağlar ve yaşadığımız her sürprizle beynimizde yeni bir yol kazınır. Devrelerin yeniden tasarlanması, sonu olmayan bir süreçtir; gelişmekte olan birer ürün olarak yaşayıp gideriz. Yaratıcılıkla sürmüş bir yaşam, bu esnekliğin korunmasına yardımcı olur. Çevremizdeki dünyaya yeni bir biçim verirken, aslında kendimize de yeni bir biçim veririz.

Öyleyse: İnsan yaratıcılığıyla ilgili daha iyi bir anlayış kazanmak, okul sınıfından toplantı odasına kadar her şeyi nasıl zenginleştirir?



III. KISIM

YARATICILIGI GELİŞTİRMEK



11. BÖLÜM

YARATICI ŞİRKET

YARATICI ŞİRKETLERİ BEKLEYEN GÜÇLÜKLER

2009'da Kaliforniya'nın Burbank kentinde bir köprü yıkımında çalışan işçiler, şehir planlamacısı Kenneth Norwood'un 1959'da toprağa gömmüş olduğu bir zaman kapsülünü ortaya çıkardılar. Norwood, geleceğin Burbank'lilerinin plastikten yapılmış apartmanlarda yaşayacaklarını, elektrik ihtiyaçlarını topraktan yayılan dalgalarla iletilen, yeraltı kaynaklı atom gücüyle sağlayacaklarını öngörmüştü. Kentin yol sistemi de dönüşüm geçirecekti: Sokaktaki park yerleri ve otoparkların yerini otomatik ve merkezi bir sistem alacaktı. Trafik sıkışıklığını azaltmak için yük taşımacılığı, bir zamanlar posta iletiminde kullanılan pnömatik tüplere benzer bir yeraltı kayış sistemiyle gerçekleştirilecekti.[1] Açık seçik ve yaratıcı bir vizyondu bu. Ama hiçbiri olmadı.

Güvenilmez bir kristal küreye sahip tek kişi Norwood değildi. Uluslararası yenilik forumları olan Dünya Fuarları, beklenebileceğinin tersine, gelecekteki atılımları öngörmede hep zayıf kalmışlardır. 1893 Chicago Dünya Fuarı'nda yel değirmenleri, buharlı gemiler, telgraf sistemleri, elektrikli aydınlatma ve telefonla ilgili son yenilikleri görmek amacıyla milyonlarca kişi devasa bir fuar alanına gelmişti. Gelecekle

ilgili cüretkâr bir vizyondu bu. Ancak sergilenen yenilikler arasında, yirmi yıldan kısa süre içinde toplum yaşamını dönüşüme uğratacak otomobil ve radyo yer almıyordu.[2] Benzer şekilde, anaçatı bilgisayarlarının koca odaları doldurduğu bir dönemde, 1964 New York Dünya Fuarı'nda sergilenen modellerden hiçbiri, masaüstü bilgisayarın modern yaşamın demirbaşı haline geleceği birkaç on yıl ileriyi öngörememişti. Tarihin dikiz aynasından bakıldığında, bu teknolojik kilometre taşlarının ilerleme sürecinde büyük önem taşıdığı, ancak yarına doğru yol alanlar için bütün bu işaretlerin sis bulutuyla kaplanmış olduğu görülür. Danimarkalıların deyişiyle "Öngörü zordur; özellikle de gelecekle ilgili olanı." Her an milyarlarca beyin, içinde bulunduğu dünyayı sindirip yeni versiyonlarını dışarı tükürür ve böylece yaratıcılık özelliğimiz ortaya bir zincirleme sürprizler tepkisi çıkarır. Buna uygun olarak, geleceği görmek zordur ve garanti diye bir şey yoktur.

Sonuçta, birçok iyi fikir ölür. Otomobilin ilk zamanlarında birçok otomobil üreticisi başarısız oldu: ABC, Acme, Adams-Farwell, Aerocar, Albany, ALCO, American Napier, American Underslung, Anderson, Anhut, Ardsley, Argonne ve Atlas. Ve bunlar yalnızca A ile başlayanları.[3] Video oyunları dünyasında ise Sears Tele-Games sistemleri, Tandyvision, Vectrex ve Bally Astrocade, 1983'te sektörün küçülmesiyle kendilerini yol kenarına itilmiş buldular. dot.com balonu 2000 yılında patladığında ise Boo.com, Freeinternet.com, Garden.com, Open.com, Flooz.com ve Pets.com gibi şirketler batarak yatırımcıların yüz milyonlarca dolarına mal oldular. Biyoteknoloji şirketlerinin başarısızlık oranı ise yüzde 90'dır: Satori, Dendreon, KaloBios ve NuOrtho son yıllarda batan büyük şirketlere örnektir. Bu isimlerin çoğu unutulup gitmiş olduğundan, yeniliğin düzlüklerinde yatan cesetlerin sayısının genellikle farkında bile değilizdir. Her yüz Viyanalı besteciye karşılık yalnızca tek bir Beethoven'ın var olması gibi, her yüz Clarkmobile'e karşılık yalnızca tek bir Chevy vardır.

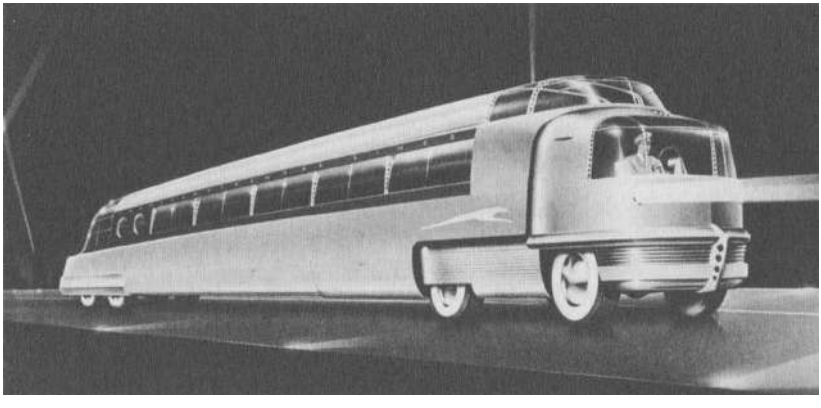
Fikirler hayatta kaldıklarında bile raf ömürleri kısa olabilir. Orville Wright 1901'de insanın uçma olasılığı üzerinde ders verdiği sırada, birden havaya bir kâğıt parçası fırlattı. Büyülenmiş haldeki izleyicilerin bakışları arasında kâğıdın "eğitilmemiş bir at gibi" havada sağa sola uçuştuğuna dikkat çeken Wright, şöyle devam etti: "Uçmak günlük bir uğraş haline gelmeden önce, insanlar işte bu tür bir atı kontrol altına almak zorunda."[4] Zamanın planörleri, hava akımları üzerinde yol alabiliyordu ancak yönlendirilmeleri neredeyse olanaksızdı; her şey rüzgârın insafına kalmıştı. Bu sorunu çözmek için Wright kardeşler kanat bükme yöntemini icat ettiler ve kablolar kullanarak uçağı, kanatlarını bükmek suretiyle yönlendirmeyi başardılar. Kitty Hawk 1903'te havalandığında, kanat bükme uygulaması ona dönme, açı değiştirme ve böylece de başarılı ilk insan uçuşuna araç olma olanağını sağlamıştı.

Ancak Wright kardeşler ABD ve Avrupa'da alkışlansalar da anıtsal başarılarının temellerinden olan kanat bükme tekniği bir süre sonra eskimeye yüz tuttu. İngiliz bilimci Matthew Piers Watt Boulton, kanatçık (menteşeli flap) için 1868'de patent almıştı. Wright kardeşlerin başarısından hemen sonra Fransız havacı Robert Esnault-Pelterie de, Boulton'ın icadından yararlanarak bir başka planör yaptı.[5] On yıl içinde Wright kardeşlerin sistemi geçmişte kalmış, bütün modern uçaklarda hâlâ kullanılmakta olan kanatçıkların daha dengeli ve güvenilir oldukları kanıtlanmıştı. Wright'ların öncülüğünü yaptıkları fikir doğru olmakla birlikte, ortaya çıktıktan kısa süre sonra ölüp gitmişti.

Yeniliğin başını çekmek isteyen her şirket, üç başlı bir sorunla boğuşmak zorundadır: Geleceği öngörmek zordur, çoğu fikir ölür ve büyük fikirler kalıcı olmayabilir. Öyleyse ne yapar yaratıcı şirketler?

MÜMKÜNÜN SINIRLARINI ZORLAMAK

1940'lı yıllarda Greyhound Otobüs Şirketi, otobüsle seyahati daha cazip hale getirmeye niyetlendi. Ama zamanlama doğru muydu? Ülke Büyük Bunalım'dan daha yeni çıkmıştı ve şimdi de bir Dünya Savaşı'nın ortasındaydı. Bu yüzden şirket yöneticileri işlerini temkinle yürütüyorlardı. Yine de ileriye, refahın hüküm süreceği bir geleceğe yönelme isteğiyle endüstri tasarımcısı Raymond Loewy'den, geleceğin otobüslerine yönelik gökyüzü mavisi tasarımlar geliştirmesini istediler. Loewy'nin sunduğu tasarım, SceniCruiser oldu. SceniCruiser, daha fazla sayıda insanı, arabasını garajında bırakıp ülkeyi başkalarıyla dolaşmaya teşvik edecek türden, çok-yolculu bir araçtı. Daha fazla sayıda yolcu alabilmesi amacıyla dingil mesafesi o ana kadarki araçların hepsinden uzun tutulmuştu. Otobüs, havalandırma sistemleri ve tuvalet bulundurması bakımından da bir ilkti; bunun yanı sıra renk uyumlu koltukları, büyük baş üstü dolapları da vardı. Tavan pencereli üst katında ise yolcu koltuklarının yanı sıra bir oturma köşesi de bulunuyordu. Bu yeni tasarım, ailelere şık ve konforlu bir şehirlerarası seyahat vaat ediyor, dış manzaranın ve iç konforun tadını çıkarma olanağı sunuyordu.



Loewy'nin SceniCruiser için yaptığı ilk çizimlerden biri

Akıl almaz derecede ultramodern bir öneriydi bu. Loewy, tasarımı 1942'de ortaya çıkardığında, yapım için gerekli araçlar ve üretim süreçlerinin henüz var olmadığının ve birkaç yıl boyunca da olmayabileceğinin bilincindeydi.[6] Amacı, yeni bir yolun başlangıcına imza atmaktı.

SceniCruiser, refahı yıllardır tatmamış bir ülke için fazla alışılmadık bir konsepti temsil ediyordu; üstelik otobüsün bu haliyle çalışmasına da imkân yoktu. Bir kere dingil mesafesi, terminal ve yollarda kullanım için fazla uzundu. Ama Greyhound yöneticileri, Loewy'nin tasarımındaki umut ışığını görmüş ve Müttefiklerin zaferinden kısa süre sonra prototip yapımına geçmişlerdi. ABD savaş sonrasında yollarını geliştirmeye ve bir eyaletler arası otoyol sisteminin inşasına yoğunlaşırken, sahne de SceniCruiser için hazırlanmış oldu. 1954'te Greyhound terminallerinden yola çıkan ilk model, gününün en popüler tur otobüsü haline geldi.

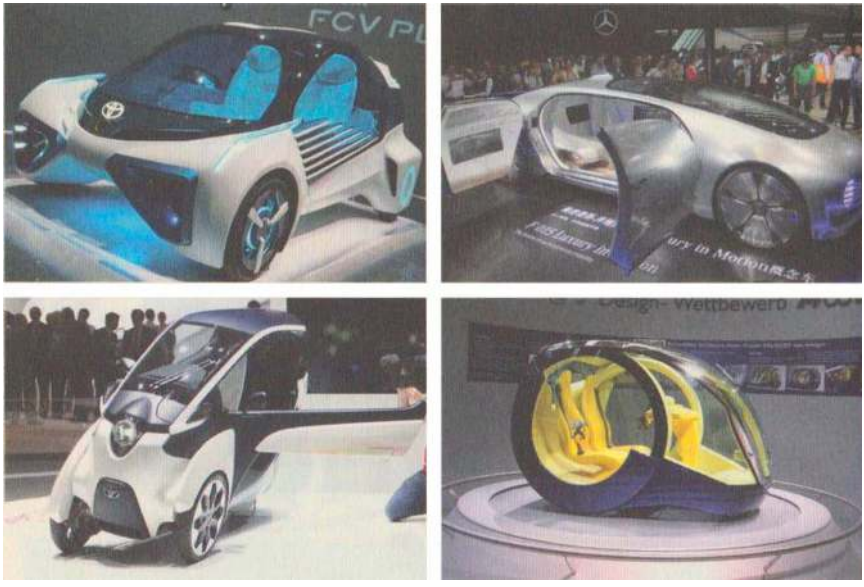


Greyhound'ın üzerinde yeniden çalıştığı SceniCruiser versiyonu

Greyhound, mevcut normların ötesine uzanarak, değişen zamanlar için hazırlıklı hale gelmişti. Endüstri tasarımcısı Alberto Alessi'nin ifadesiyle "'Mümkün' olarak tanımladığımız alan, müşterinin beğenip satın alacağı ürünler tasarladığımız alandır. 'Olanaksız' olarak tanımladığımız alan ise insanların anlama ve kabullenmeye henüz hazır

olmadığı yeni projelerle temsil edilir." Yaratıcı şirketler, "mümkün"ün sınırında çalışmayı seçen şirketlerdir.

Sınırı aşmak, sürecin bir parçasıdır. Tıpkı Greyhound gibi, otomobil üreticileri de yalnızca içinde bulunulan, hatta gelecek yılın modelleri üzerinde çalışmakla yetinmeyip geleceğe uçmakta ve döner koltuklu, girişi ön camdan olan ya da sıra dışı biçimlere sahip konsept araçlar tasarlamaktadırlar.



Toyota FCV Plus, Mercedes F 015, Toyota i-Car ve Peugeot Moovie

Peki, bu konsept arabaları önümüzdeki on yıl içinde yapmayı planlıyorlar mı? Belki evet, belki hayır. Mercedes-Benz Biome arabasını ele alalım. Şirketin mühendisleri, araba hurdalıklarının çevreye verdiği zararı düşünerek görünüş, konfor ve sürüş bakımından standart bir arabaya benzeyen, ancak tümüyle tohumlardan üretilen biyobozunur bir araba kurguladılar. Arabanın sıfır-emisyonlu yakıtı bir tankta depolanmayacak, arabanın çatısı ve tekerleklerinin içinden akacaktı. Arabanın

çeşitli bileşenleri, güçlerini organik solar çatıdan sağlayacaktı. Biome şimdilik varlığını yalnızca bilgisayar ortamında sürdürüyor ve Mercedes şirketinin onu üretme planları henüz yok. Konsept arabalar, bir sonraki araba *olmak* üzere tasarlanmazlar; amaç, uzak bir olasılığa odaklanmaktır. Bu tür çalışmalar, bir sonraki adımı, toplum sonunda o yöne gitmeyecek olsa bile ufukta görünenleri incelemek yoluyla iyileştirmeyi sağlar.



Mercedes-Benz Biome

Aynı şey, modanın geleceğe uzatıldığı özel tasarımlar (*haute-couture*) için de geçerlidir.



Pierre Cardin, Antti Asplund, Viktor&Rolf (son iki resim)

Kimsenin bu avangart kıyafetleri giymesi beklenmez. Ne şimdi ne de sonra muhtemelen. Ama kovandan uzaklara uçma eylemi, kişinin mümkünе daha iyi bir gözlükle bakmasını sağlar. Ressam Philip Guston'ın dediği gibi: "İnsan bilinci hareket eder ama bu hareket büyük değil, bir inçlik bir sıçramadan ibarettir. Bir inç, küçük bir sıçramadır ama o sıçrama, her şeydir. O küçücük hareketi gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceğinizi anlamak için çok uç noktalara gitmeniz, sonra da geri dönmeniz gerekir."

Ticari başarının özünün nerede yattığı önceden bilinemediğinden, yaratıcı şirketler devamlı kovandan farklı mesafelere uçarlar. ABD'de ev sahibi olanlar Lowe's mağazasını, klozetten bahçe jeneratörlerine kadar her türlü ev gerecini satan büyük bir perakendeci olarak tanırlar. Ancak mağaza daha ileri görüşlü bir şey de yapmış ve geleceğin evlerini canlandırmalarına yardımcı olabilecek bir grup bilimkurgu yazarını da görevlendirmişti. Ekip, Holoroom adını verdiği bir sanal gerçeklik aracı geliştirdi. Müşteriler mağazadan eve boya ve kumaş örnekleri taşımak yerine, artık evlerini sanal gerçeklik deneyimiyle yenileyebiliyor ve Lowe's'daki malları normal büyüklükteki üç boyutlu bir kurgulama üzerinde deneyebiliyorlar. Mağaza çalışanları, buna "evlilik kurtarıcısı" lakabını takmışlar.[7]



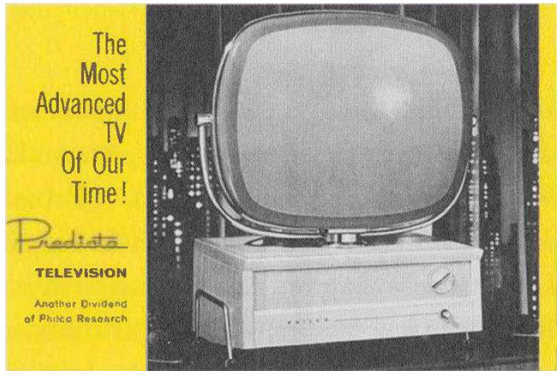
Lowe's İnovasyon Laboratuvarları'nca üretilen Holoroom, bir müşteri tarafından kullanılırken

Benzer şekilde Microsoft da yeni nesil veri merkezlerini kurma çalışmaları içinde; ancak önemli bir sorunla da uğraşıyorlar bir yandan: büyük devre sisteminin, çok fazla ısı üretmesi. Microsoft bunun için bilgisayar sunucularını okyanusun derinliklerinde barındırabilecek su geçirmez tanklarla deneyler yapıyor. Anakartların su ile temas etmemesi gereği düşünüldüğünde, donanımı deniz suyu kullanarak soğutmak, standardın çok dışındaki bir uygulama sayılır. Düzeneğin çevreye etkisi de dâhil, henüz yanıtlanmamış çok soru var. Ancak işe yararsa su altı sunucuları geleceğin gözde yöntemi olabilir. İlk prototip, başına bir iş gelmeden kıyıya varmayı başardı ama üstü midyelerle kaplıydı.[8]

Fisher-Price şirketi de benzeri bir anlayışla beşik, yürüteç ve oyuncaklarını sürekli güncellemekle kalmayıp gözünü yeni nesil ebeveynliğe çevirmiş ve bu kapsamda teknolojik ilerlemelerin, çocuk yetiştirme yöntemlerini gelecekte nasıl etkileyeceğini inceliyor. "Gelecekte Anne-Baba Olmak" vizyonuyla şirket, sağlık izleme aygıtlarıyla donanmış hayali bir beşik, çocuğun boyunun uzayışını izleyen holografik bir duvar projeksiyonu ve yazma çalışmaları için dijital bir karatahta olarak kullanılabilen bir pencereyi, bir video aracılığıyla sergiliyor. Fisher-Price, bu çalışma hakkında şunları söylemiştir: "İncelediğimiz bazı olasılıklar gerçekleşmek üzere. Bazıları hiç gerçekleşmeyebilir. Ama bütün

ucu açıklığıyla çocukluğun kendisinden esinlenerek, bir çocuğun gelişimiyle ilgili olasılıkları düşlemeye çalıştık..."

Mümkün olan ile olmayan arasındaki sınırı tutturmak zordur bazen. Philco'nun 1950'lerin sonunda piyasaya çıkardığı Predicta televizyonunu örnek verelim. Predicta, daha önce hiçbir televizyonda bulunmayan özellikler içeriyordu: görece düz bir ekran ve bir eksen üzerinde dönme becerisi. Bir Predicta reklamında şöyle deniyordu: "Yemek zamanı masaya verin yayını; oturma odasına geçtiğinizde ise bir döndürüvermeniz yeter!"[9]



Ama müşteriler ikna olmamıştı. Predicta, yüzünü cüretkârca geleceğe dönmüştü belki, ancak öngörüsü Alessi'nin "olanaksızlık" bölgesinde yer alıyordu. Televizyon meraklıları, daha sonraları modeli "televizyonun Edsel'i" olarak nitelendirmişti. Televizyon piyasada iki yıl kaldıktan sonra Philco, Predicta bölümünü kapattı.



Aynı şekilde tasarımcı Philippe Starck ve Alberto Alessi'nin şirketi, tutacak ile ağız kısımlarının tek parça olarak tasarlandığı şık ve havalı Hot Bertaa çaydanlık modelini geliştirmek için beş yıl harcamıştı.

Alessi bir süre sonra çaydanlığı piyasadan çekmek zorunda kaldı. Benzersiz tasarımı, çaydanlığı dokunulamayacak kadar sıcak hale getirmişti. "En güzel fiyaskomuz," diye açıklıyordu Alessi, "fiyaskoları severim, çünkü başarıyla başarısızlık

arasındaki sınırı görmenize yardımcı olacak ışık, sadece fiyaskolarla çakar."[10] Ona göre, şirketin yeni projeler üretmesini sağlayan "değerli deneyimler"di bunlar.

Hangi seçeneğin galip geleceğini bilmek zor olduğundan, şirketlerin birden fazla fikri desteklemeleri önemlidir. Bu kitabın yazarlarından David ve öğrencisi Scott Novich, giyilebilir bir duyu aygıtı geliştirmiştir örneğin: Çok Yönlü Duyu-Ötesi Dönüştürücü (Versatile Extra Sensory Transducer - VEST). VEST, sesleri vücutta hissedilebilen titreşim örüntülerine dönüştürerek sağırlara işitme duyusunu kazandırabiliyor. Beyin, nöral plastisite özelliği sayesinde, deride hissedilen bu örüntülerden yola çıkarak ses dünyasını yorumlamayı öğrenir. Ancak VEST'in görevi bundan ibaret değildir; uçağın durumuyla ilgili verileri pilota, Uluslararası Uzay İstasyonu'nun durumuyla ilgili verileri astronotlara, bir yapay bacağın durumuyla ilgili verileri ampütasyon hastalarına iletmek, ayrıca kişinin göze görünmeyen sağlık durumuyla (örneğin, kan basıncı veya vücut içi mikroorganizmalar) ya da bir fabrikadaki işleyişle ilgili veri sağlamak için de kullanılabilir. VEST' doğrudan internete bağlanarak kullanıcıya gerçek-zamanlı olarak Twitter ya da borsa verilerini



David Eagleman, NeoSensory şirketince üretilen VEST'in tanıtımını yaparken

de iletebilir. Ya da belirli bir mesafedeki ve belki de günün birinde Ay'daki robotları algılamaya, kızılötesi veya morötesi gibi yeni tipte veri girişlerini sağlamaya yarayabilir. Peki, bu kullanımlardan hangisi kendine pazarda bir yer edinecek? Kim bilir? Ama David ve Scott'ın şirketi, şu sıralarda büyük bir seçenekler alanını incelemekle meşgul.

Tohumları geniş alanlara yaymak önemlidir çünkü çılgınca fikirler üzerine yapılan küçük yatırımlar bile meyve verebilir. 1960'larda, fotokopi piyasasına zaten egemen durumdaki Xerox şirketi, yeni bir açık keşfetmişti: Bilgisayar yazıcılarına yakında büyük bir talep olacaktı. Bu pazara girebilmek için katot ışını tüpü ya da hızla dönen alfanümerik karakterler tamburu gibi mevcut teknolojileri geliştirebileceklerini düşündüler. Şirketin Rochester'daki merkezinde optik uzmanı olarak çalışan Gary Starkweather, çılgınca bir seçeneği –lazeri– ileri sürdüğünde, araştırmalara başlanmıştı.

Xerox yönetiminin bu fikrin sonuç vermeyeceğini düşünmesi için birçok nedeni vardı. Lazer pahalı, idaresi zor ve fazla güçlüydü. Starkweather'ın meslektaşları, ışın demetinin görüntüyü yakıp daha önceki baskıların "hayalet" görüntülerini üretmesinden endişe ediyorlardı. Lazer ve baskı kavramlarının bir araya getirilemeyeceği oldukça açık gibiydi.

Bütün bu çekincelere rağmen, Xerox'un Palo Alto'daki inovasyon merkezi Starkweather'ın fikrine bir şans tanımaya karar vererek kendisiyle çalışmayı kabul etti; hatta ona küçücük bir araştırma ekibi bile verdi. Starkweather sonradan şöyle anlatmıştı: "Ekiplerden birinde elli, bir başkasında yirmi kişi vardı. Benim ekibimse iki kişilikti."[11] Özellikle de rakipleri kendini kanıtlamış teknolojilerle çalıştığı için onlara kıyasla donanımsız kalmış olmaktan endişe ediyordu. Evet, işler durumdaki bir modele giderek yaklaşıyordu ama Xerox'taki diğer yazıcı ekipleri de öyleydi.

Sonunda rakip ekipler, kartlarını açtılar. Her modelin altı sayfayı başarılı biçimde basması gerekiyordu; biri metin, biri yatay ve dikey çizgili, diğerleri de resimli olmak üzere. Starkweather'ın modelinin avantajları işte o noktada bariz oldu. "O altı sayfa üzerinde karar kılındıktan

sonra, kazandığımı anlamıştım çünkü basamayacağım bir şey olmadığını biliyordum. Dalga mı geçiyorsunuz? Bitlerle ifade edilebilen her şeyi basabilirim ben." Yarışmadan sonraki birkaç hafta içinde diğer yazıcı birimleri kapatıldı. Starkweather'ın kovandan dışarıya yaptığı uzun uçuş başarılı olmuştu ve lazer yazıcı, Xerox'un en başarılı ürünlerinden biri haline geldi.

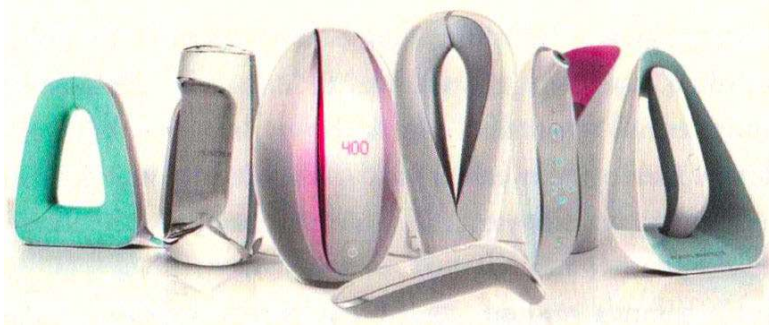
Xerox'u başarıya götüren, geniş bir yelpazedeki fikir ve yaklaşımları, küçük yatırımlarla bile olsa desteklemesiydi. Benjamin Franklin'in dediği gibi: "Herkes aynı biçimde düşünüyorsa, kimse düşünmüyor demektir." Tablo sürekli değiştiğinden, basiret sahibi şirketler bereketli toprakları bulmak için tohumlarını geniş alanlara yayarlar.

ÇOĞALTMAK İSRAF ANLAMINA GELMEZ

Seçenekleri çeşitlendirmek hikâyenin bir yarısıysa çoğunu çöpe atmak da diğer yarısıdır. Francis Crick'in bir zamanlar dediği gibi: "Tehlikeli bir adam varsa o da tek kuramı olan bir adamdır çünkü o kuram için ölümüne savaşacaktır."[12] Crick'e göre daha sağlam yaklaşım, pek çok fikre sahip olup çoğunu ölmeye bırakmaktı.

Endüstriyel tasarımın genelde temelinde yatan süreci düşünün. Continuum Innovation şirketi cildi pürüzsüz hale getirecek bir lazer yapmaya kalkıştığında, işe istenen özellikleri (profesyonel kalite, inceliklilik, zarafet, erişilebilirlik, akıllılık) tanımlayarak başladılar. Yaratıcı ekibin her üyesi, fikirlerini özel fikir günlüklerine çizdi ve daha sonra hepsi birlikte en beğendiklerini daha ayrıntılı çizimlere dönüştürdüler. Bunlar sıradan tasarımlardan sıra dışı olanlarına kadar geniş bir yelpazeyi içeriyordu. Bu çalışma, Continuum'un "fikirler süzgeci" olarak tanımladığı sürecin başlangıcıydı. Ekip daha sonra alanı, üzerinde çalışabilir bir avuç örneğe daraltmak üzere yeniden toplanıyordu.

Süzgeçten geçen tasarımlar ayrıntılandırıldıktan sonra piyasa testleri başladı. Tasarımcılar, görüştükleri kadınların, kendilerine zarar



Continuum Innovation'ın cildi pürüzsüz hale getiren lazer prototipleri

gelmesinden ve yangın tehlikesinden endişe duyduklarını keşfetti. Böylece lazerin tıbbi bir gereç gibi görünmesinin, bünyesinde güvenlik önlemlerini barındırmasının ve kolay kullanımlı olmasının önem taşıdığı anlaşıldı. Bu durum, seçenekleri daha da azaltmıştı. Derken, deneyicilerin elle tutabilecekleri görüntü modelleri, ardından da müşterilerin gerçekte hangilerini satın alacağını bulmaya yönelik satış testleri geldi. Böylece koca bir fikirler yığınından tek bir kazanan çıktı. Continuum'un süreci, çoğaltmaya dayanıyordu: Yaratıcı ekibin üyeleri, bolca seçenek yaratmakla görevliydi ama şirket bunlardan çoğunu elemeye de hazırdı. Bir şampiyon keşfetmek için yeterli sayıda yarışmacının katılımı gerekiyordu.

Hangi çözümün kazanacağını öngörmek kolay olmadığından, işin sırrı, sıradan ile radikal arasında değişen bir seçenekler yelpazesine sahip olmaktır. Para çekme makinelerinin ilk günlerinde müşteriler halka açık yerlerde para çekmekten sıklıkla rahatsız oluyorlardı. Wells Fargo bankası, tasarım şirketi IDEO'nun yardımına başvurdu. IDEO, periskop ve video kamera gibi pahalı parçalar dâhil birçok fikri denemeye tabi tuttu.[13] Ancak üzerinde karar kıldıkları nihai sonuç, son derece sıradandı: kamyon sürücülerinin kullandığına benzer balıkgözü ayna. Ayna, ATM kullanıcılarına, arkalarındaki sokağın panoramik görüntüsünü sunuyor ve çevrelerini değerlendirme olanağı tanıyordu. Wells Fargo'nun, ATM'nin üzerine ayna tutturma fikri için bir inovasyon firmasına

ihtiyacı olmadığı sonucuna varmak cazip görünebilir ama IDEO optimal çözümü ancak farklı mesafeleri taradıktan sonra belirleyebilmiştir.

İçinden fikirlerin akıp geçeceği huninin ağzını başlangıçta geniş tutmak, süreç için kritik önemdedir; bunu hızla tekrarlayıp çıkışı daralttıkça akış yavaşlayacaktır. Google'ın X olarak bilinen araştırma-geliştirme birimini ele alalım. X birimi, yeni ürünleri hızla tasarlamak ve filtrelemek için "İç" ve "Dış" olmak üzere iki ekip oluşturdu. Takılabilir bilgisayar –Google Glass [Google Gözlük]– fikri Google'da belirdikten sonra İç ekip, çalışan bir modeli hızla ortaya çıkarmakla görevlendirilmişti. Bir palto askısı, düşük maliyetli bir projektör ve ekran olarak da bir şeffaf plastik zarf kullanan İç ekip, Glass'ın ilk maketini bir günde oluşturdu. "Dış" ekibin göreviyse alışveriş merkezi gibi halka açık bir alana gidip potansiyel müşterilerden mümkün olduğunca fazla sayıda geribildirim almaktı.

Google Glass'ın yaklaşık 3,5 kilogram gelen ilk modeli, gözlükten çok miğferi andırıyordu. İç ekip, bu ağırlığı ortalama bir gözlük ağırlığının altına çektiğinde turnayı gözünden vurduğunu düşündü ancak bu yeterli değildi. Dış ekibin keşfettiğine göre, mesele sadece ağırlık değildi; ağırlığın nereye bindiği de önemliydi. Kullanıcılar, burun köprüsünün üzerindeki fazla basınçtan hoşlanmamıştı. Öyleyse İç ekip ağırlığı kulaklara kaydırmanın yolunu bulacaktı. Ortaklaşa gerçekleştirilen fikir üretimi ve süzülmesi süreciyle Glass ekibi, projelerinin farklı versiyonları üzerinden hızla yinelemeler yaptı. Sonunda sorunsuz çalışan, gösterişli ve türünün ilk örneği olan ürün ortaya çıkarılarak 2014'te piyasaya sürüldü.

Ancak bu versiyon bile sonradan Google tarafından elendi. Fikirle ilgili aşılamaz mahremiyet sorunları ortaya çıkmıştı ve bunların çoğu da gelip geçenlerin videoya alınmak istememesine bağlıydı. Gerçi Glass projesini geride bırakmak Google şirketine zarar vermedi: Projede çalışan mühendis ve tasarımcılar başka ekiplere katılarak, öğrendiklerini farklı projelere uyguladılar. Sonunda, Google Glass, şirket ağacının

dallarında asılı duran birçok meyvenin arasındaki yerini aldı; en iyisi de değildi üstelik. Ama Google'da birçok başka proje vardı nasılsa ve bu yüzden de işe yaramayanlarına sırt çevirmekten korkmuyorlardı.

Fikirler üretip bunların çoğunu çöpe atmak fazla savurganca gelebilir ama yaratıcı sürecin merkezi budur. Zamanın para demek olduğu bir dünyada karşı karşıya kalınan bir zorluk, taslaklar üretip beyin fırtınası yapmak için harcanan zamanın, üretim kaybı olarak algılanabilmesidir. Çabaları bir akış çizgisi üzerinde yürütmek cazip görünür çünkü çalışanların mesai saatleri belli, piyasalar da hareketlidir. 3M şirketinin deneyimleri ise bu konuda uyarı niteliğindedir. Satışlarının üçte biri yeni ürünlerden gelen bu çokuluslu şirkete, geçen yüzyılın büyük bölümünde yenilik şampiyonu gözüyle bakılmıştı.[14] Derken 2000 yılında başa geçen yeni CEO, kârı azamiye çıkarma gayretiyle imalat sürecinin verimlilik ilkelerini Ar-Ge birimine uyguladı. Araştırmacılar düzenli aralıklarla, ilerlemelerini gösteren raporlar hazırlamak zorundaydılar. Süreçteki dalgalanmalar hoş görülmüyordu; üst önemdeki değişken, ölçülebilir verimdi. Sonuç mu? Yeni ürünlerin satışları izleyen beş yıl içinde yüzde 20 düştü. CEO görevden ayrıldıktan sonra yerine gelen kişi, prangaları ortadan kaldırdı ve Ar-Ge birimi tekrar sıçrayış yaptı; 3M'in satışlarının üçte biri, bir kez daha yeni ürünlerden sağlanır oldu.

Spekülasyon, çoğunlukla çıkmazlarla sonuçlansa da yenilik için gerekli bir sıçrama tahtasıdır. Bunun sonucu olarak yenilikçi firmalar fikir bolluğunu boşa harcanmış çaba ya da zaman olarak görmezler. Sözgelimi, Hint şirketi Tata, neyin işe *yaramadığını* anlamalarına yardımcı olacak yenilikçi fikri "Dene de Görelim" (Dare to Try) ödülüyle onurlandırır. İlk yıl, ödül için yalnızca üç başvuru yapılmışken, Tata çalışanları ellerinde patlayan çabalarını teşhir etme konusunda rahatladıkça, başvuru sayısı yüz elliyi bulmuştu.

Aynı şekilde Google'ın X birimi de, çalışanlarını başarısız olan büyük projeleri için ödüllendirmektedir. "Hata yapılmadığı bir öğrenme ortamı olduğuna inanmıyorum," diyor X'ten Astro Teller. "Başarısızlık,

başta olursa ucuza, sonda olursa pahalıya mal olur."[15] Google mezarlığı, başarıya ulaşmayan fikirlerle doludur: Google Wave (e-postadan daha büyük ama aynı zamanda daha kafa karıştırıcı bir içerik paylaşım uygulaması), Google Lively (Second Life oyunu benzeri), Google Buzz (bir RSS okuyucu), Google Video (YouTube ile rekabete girmişti), Google Answers (soruyu sorun, yanıtını alın), Google basılı reklamlar ve radyo reklamları (ismini basılı reklam ve radyo reklamları sektörüne taşıma girişimi), Dodgeball (konum-merkezli bir sosyal ağ sistemi), Jaiku (Twitter gibi bir mikroblog sistemi), Google Notebook (daha sonra yerine Docs geldi), SearchWiki (arama sonuçlarına notlar eklenmesi ve yeni arama yapılmasına yönelik bir uygulama) Knol (Wikipedia'ya benzer ve kullanıcıların makale yazmalarına olanak sağlayan bir uygulama) ve SideWiki (internette dolaşırken web sayfalarına not düşme uygulaması).

"Başarısızlık" sözcüğünü iyi bir şeymiş gibi yansıtmak zordur çünkü ister istemez geri adım atmayı getirir akla. Ama hatalı açılış hamleleri bile aslında çoğunlukla ileri adım anlamına gelir çünkü irdelenmesi gereken meseleleri gün yüzüne çıkararak çözüme daha çabuk kavuşmasını sağlarlar. Bir deneyip sonra peşini bıraktığınız fikirlere atfen, "fikir atışları" ifadesi bu açıdan daha yerinde olabilir. Çeşitlendirme ve seçme, dünyanın her yerinde yapılan icatların temelinde yatan süreçtir. Türümüzün aldığı zikzaklı yol, düşünüp ortaya çıkardığımız fikirlerin bolluğuyla değil, izlemeyi seçtiğimiz daha az sayıdaki fikirle belirlenir.

İŞ ORTAMINI CANLANDIRIN

1958'de bir Alman danışmanlık şirketi, yenilik ve üretimin karşısındaki engelleri yıkmak için bir fikir ortaya attı: "ofis peyzajı." Buna göre ofis masaları, tıpkı bir bahçe gibi açık bir düzen içinde yerleştirilebilirdi. Ara yollar da bahçedeki patikalar gibi ofisteki iş ve evrak akışına uygun olarak konumlanmalıydı. Bu planda "ortalıkta ne bir kapalı kapı vardı ne odaya hapsedilmiş insanlar ne de bulunduğu konforlu köşeden

mekâna gözleriyle hükmeden bir yönetici. Çok gerekliyse bazı bölümler ve çalışanlar, diğerlerinden en fazla birkaç hareketli bölme ya da bitkiyle ayrılabiliyordu."[16]

Bazı tahminlere göre şimdilerde ABD şirketlerinin yüzde 70'i açık ofis sistemiyle çalışıyor. Mesela, Facebook ve Google'da durum bu. Aynısı, merkez binası tümüyle akıcı işbirliğine yönelik olarak planlanan –ve tasarımı da dev bir uçan daireye benzetilen– Apple için de geçerli. "Burası son derece açık bir iş alanı sağlıyor; öyle ki günün bir anında dairenin bir tarafındaki ofislerde çalışırken, kendinizi daha sonra karşı tarafta bulabilirsiniz."[17]

Ama durum her zaman böyle değildi. Naylonun icat edildiği kimya şirketi DuPont, güvenlik görevlileriyle korunan müstakil birimlere ayrılmıştı.[18] Xerox'un, bir zamanlar hayvan davranışları merkezi olan Palo Alto araştırma merkezi, her birine daha önce orada kalan hayvanların adı verilmiş bölmelere ayrılmıştı: Lazer yazıcının son rötuşları, "sıçan odası"nda tamamlanmıştı örneğin. 1950'lerde General Electric, 1990'larda da Nestlé ve Sony gibi şirketler gelişip serpilirken, hepsinde de kapalı sistem egemendi. Sony Playstation (şirketin en yenilikçi ürünlerinden biri), diğerlerinden ayrılmış durumdaki oyunlar birimi tarafından geliştirilmişti. Bu şirketler hatalı mıydı?

Hayır. Yaratıcılığı güçlendirmede kullanılan araçlar her zaman değişime tabidir. Şaşırtıcı değildir bu çünkü yeniliği gerçekleştirme yolları da devamlı yenilenmeye ihtiyaç duyar. Üretken olmanın tek bir yolu yoktur. Sovyet bilim insanları, Google'ın açık ofis sisteminin sağladığı türden bir ortamda çalışmamışlardı. NASA bilim insanları işe eşofmanla değil, gömlek, kumaş pantolon ve kravatla giderlerdi. Ve buna rağmen uzaya çıkabildiler.

Açık ofis planlarının güncellik kazanması için geçerli nedenler vardır ancak bu, açık ofisin *her zaman* tercih edilmesi gerektiği anlamına gelmez. Anlaşıldığı kadarıyla doğru plan, bir "değişim kültürü" oluşturmaktır. Aşırı katı alışkanlıklar ve gelenekler, üzerlerinde ne kadar

düşünülmüş, ne kadar iyi niyetli olurlarsa olsunlar yeniliği tehdit eder ler. Gelmiş geçmiş ofis planlarının analiz edilmesiyle varılan önemli sonuç, yanıtların sürekli değiştiğidir. İlerlemenin dümdüz bir çizgisi varmış gibi görünebilir ama bu, bir efsanedir. Son seksen yılın ofis alanları incelendiğinde, tekrar eden bir döngünün varlığı göze çarpar. 1940'ların ofislerini günümüzdeki ofis alanlarıyla karşılaştırdığımızda, temelde neredeyse aynı modele geri dönüş yapıldığını görürüz. Bu durum, özellikle bölmeler ve odacıkların daha baskın olduğu 1980'lerdeki bir dönemin etkisiyle gerçekleşmiştir. Kullanılan teknolojiler ve renkler farklılık gösterse de 1940'ların ve 2000'lerin planları, tavandan inen sütunların varlığına kadar birbirine benzer.



1940'lar



1980'ler



2000'ler

Yirmi birinci yüzyıl açık ofis sistemi ise şimdiden kabak tadı vermeye başlamış görünüyor. "Beleş yiyecek ve içeceği boş verin," diye şikâyet ediyor eski bir Facebook çalışanı. "İş ortamı berbat: devasa salonların içinde sıra sıra dizilmiş, piknik masasına benzer masalar; insanlar, on beş santimlik arayla ve sıfır mahremiyetle omuz omuza oturuyor."[19] "Açık Ofis Tuzağı" başlıklı bir *New Yorker* makalesi ise bu tür alanların kesintisiz gürültü, gereksiz karşılaşmalar ve grip riskinde artış gibi olumsuz yönlerinden bahsediyor.[20] Açık planların yetersizliklerini temel alan yığınla eleştiri, belki de döngünün bir sonraki bölümünün, daha kapalı, daha özel ofis alanlarının işaretlerini veriyor.[21]

Şirketlerde uzun süre çalışmış insanlar genellikle ofis yerleşim planlarının değişimi konusunda biraz alaycı bir tavır geliştirirler çünkü bu

tür değişiklikler, danışmanlar tarafından oynanan bir para kazanma oyunu gibi de görülebilir. Ancak şaşırtıcı da olsa bu sürekli dönüşümlerin akılcı bir yönü vardır: Bilişsel kemikleşmeyi kırarlar. Benzetmek gerekirse, bütün evlilik terapistleri, eşlerin birbirlerine fazla alışması ve birbirlerini fazla dinlememeye başlamalarıyla ilişkilerin zarar gördüğünü söylerler: Rutinler kökleşir ve onlardan kurtulmak giderek zorlaşır. İster evde olsun ister işte, değişiklik aksamalara neden olabilir ama değişiklik olmadan düşünme sürecini taze tutmak zordur.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nün 20 Numaralı Bina'sı (Building 20), bir sürekli değişim timsalidir. İkinci Dünya Savaşı'nda baş gösteren çelik sıkıntısı sırasında geçici bir yapı olarak inşa edilmiş olan ambar büyüklüğündeki bu üç katlı "kontrplak sarayı"nın, savaş biter bitmez yıkılması planlanmıştı. Ancak üniversitenin daha fazla mekâna ihtiyacı olduğundan, itfaiyeden bırakılması için izin alındı ve zaman içinde üniversitenin farklı birimlerinden öğretim üyeleri binaya göç ederek, kendi ihtiyaçlarına göre yeniden biçim vermeye başladılar. Onlardan birinin anlattığına göre, "Bir duvarı beğenmediniz mi? Bir dirsek atmanız yeter" idi. Bir diğeri ise şöyle söylüyordu: "Biraz fazladan dikey alana ihtiyacınız var ve yerde delik açmak istiyorsanız yaparsınız. Sormazsınız bile. Burası, inşa edilmiş en iyi deney binası." Binanın doğaçlama yapısı, rastlantısal karşılaşmaları ve kolay fikir alışverişini teşvik eder nitelikteydi: Duvarları arasında eklektik bir karmaşa hüküm sürüyordu. Neler yoktu ki burada? "Bir parçacık hızlandırıcı, bir yedek subay eğitim birliği tatbikat alanı, bir piyano tamir atölyesi ve bir hücre kültürü laboratuvarı."[22] Nükleer fizikçiler, gıda araştırmacılarının dibinde çalışırdı örneğin. Noam Chomsky'nin insan diliyle ilgili öncü nitelikteki kuramlarını geliştirdiği, Harold Edgerton'ın yüksek hız fotoğraf çalışmalarını yürüttüğü, Amar Bose'un hoparlörleri için patent aldığı yer, bu yıkık dökük binaydı. Yine ilk video oyunu da burada icat edildi ve birçok teknoloji şirketi ortaya çıktı. Bina bir süre sonra "sihirli kuluçka makinesi" olarak anılır olmuştu. Stewart Brand'in *How Buildings Learn* (Binalar Nasıl Öğrenir) kitabında yazdığı gibi:

> 20 Numaralı Bina, gerçek ihtiyaçların ne olduğunu sorgulatır bize. Buradaki akıllı insanlar iyi ısıtma ve soğutmadan, halı kaplı koridorlardan, büyük pencerelerden, güzel manzaralardan, gelişkin yapılardan ve keyif verici iç tasarımdan ne için mi vazgeçti? Sürme pencereler, ilginç komşular ve özgürlük için.[23]

Geçici bir binada uzun dönemli çalışmak genellikle pek söz konusu değildir. Bu durumda değişim kültürünü geliştirmek için başka yollar vardır: ofis takası, odaların yeniden düzenlenmesi, mola ilkelerinin değiştirilmesi ya da ekip üyelerinin değiştirilmesi. Kahve makinesi *şuraya* konabilir, duvarlar maviye boyanabilir, ortaya bir langırt masası kurulabilir, beton zeminli ve döner sandalyeli bir açık ofis alanı yaratmak için duvarlar yıkılabilir ama hiçbir şey sabitlenmemelidir. Çünkü şu an işe yarayan bir model beş yıl sonra yaramayabilir. Zaten bu modellerin sonsuza kadar sürmesi gibi bir *amaç* da yoktur ortada. Tersine, yaratıcı bir şirketin hedefi, "tekrar baskılaması"ndan kaçınmak, seçenekleri çoğaltmak ve iyi işleyen bir süreci, tadı kaçmadan kesintiye uğratmaktır. Yenilik, enerjisini rutinin bozulmasından alır.

ÇEVİKLİĞİ ELDEN BIRAKMAYIN

Değişim kültürü sadece bir şirketin iç işleyişiyle değil, halka ne sunulduğuyla da ilgilidir. Yenilikçi şirketler kendi geleneklerini parçalamaktan kaçınmaz. General Mills'in başkanı James Bell'in ifadesiyle, "Bir insan ya da şirketin karşı karşıya olduğu en büyük tehlikelerden biri, işlerin iyi yürüdüğü başarılı bir dönemin ardından, geçmiş yöntemlerin yeni ve değişen bir geleceğe de hatasız biçimde uygulanabileceğine inanmaktır."[24]

Çevikliğe bir örnek olarak New York'taki Eleven Madison Park restoranına bakalım. Restoran daha geleneksel menüsünden, malzemelerin 4×4'lük bir tablo içinde listelendiği minimalist bir menüye geçmişti.

Artık müşteriler her satırdan bir malzeme seçiyor ve şef de bu basit talimattan yola çıkarak dört tabaklık bir gurme öğün hazırlıyordu. Yeni menü, restoranı gıptayla bakılan üç Michelin yıldızı kademesine ulaştırdı. Ancak Eleven Madison, bir yenilik daha denemek için şöhretini tehlikeye atmaya hazırdı. Cazcı Miles Davis'in stil değişikliklerine gittiği kariyerinden esinlenen restoran, kendini bir kez daha yeniledi ve bir önceki menüyü fırlatıp attığı gibi, müşterilerine New York kentine övgü niteliğinde dört saatlik bir ziyafet sunmaya başladı. *New York Times* için restoranı değerlendiren Jeff Gordinier, garsonların bu tadım menüsünü müşterilere nasıl teatral bir edayla sunduklarını da anlatıyordu: "Yemeklerden biri bir duman kubbesinden, bir diğeri piknik sepetinden beliriyordu. Garsonlar iskambil kâğıtlarıyla türlü numaralar çekiyor (bir zamanlar kent sokaklarının vazgeçilmezi olan "bul karayı, al parayı" dolandırıcılığına atfen) ve hem malzeme hem de gelenekler üzerine ayrıntılı açıklamalar yapıyorlardı."[25]

Restoranın web sitesinde ressam Willem de Kooning'den bir alıntı vardı: "Aynı kalmak için değişmek zorundayım." Yemek eleştirmenleri, restoranın bu "yeniden yükleme" işlemi karşısında afallamışlardı belki ama Eleven Madison her zamankinden daha popüler oldu. Derken yeni bir değişime geldi sıra. Kart oyunları gittiği gibi, yerine daha gündelik bir atmosfer ve müşteriye daha fazla seçenek, daha sade bir menü ve daha büyük porsiyonlar geldi. Restorandaki bu dönüşüm, *New York Times*'da dört yıldızlı bir değerlendirmeyle ödüllendirildi. *Times* eleştirmeni Pete Wells şöyle yazıyordu: "Her şeyden önce geleceğe akışıyla tanımlanabilecek bu restoranda birçok şey, patlamaya hazır, bekliyor."[26]

Radio Corporation of America'yı (RCA) televizyonda öncü haline getiren de bu tür bir çeviklikti. 1930'ların başlarına gelindiğinde o kadar çok radyo kanalı RCA'in elindeydi ki ABD hükümeti, şirkete bir antitröst davası bile açtı. Pes etmeyen RCA araştırmacıları ise New York'un Empire State Binası'nın tepesinden FM yayınlarına başladılar. Bu yüksek duyarlıklı hi-fi yayınlar "radyo reklamcılarına, satıcılara ve halka,

radyonun daha çok uzun süre yayın dünyasına egemen olacağı konusunda güçlü bir sinyal gönderiyordu."[27] Daha sonra 1935'te, şirket başkanı David Sarnoff, filizlenmekte olan bir başka teknolojinin de umut vaat ettiğini fark etti. Başlangıçta "görsel dinleme" ya da "işitmeli-görme" gibi adlarla anılan bir teknolojiydi bu. Dönüşüm hızlı oldu: Sarnoff, radyo mühendislerinin başındaki kişiye kısa ve net bir not göndererek, yeni bir ekibe yer açmak üzere laboratuvarından derhal ayrılmasını istedi. Dört yıl sonra New York Dünya Fuarı'nda kameraların karşısına geçmiş, ülkenin ilk düzenli televizyon yayınlarının duyurusunu yapıyordu: "Şimdi de, sese radyo-görüntüleri ilave ediyoruz."


The Radio Corporation of America Tells

What TELEVISION will mean to you!

RCA Radio Corporation of America

Başarılı şirketlerin, esnekliklerini hem kötü hem de iyi günlerde koruduklarını tarih gösteriyor. Apple, müzik işine sıçrayış yaptığında iflas etmek üzereydi; iPod'un tanıtımına en fazla iki düzine gazeteci gitmişti. Birkaç yıl ileri sardığımızdaysa Apple'ın iki milyarıncı iTunes şarkısını satışına ve binlerce kişilik bir izleyici kitlesinin, Jobs'ın cep telefonu sektörüne adım atışını kutlamasına tanık oluyoruz.

Kimi zaman, bir şirketin evriminin dolambaçsız bir yol izlediğini görürüz. Amerikan Telefon ve Telgraf Şirketi (AT&T) telgrafla işe başlayıp kablosuz ve çevrimiçi kullanıma kadar ilerleyebildi örneğin. Ama evrim her zaman bu kadar dolaysız olmayabilir. Hermès, on dokuzuncu yüzyıl başlarında, atlar için koşum takımı ve eyer imal eden bir şirket olarak kurulmuştu ama at ve at arabalarının yerini otomobiller alınca, lüks aksesuvar ve giyim işine girdi. Kâğıt fabrikası Nokia, kitlesel piyasaya yönelik ilk mobil telefonu ortaya çıkaran şirketti.[28] İşe oyun kâğıdı basarak

başlayıp daha sonraları taksicilik işine giren, derken bir "aşk oteli" işleten bir başka şirket, sonunda dünyanın en büyük video oyunu şirketi – Nintendo– olarak tanınır oldu.[29] Google için ise glikoz ölçüm sistemleri ve sürücüsüz arabaların, arama motorlarından çok ayrı bir yeri vardır.

Çeviklik, elbette risklidir de. Her girişim başarılı olacak diye bir kural yoktur. Amazon'un 2014'te piyasaya çıkan Fire Phone'unu düşünün. Amazon, bulut bilişim alanına başarılı bir hamle yapmış olsa da cep telefonu bambaşka bir işti. Fire Phone'un ilk ay yaptığı 35.000 satış, Apple'ın *saat başı* yaptığı satışa karşılık geliyordu. Müşteriler, Fire Phone uygulamalarının azlığından ve telefonunun fazla ısınmasından şikâyetçiydi. Şirket, satış fiyatını doksan dokuz sente düşürdü ve ilk stoklar tükenir tükenmez üretimi durdurdu. Yine de göze alınmış bir riskti bu: Fire Phone'un başarısızlığı, Amazon'un temel işini hiçbir zaman tehdit etmemişti. Şirket, maceracı ruhunun gereği olarak yeni keşif birliklerini görevlendirerek yoluna devam etti.

Yaratıcı şirketler, büyük değişimler için daima hazırlık yapar. Bunun bir nedeni, ivmelenen dijital devrimin beklenmedik etkiler göstermiş olmasıdır: Kullandığımız aygıtlar bilgisayarlara yaklaştıkça kullanım ömürleri de azalır. Büyük miktarda veri işleme hızının katlanan artışıyla telefonlar, kol saatleri, tıbbi cihazlar ve ev aletleri daha hızlı demode olur. Honda 2015'te Acura TLX için test arabaları üretmekten ilk kez vazgeçerek, onun yerine darbe testlerinden egzoz emisyonlarına kadar her şeyi simüle etmede bilgisayar yazılımlarından yararlandı ve böylece üretim sürecine büyük hız katmış oldu. Bunun da ötesinde, bir zamanlar dijital dünyaya çok uzak görünen alanlar da bu dünyanın bir parçasıdır: Robotlar ameliyat yapıyor, haber bültenleri kimi zaman yapay zekâ tarafından yazılıyor.[30] Tasarımdan tıtun, imalattan modaya kadar, dünyanın her alanda kendini gözden geçirdiğini görüyoruz. Bunun sonucunda, halkın değişim karşısındaki iştahı da kabarmıştır: Sonraki yıl kendilerine yeni aygıt ve uygulamalar getirmediğinde, tüketiciler hayal kırıklığı yaşar. İşte bu koşullar altında, çevik kalmak her zamankinden de fazla dayatılır olmuştur.

Aralarında yüz milyonlarca yıl olsa da ilkel canlılar ile şirket beyinlerinin beyinleri ortak bazı sorular üretir: Sahip olduğum bilgiyi kullanmak ile yeni alanları incelemek arasındaki dengeyi en iyi nasıl kurarım? Hiçbir canlı ve hiçbir iş, geçmiş başarıların üzerine yaslanma lüksüne sahip değildir: Dünya öngörülemez biçimde değişmektedir. Ayakta kalmayı başaranlar, becerilerini yeni ihtiyaçlar ve yeni olanaklar karşısında koruyan ve bu gereksinimlere karşılık verebilenlerdir. Nihai cep telefonu işte bu yüzden asla üretilemeyecektir. Keza, cazibesini yitirmeyen kusursuz bir televizyon programı, kusursuz bir şemsiye, bisiklet yahut ayakkabı da.

Bu nedenle çok sayıda fikir üretmek, hedeflerden biri olmalıdır. Thomas Edison, Menlo Park'taki personeli için bir "fikir kotası" belirlemişti. Buna göre personelin her hafta küçük bir icat ortaya koyması ve her altı ayda bir de büyük bir atılıma imza atması gerekiyordu. Benzer şekilde Google da, kurduğu iş modeli içine fikir araştırmaları unsurunu yerleştirmiştir: 70-20-10 kuralı, kaynakların yüzde 70'inin ana işe, 20'sinin belirmekte olan fikirlere, 10'unun ise yepyeni atılımlara akıtılmasını dayatır. Yine Twitter'ın yıllık Hack Haftası'nda, çalışanlar günlük iş projelerini bir kenara bırakıp kendilerini yeni bir şey üretmeye adarlar. Yazılım şirketi Atlassian, çalışanlara yeni bir proje üretip gerçekleştirmek için yirmi dört saat süre tanıdığı "ShipIt Günleri" düzenler. Çalışanlarından öneri talebinde bulunan Toyota şirketi ise hedefini *her gün* 2.500 yeni fikir olarak belirlemiştir.[31]

Yaratıcı şirketler, yeniliğe itki sağlamak için yeni fikirlere ödül verirler. Bu teşvikler birçok farklı biçimde olabilir: Procter & Gamble ve 3M'de onur toplulukları vardır; Sun Microsystems, IBM ve Siemens yıllık ödüller verir; Motorola, Hewlett-Packard ve Honeywell yeni patentler için prim öder.[32] Ama bu tür onama yöntemleri hâlâ yaygın değildir. Yakınlarda yayımlanan bir rapora göre, incelenen şirketlerin yüzde 90'ı, yenilik için yeterince ödül vermedikleri görüşündedir.[33] Google'dan Eric Schmidt, yeni fikirlerin teşviki konusunda şöyle bir

tavsiyede bulunmuştur: "Müthiş diyebileceğiniz elemanlara, unvan ya da kıdemine bakmadan müthiş ödemeler yapın. Önemli olan, ortaya koydukları etkidir."[34]

Yaratıcı şirketler, nöral ağlarını harekete geçirmek için çalışanlarına birçok hammadde ve araç gereç temin ederler. Edison, fikir üretimini kolaylaştırmak için laboratuvarını her türlü malzemeyle doldurmuştu. Tasarım şirketi IDEO'da ise ortak kullanıma açık bir "teknik kutu"dan yararlanılır. Her türlü araç, malzeme örneği ve alet edevatla tıka basa dolu olan bu kutu, mühendis ve tasarımcıların "zihinlerini besleyen bir kaynak suyudur" âdeta.[35] Hermès'te ise kumaş parçaları ve ticari üretimin diğer yan ürünleri atılmayarak, deneylerde kullanılmak üzere *Petit h* adını verdikleri yenilik laboratuvarına gönderilir. Bu kalıntılarla çalışan zanaatkârlar, artık deriden raflar, kırık düğmeler, sedef parçaları ve fermuarlardan dökme mozaik tipi yer döşemeleri ortaya çıkarmışlardır.

Aktif haldeki beynin içinde fikirler köpürürcesine çoğalır ve birbirleriyle rekabet ederler. Bunlardan ancak küçük bir kısmı bilinçli farkındalık düzeyine terfi ederken, çoğu gerekli eşiğe ulaşamayarak söner. Benzeri bir süreç, yaratıcı şirketlerin içinde de işler: Yeni fikir ve girişimler, destek bulmak üzere birbirleriyle enerjik bir rekabet halindedir. Gerekli eşiği yakalayanlar bu desteği bulurken, yakalayamayanlar rafa kalkar. Geleceği öngörmenin zor olduğu bir dünyada birçok fikir su yüzeyinde kalmak için çırpınır; tümüyle işlevsel olanları bile hızla demode olabilir. Güç, çeşitlendirme ve çeviklikte yatar. Öyleyse yaratıcı şirketlerin yaklaşımı, fikirleri çoğaltmak, çoğunu budamak ve değişimden asla kaçınmamak olmalıdır.

12. BÖLÜM

YARATICI OKUL

Çocuklarımız, uyanık oldukları saatlerin önemli bir bölümünü sınıfta geçirirler. Burası tutku ve heveslerinin beslendiği, toplumun kendilerinden beklentileri hakkında ilk kez fikir sahibi oldukları ve doğru yönetildiğinde hayal gücünün de işlenip geliştirildiği yerdir.

Ancak bu gelişme her zaman gerçekleşmez. Daha önce gördüğümüz gibi, insan beyni yenilik üretmek için dünyayı sindirmek zorundadır ama fışkırtırcasına sunduğu bilginin içinde, sindirilecek çok az şey bulunan sınıfların sayısı çok fazladır. Böyle bir diyet içinde, toplumumuzu gelecekte yenilikçilere aç bırakma tehdidini barındırır. Endüstri Devrimi sırasında doğmuş bir eğitim sistemi içinde sıkışıp kalmışız. Resmi müfredata geçildiği bu dönemde dersler, karatahta önünde verilen derslerin dinlenmesinden ibaretti. Ders zilleri ise vardiya değişimini haber veren fabrika zillerinin taklidiydi. Böyle bir model, öğrencileri, işlerin hızla yeniden tanımlandığı ve ancak yeni olanaklar üretenlerin ödüllendirildiği, ilerleyen bir dünyaya hazırlamada yetersiz kalıyor.

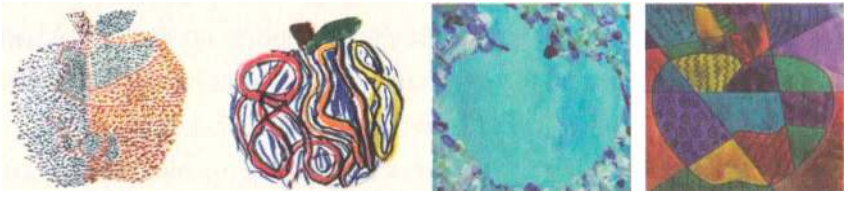
Okul sınıflarının asıl görevi, öğrencileri dünyanın hammaddelerini yeniden biçimlendirip yeni fikirler üretmek üzere eğitmektir. Neyse ki gerçekleştirilmesi zor bir görev değildir bu: Mevcut ders planlarını yırtıp atmayı ve sıfırdan başlamayı gerektirmez. Her sınıf, oluşturulacak bazı

ilkelerin kılavuzluğunda, yaratıcı düşünmeyi teşvik eden bir eğitim ortamına dönüşebilir.

GEÇMİŞİ SIÇRAMA TAHTASI OLARAK KULLANIN

Ders yılının başında, resim öğretmeni Lindsay Esola tahtaya bir elma resmi çizer ve dördüncü sınıf öğrencilerine kendi elmalarını çizmelerini söyler. Öğrencilerin çoğu, öğretmenin verdiği örneği kopyalamakla yetinir. Bu alıştırma, Esola'nın öğrencilerine elmayı çizmenin düzinelerce yöntemini göstereceği bir yarıyıl için sadece başlangıç noktasıdır. Öğrenciler bu yarıyılda suluboya, noktalama tekniği, mozaik, çizgi, erimiş balmumu, sim, çıkartma, pul, yün ve akla gelebilecek her şeyi kullanarak Sürrealizm, Empresyonizm ve Pop Art gibi akımların stillerini taklit ederler.

Ders bu kadarla kalsaydı, bir uygulamalı sanat tarihi dersinden öteye gitmemiş olurdu. Ama Esola, mevcut paradigmaların taklidiyle kalmaz ve yarıyılda yapılan bütün bu çalışmaların ardından, sıra, öğrencilerin bu teknikleri özgürce karıştırıp harmanladıkları "Elma Olsun Yeter" ödevine gelir. Son derste Esola tahtaya yine bir elma resmi çizer. Bu sefer neredeyse kimse öğretmeni örnek almaz ve sınıf duvarı, bir alternatif elmalar sergisine dönüşür: Öğrenciler, öğrendiklerinden yola çıkarak, kendilerine farklı yollar çizmişlerdir.



Yaratıcılık eğitimi, yapılandırılmamış oyun ile kalıpların taklidi arasındaki incelikli sınırda gerçekleşir. Bu sınır, temel alabilecekleri öncülleri sunmakla birlikte, öğrencilerin seçimlerini sınırlandırmaz.

Öğrenciler, geçmişin en iyilerini öğrenir ve bunlara yeni biçimler verme yi hedeflerler. Bir beşinci sınıf öğretmeni, sınıftan en sevdikleri ressamın "bir sonraki" resmini yapmasını istemişti: hiç ortaya çıkmamış ama pekâlâ çıkmış olabilecek bir resim. Her öğrenci, bir ressamı ele alarak kariyerini inceledi ve daha uzun yaşamış olsaydı neler yapabileceğini düşledi. Öğrencilerden biri, bir küçükler ligi beyzbol oyuncusunu kübist stilde resmetti ve Picasso'nun, yaşasaydı popüler kültürle daha yakından ilgileneceğini savundu.

Geçmişin kalıplarını kırmak iki şey öğretir: yeni fikirler için geçmişi nasıl kurcalamak gerektiğini ve daha önce var olandan korkmamayı. Bu yaklaşım bir yandan kültürel mirasımıza vâkıf olmaya çalışırken, bir yandan da ona tamamlanmamış muamelesi yapmayı savunur. Şair Goethe'nin dediği gibi: "Çocuklarımıza bırakmayı umabileceğimiz yalnızca iki kalıcı miras vardır. Bunlardan biri kökler, diğeri de kanatlardır."

Yeni olanaklar için geçmişi araştırmanın birçok yolu vardır. Yöntemlerden biri, öğrencilere bilinen bir hikâyeyi bir başka karakterin perspektifinden anlattırmaktır. Örnek olarak, Jon Scieszka'nın kurdun ağzından anlattığı *Üç Küçük Domuzcuğun Gerçek Hikâyesi*'ni ele alalım. Kurt, "üfleyip püfleyip domuzcukların evini başlarına yıkmaya" çalışmadığını savunur burada. Alerjileri azmıştır, o kadar. Aynı şekilde, Tom Stoppard'ın *Rosencrantz ve Guildenstern Öldüler* oyunu, Shakespeare'in *Hamlet*'ini ikinci dereceden iki karakterin gözünden ele alır. John Gardner'ın *Grendel* romanı ise, epik *Beowulf* şiirini, canavarlardan birinin bakış açısıyla yeniden işler. Bir başka strateji de hikâyeleri güncellemektir. Tim Manley'nin *Alice Tumblr Diyarında* kitabında Kral Arthur, Burning Man (Yanan Adam) festivalinde gününü gün ederken Parmak Kız, bir reality show'da rol almıştır; Kurbağa Prens ise "Sarılmak Bedava" yazan bir levha takmış, parkta oturmaktadır.

Akla dayalı sezgileri bilemek için kullanılan bir başka teknik de alternatif tarihler kurgulamaktır. Bu teknikte öğrenciler, öğrendiklerinden yola çıkarak yaratıcı çıkarsamalarda bulunurlar. Kingsley Amis, *The*

Alteration romanında, İngiltere kralı VIII. Henry'nin hiç tahta geçmemiş olması halinde günümüzün neye benzeyeceğini kurgular. Amis'in gözünden yazılan bu tarihte VIII. Henry'nin ağabeyi yine genç yaşta ölür ama bu sefer ölmeden önce bir de oğlu gelmiştir dünyaya. Bu oğul Henry'yi bozguna uğratarak tahtı ele geçirir. Sonuç olarak bu tarihte ne Anglikan Kilisesi kurulur ne de Kraliçe Elizabeth dünyaya gelir; üstüne üstlük, Martin Luther'in Papa oluşuna tanıklık ederiz. Yine Philip K. Dick'in *Yüksek Şatodaki Adam* romanı, İkinci Dünya Savaşı'nın Mihver Devletleri tarafından kazanılmış olması durumundaki gelişmeleri ele alır. Dick'in bu romanında bir katman daha buluruz: Nazi yönetimi altında yaşayan bir roman yazarı, *Çekirge Yalan Söylüyor (The Grasshopper Lies Heavy)* başlığı altında, bir alternatif tarih yazmış ve Müttefiklerin zafer kazanması durumunda olacakları düşlemiştir. Romanda Müttefikler Hitler'i yakalayıp yargılarlar.

Öğrencilerin, tarih kavrayışlarını sergilemede başvuracakları en yaratıcı yollardan biri, olayların farklı biçimde akması durumunda olacakları açıklamaktır. Ya İspanyollar Mayalara çiçek virüsü bulaştırmasaydı? Ya Washington bacağını kırıp Delaware Nehri'ni geçmekten vazgeçseydi? Ya Arşidük Ferdinand'ın arabası yanlış yola sapmasa ve kendisi de suikasta uğramasaydı? Karşı-olgusal kurgulamaların üstesinden gelebilmek için, öğrencilerin öncelikle olguları bilmeleri ve üstüne büyük resmi de görebilmeleri gerekir. "Alternatif tarih" projeleri, kitaptan öğrenmeyi tamamlayıcı çalışmalardır: Öğrenciler bir konuyu araştırır ve öğrendiklerini de yaratıcı uygulamalarda kullanırlar. Bu şekilde yarattıkları "*şöyle olsa ne olur*"lar, "*biliyoruz ki...*" temelindeki anlayışlarının sağlamlığına işaret edecektir.

Çıkarsamayla ilgili bu dersler, bilim ve teknoloji için de geçerlidir. Stanford mühendislik öğretim üyesi Sheri Sheppard, çoğu makinenin sıfırdan üretilmek yerine, önceki uygulamaların bir bileşimi olarak yapılandırıldığına dikkat çeker ve şöyle devam eder:

> [Bu] süreçte devreye giren epeyce bir yaratıcılık vardır. Tasarımla ilgili olarak gerçek anlamda esinlendiyseniz genellikle bir mekanizmanın yeni bir uygulamasını fark etmişsiniz demektir. Bu, çevrenizdeki yığınla makine ve mekanizmaya aşina olduğunuz ve bunların ilk amaçlarının çok ötesindeki kullanımlarını görebildiğiniz anlamına gelir.

Bazı mühendislik derslerinde öğrencilere elektrikle ilgili bilgi kazandırmak için yönergeleri izleyerek el feneri parçalarını bir araya getirmeleri sağlanır. Ama her şey bununla kaldığında, uygulama da tarifi uygulamaktan öteye gitmez. El fenerini toparlamak yalnızca ilk adım olmalıdır. Bundan sonraki adım, aynı devre ilkelerini uygulayarak bir vantilatör, ses üreteci ya da öğrencinin aklına gelebilecek herhangi bir şey yapmak olmalıdır. Kullanma kılavuzu ya da yönergeler son nokta değil, başlangıç noktası olarak işlev görmelidir.

Bilim eğitimine daha fazla yaratıcılık katmak için izlenecek bir yol da, bilimkurgusal prototip üretimi, yani henüz var olmayan ürünler tasarlamaktır.[1] Bir derste öğrenciler film ya da harita izlemede kullanılabilecek bir projeksiyon kalemi, kişiye özel pastalar yapabilecek bir 3D yazıcı ve bavul büyüklüğünde taşınabilir bir çamaşır makinesi tasarlamışlardı örneğin.[2] Bu tür derslerde öğrenciler, yeni teknolojinin hangi sorunlara çözüm getireceğini, hangilerine de vesile olacağını düşünmek için teşvik edilirler. Hem becerileri hem de hayal gücünü beslemek için izlenebilecek bir başka yol da budur.

Mevcut çalışmalarda çıraklık konumunu sürdürürken bir yandan da yapılandırılmamış oyunun verdiği yaratıcılık yetkisini kullanmak, geçmişi, keşif için bir sıçrama tahtası durumuna getirir. İnsan yaratıcılığının katıldığı bayrak yarışında, öğrencilere bayrağı yakalama ve geleceğe onunla koşma fırsatı verilmiş olur.

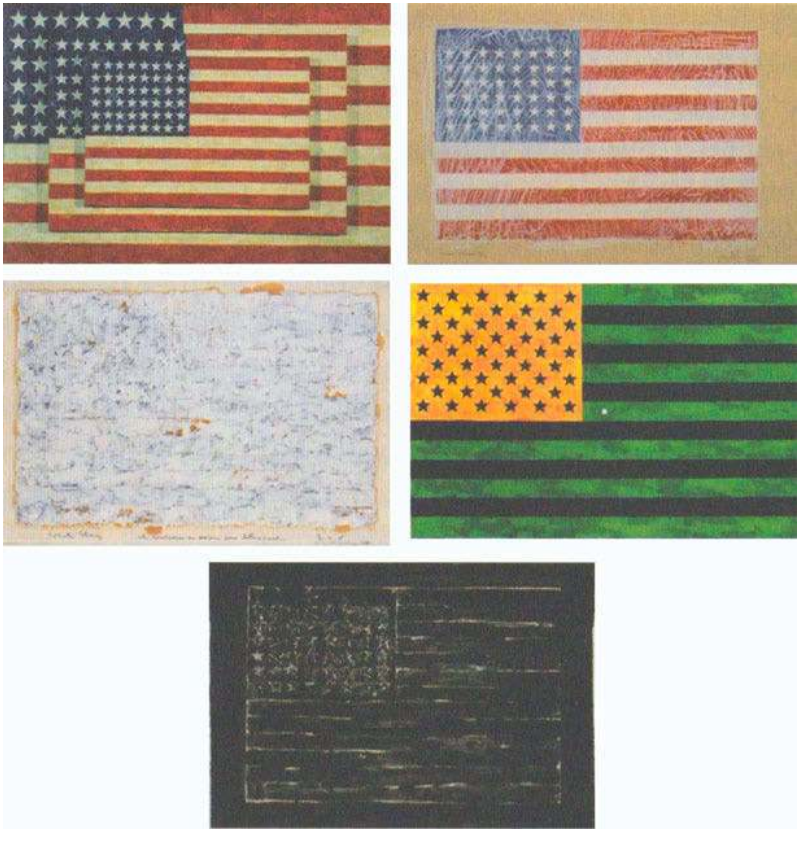
SEÇENEKLERİ ÇOĞALTIN

Öğrencilerden yaratıcı bir üretim istediğimizde, tek bir çözüm bize sıklıkla yeterli gelir. Ancak bu yanıt –ne kadar iyi olursa olsun– yaratıcı zihin için bir ısınma sürecinden ibarettir. Sınıfta yapılabilecek en iyi şey, öğrencilerden yaratıcı bir soruya yalnızca bir değil, birçok yanıt üretmelerini istemektir.

Birden fazla çözüm üretmek, eğitim ve alıştırmayı gerektirir. Edebiyattan bilim ve bilgisayar programlamaya kadar, öğrenciler tipik olarak erkenden tek bir yanıta kilitlendikleri için onları daha geniş kapsamlı keşiflere yönelmek üzere cesaretlendirmek ve teşvik etmek gerekir. Bu tür bir eğitim erkenden başlamalıdır. Antoinette Portis'in *Kutu Değil* kitabı, seçenek çoğaltma kavramını küçük okurlara resimlerle tanıtır. Kitapta biri, başkahraman tavşana, "Neden kutunun içinde oturuyorsun?" diye sorar. Tavşan, bunun bir kutu değil, bir yarış arabası olduğu cevabını yapıştırır. Ama bununla da kalmayıp devam eder: Nesne, bir dağdır da aynı zamanda ve bir robot, bir römorkör, bir roket, bir korsan gemisinin gözetleme yeri, bir sıcak hava balonunun sepetidir. Genç öğrenciler, tavşanı örnek alarak bu paradigmayı kendilerine göre uyarlayabilirler örneğin ("bu bir top değil", "bu bir kurdele değil" vs.).

Bu basit çocuk alıştırmaları, daha büyük öğrenciler için de genellenebilir. Sözgelimi sanatta çeşitlemeler, aynı kaynaktan sürekli olarak yeni olasılıklar üretmenin bir yoludur. Bükme, parçalama ve harmanlama süreçleri için etkili birer antrenman aracıdır çeşitleme. Caz müzisyenleri, tanınmış bir parça üzerine doğaçlama yaptıklarında, yine seçeneklerin çoğaltılması işlemini sergilemiş olurlar. Görsel sanatlarda ise aynı motife tekrarlamalı olarak dikkat vermek, sonuçlarda büyük zenginleşmeye yol açabilir. Elma alıştırmasından Jasper Johns'un bayrak serisine kadar.

Seçenek çoğaltma uygulaması, öğrencilerin çevrelerinde gördükleri doğal çeşitliliği takdir etmelerini de sağlar. Amerika Botanik Derneği'nce tasarlanmış "süzülen tohumlar" deneyini ele alalım.[3] Öğrenciler, bu



Jasper Johns - Üç Bayrak (1958), Bayrak (1967-1970'te basıldı), Beyaz Bayrak (1960), Bayrak (Moratoryum) (1969) ve Bayrak (1972/1994)

deneyde doğanın tohumları dağıtmak için kullandığı yöntemleri incelerler: Hindistancevizi tohumları nehir yüzeyinde yol alırken, dulavratotu tohumları yapıştıkları hayvan tüylerinden dökülür; karahindiba tohumları "paraşüt"lerle uçar; akçaağaç ve dişbudak tohumlarıysa küçücük kanatlarla havada süzülür sözgelimi. Botanik Derneği'nin ders planına göre, öğrenciler tohum yolculuğu için yeni ve daha iyi yollar bulmak üzere birbirleriyle yarışır ve bu yolları sınayarak tohumların dağılımında hangisinin daha başarılı olduğunu belirlerler.

Bu alıştırma, doğal seçilim olgusunu ve canlıları aşmak zorunda bıraktığı zorlukları kavramak için de güçlü bir araçtır. Öğrenciler bu sayede dünyayı, kalıp halinde sunulan, ezberlenecek bir olgular kümesi olarak görmek yerine, *olabilecekler* üzerine yeni seçenekler üretebilirler. Çevreye bakınma ve yeni çözümler üretme biçiminde özetlenebilecek bu beceri, geleceğin yenilikçisini yönlendiren merkezi unsurdur. Süzülen tohumlar alıştırmasına katılan çocuklar, kendileri de yeni yaratılar üretmek için çabaladıklarından, Doğa'nın tasarımlarını bütün yaşamları boyunca takdir edeceklerdir.

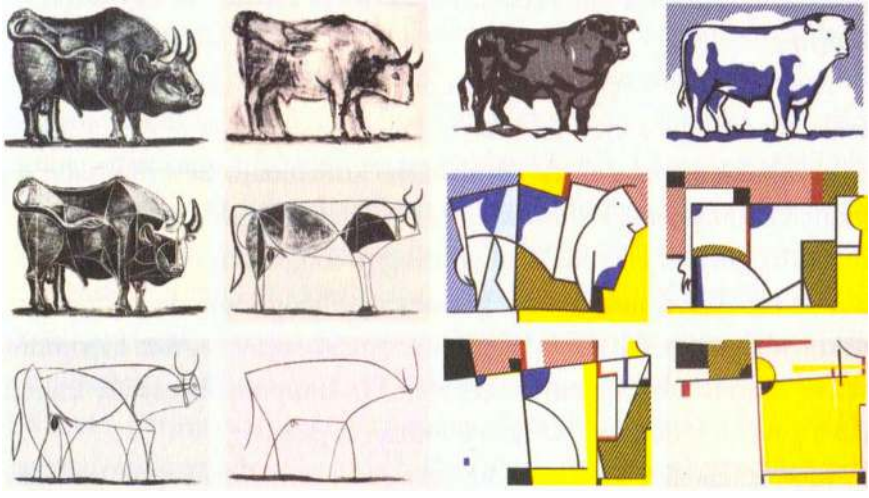
Yaratıcı öğretme teknikleri, yanıt sabit olduğunda bile öğrencileri o yanıta ulaşmanın farklı yollarını bulmaya teşvik eder. 1965'te tanınmış fizikçi Richard Feynman'dan, California Eyaleti Müfredat Komitesi için matematik ders kitaplarını değerlendirmesi istenmişti. ("5 metrelik raf yüksekliği, 200 kiloluk kitap!" diye yakınmıştı Feynman raporunda.) Feynman, o sıralar geçerli olan ve öğretmenlerin, problemleri çözmek için öğrencileri tek bir yol kullanmaya ittikleri matematik öğretim yönteminin yanlış olduğunu düşünüyordu. Ona göre, öğrenciler, doğru çözüme ulaşmak için olabildiğince fazla sayıda yol bulmaya yönlendirilmeliydi.

> Aritmetik ders kitaplarından beklediğimiz, her problemi çözmek için belirli bir yol öğretmeleri değil, problemin kendisini öğretmek ve yanıtın bulunması için öğrenciye çok daha büyük bir özgürlük tanımalarıdır. (...) Esnek olmayan düşünme biçimini ortadan kaldırmamız (...) problemi çözmeye çalışan zihne özgürce dolaşabileceği bir alan bırakmamız gerekir. (...) Matematiği başarılı biçimde kullanan biri, belirlenmiş koşullarda yanıt elde etmenin yeni yollarını bulabilen bir mucittir de aynı zamanda.[4]

Seçenek üretmeyi teşvik için etkili bir strateji, öğrencileri kovandan farklı mesafelere gitmeye özendirmektir. Kademeli güncellemelerden

iddialı Ar-Ge çalışmalarına kadar bütün yelpazeyi kapsayan bir şirket gibi, öğrenciler de hem kaynağa yakın durmaya hem de kaynağın ola bildiğince uzaklarını zorlamaya yönlendirilmelidir. Bu, onlara gele cekteki yaratıcı etkinliklere esnek yaklaşmalarını sağlayacak becerileri kazandıracaktır.

Kaynaktan kademeli olarak uzaklaşma ilkesi, Picasso ve Lichtenstein'ın boğa serisinde izlenebilir. İki ressam da işe gerçekçi görüntülerle başlamış, ancak farklı yönlere uzanmışlardı: Picasso'nun temel hatlarına indirgediği gövde, Lichtenstein ile renkli geometrik şekillere soyutlanmıştı. Bu serilerin son resimlerine baktığımızda, iki ressamın yolculuklarının birbirlerinden ne kadar uzakta sonlandığını görmek şaşırtıcıdır.



Picasso (1946) (solda) ve Lichtenstein'ın (1973) (sağda) Boğa serileri

Rice Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bir sınıf projesinde, farklı mesafelere uzanmanın taşıdığı değere tanık oluruz. Projede öğrencilerden, gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan bir sağlık krizine yönelik bir çalışma yapmaları istenmişti. Her yıl yüz binlerce çocuk, ishale bağlı su kaybından ölmektedir. Kaynakları kısıtlı olan kliniklerde damar-içi

(*intravenous* - IV) serum damlalıkları bulunsa da doğru doz ayarlamasını sağlayan pahalı aygıtlar çoğunlukla yoktur. Bütün hastaları yakından izleme olanağının bulunmadığı hastanelerde, bebekler bu sefer ölümcül düzeyde sıvı yüklenmesi tehlikesiyle karşı karşıya kalır. Rice Üniversitesi öğrencileri, soruna çare bulmak amacıyla ayarlanması maliyetli olmadığı gibi, elektrik kesintisi durumunda da çalışabilecek bir damlalık yapmak için kolları sıvadılar. Önce dolambaçsız fikirlerle işe başladılar ama kovandan giderek uzağa yol almalarının sonucunda beklenmedik bir çözüm buldular: fare kapanı. Tasarladıkları aygıtta, serum askısına tutturulan bir kolun bir tarafında serum torbası, diğer tarafında da bir karşı-ağırlık takılıdır. Klinisyen karşı-ağırlığı ayarlayarak doğru dozu belirler. Damlayan sıvı miktarı belirlenen dozu aşar aşmaz, kol aşağı düşerek fare kapanıyla temas eder. Kapan hızla kapanır ve tüp sistemini sıkıştırır.

Aygıtı denemek için can atan ekip, bu amaçla yeterli tıbbi bakımı sağlamak için çabalayan iki ülkeye, Lesotho ve Malavi'ye gitti. Bu bölgelerdeki klinisyenlerin, IV damlalıkları kullanmaya hevesli olsalar da parmaklarını kapana kıstırmaktan çekindikleri anlaşıldı. Tüpü kapamanın daha güvenli bir yolu olup olmadığını sorgulayan öğrenciler, önce plastik kapak üretmek için bir 3D yazıcı kullanıp sonra da laboratuvardaki ıvır zıvırla çeşitli deneyler yaptılar. Ancak hiçbir şey fare kapanının yerini tutmuyordu. Sonunda, çelikten bir kompresyon yayıyla kapanı daha güvenli bir düzenekle ikame etmeyi başardılar.

Rice öğrencileri Malawi'de bir tasarım kusuru daha keşfettiler: Tam anlamıyla işlev görmesi için, IV damlalığının, hastanın başından yüz elli santimetre yukarıda durması gerekiyordu ve bu durum, karşı-ağırlığın da aynı yükseklikte olması anlamına geldiğinden, hastane çalışanları bunlara yetişmekte zorlanıyordu. Çözüm bulmak için bir araya toplandıkları bir sırada öğrencilerden biri, kolu ikiye ayırmayı önerdi. Damlalık yüksekte, karşı-ağırlık aşağıda duracak ve iki kol bir boruyla birbirine bağlı olacaktı. Artık ağırlıkları ayarlamak kolaydı.

Malawi'ye dönen öğrenciler bir alan çalışması yaptılar. Bildirdiklerine göre, aygıtı kullanmak ortalamada yirmi dakikadan, kurmaksa iki dakikadan az zaman alıyor, ayrıca yüzlerce kez kullanıldıktan sonra düzenek, aksamadan işliyordu.[5] Üstelik elektrikle çalışan IV damlalıkların tanesi birkaç bin doları bulduğu halde, öğrencilerin yaptığı aygıtın maliyeti seksen dolardı. Kovandan farklı mesafelere uçan bu öğrenciler, oldukça zorlu bir soruna çözüm getirmişlerdi.

YARATICILIK ADINA RİSK ALMAYI TEŞVİK EDİN

Stanford'da psikolog olan Carol Dweck'in yaptığı meşhur deneyde, bir grup öğrenci bir matematik sınavına alınmıştı. Sınav sonrasında çocukların yarısı tutturdukları puanlar, diğer yarısı da gösterdikleri *çaba* için övgü aldılar. Sonra Dweck, çocuklara zorluğu biraz artırılmış bir sınava girmeyi isteyip istemediklerini sordu. Çabalarından dolayı övülen çocuklar bunu kabul ederken, puanlarından dolayı övülenler, şöhretlerinden olma kaygısıyla sınavdan kaçındılar. Dweck, başarıya övgü yağdıran öğretmenlerin, bilmeden de olsa öğrencilerin risk alma cesaretlerini kırdığı sonucuna vardı. Kısadan hisse: Sonucu değil, çabayı övün.[6]

Tümüyle sonuçlara odaklanma yaklaşımından uzaklaşmak için öğrencilere fazla bilindik yollardan ayrılma fırsatı verilmelidir. Video oyunlarında "kum havuzu" terimi, farklı bir düzeydeki seçeneklerin, rekabete girişmeden önce denenmesine atıfta bulunur. Bu şekilde oyuncu, oyun gerçek anlamıyla başlamadan çeşitli teknik ve stratejilerle denemeler yapabilir. Kum havuzu yaklaşımı, yaratıcı ödevlere de uygulanabilir. Bu kapsamda öğrencilerden yaratıcı bir ürün için birden fazla seçenek sunmaları istenir ama bunlara not vermek yerine, seçenekler tek tek değerlendirilir. Öğrenci daha sonra kendisi bir tercihte bulunarak tercihini, ürünü elde edene kadar geliştirir. Böyle bir yaklaşım, öğrencileri seçenek çoğaltmaya cesaretlendirmekle kalmaz, ceza kaygısı taşımadan şanslarını deneme fırsatı da verir onlara.

Risk almada sıkça karşılaşılan bir durum, bir problemin üzerinde ip cambazlığı yaparken, sizi emniyet ağı gibi koruyacak bir cevap anahtarının bulunmamasıdır. Ucu açık her soru, risk almayı teşvik eder; kendi yolunu bulmak, öğrenciye kalmıştır. Klasikleşmiş düşen yumurta deneyini düşünün. Talimat basittir: Bir yumurta için paraşüt tasarlayın. İşte bu, başarıya giden dolaysız bir yolun söz konusu olmadığı bir problemdir. Öğrencilerin, problemi çözmek için yerçekimi ve hava direnci yasalarını kavramaları, mühendislik ilkelerini araştırmaları gerekir. Sunum gününde yüksek bir noktaya çıkar ve yumurtaları, tasarladıkları düzenekle birlikte düşmeye bırakırlar. İlk denemede yumurtaların bir kısmının kırılması, çalışmanın bir parçasıdır aslında. Yumurtası kırılan öğrenci, nedenini çözümlemeye çalışır: Yumurta belki fazla hızlı inmiştir, belki yeterince yastıklanmamıştır, vs. Sonra tasarımını iyileştirip yeniden dener. Burada önemli olan deneme sayısı değil, öğrencinin projeyi başarıya ulaştırana kadar sebat etmesidir.

Her problem, yalnızca tek bir doğru yanıta bağlanmamalıdır. Bu yaklaşımı vurgulamak için, öğrencilerden, örneğin yeni bir "süper yazı tipi" yaratmaları istenebilir. Standart karakterlerde bazı harf ve rakamlar birbirine o kadar benzer ki, bunları ayırt etmek güç olabilir: 5 ve S, B ve 8, g ve q gibi. Süper-karakterlerle hedeflenen, harf ve rakamların biçimlerini, aralarındaki görsel farkları azamiye çıkaracak şekilde değiştirmektir. Bu, sabit bir yanıtı olmayan ve öğrencilerin erken yaşta şanslarını deneyebileceği yaratıcı bir projedir.

Risk almayı teşvik etmede işe yarayan bir yöntem, öğrencileri, yanıtı henüz bulunmamış gerçek-dünya problemlerini çözmeye yönlendirmektir. NASA'nın "Mars'ı Düşleyin" projesinde öğrencilerden, diğer gezegenlerde insan yaşamı için bir kullanım kılavuzu hazırlamaları istenir. Böylece, bir toplumun Dünya'da serpilip gelişmesini mümkün kılan bütün özellik ve olguları irdelemeleri sağlanmış olur: yaşam alanları, yiyecek ve su, oksijen, ulaşım, atık yönetimi, iş alanları vb. gibi. Öğrenciler daha sonra, bu özellikleri tehditkâr Mars ortamına uyarlamak

için neler gerektiğini düşünmek zorundadırlar. Nasıl [illegible]
Çöpler ne olacak? Nerede egzersiz yapılacak? Böylece, [illegible]
muk yumağına, Lego'dan pipo temizleme çubuğuna kadar [illegible]
malzemeyle, öğrenciler kendi toplumlarına biçim verirler. Bu [illegible]
malar, öğrencileri bilimin uç noktalarında düşünmeye (NASA, Mars'a yakın gelecekte gitmeyi planlamaktadır) ve çözülmemiş problemlerin doğasındaki riskleri deneyimlemeye iter.

Yaratıcı yetişkinlerden oluşan gelişkin bir toplum oluşturmak için yanlış cevap verme korkusuyla kendini çekmeyen, risk almaya hazır öğrenciler yetiştirmek önemlidir. Çocuklarımızı bütün sermayelerini güvenilir hisse senetlerine yatırmaya itmemek gerekir. Başarılı bir zihinsel portföy, daha tartışmalı yatırımlara da uzanabilmelidir.

KATILIM SAĞLAYIN VE HEVES UYANDIRIN

Güçlü motivasyon, eğitimin, değeri belki de en az bilinen unsurudur. Oysa sıradan sonuçlar ile olağanüstü sonuçlar arasındaki farkı belirleyen etken bu olabilir. Öğrencileri ellerinden geleni yapmaya itmek, öğretimin gündelik zorluklarından biridir. Çözüm ise temel güdüleyicileri olabildiğince geliştirmekten geçer.

ÇALIŞMA ANLAMLI OLMALI

Öğrencilere gerçek-yaşam problemlerini çözmek için fırsat tanımak, yaratıcılığı tetiklemede ilham verici bir yöntemdir. Gelişmekte olan ülkelerin büyük bölümünde solunum yetmezliği bebek ölümlerinin temel nedenlerinden biridir. Solunum cihazları var olsa dahi hava tüplerini dönüp duran bebeklere güvenle bağlı tutmak genellikle sorundur. Houston'da yirmi bir lise takımı, bu sorunu çözmeye davet edilmişti. Öğrenciler, soruna aşamalı olarak yaklaşıp işe konuyu araştırmakla başladılar: Bebeklerde solunum yetmezliğinin kapsamı ve nedenleri neydi?

Ardından, mevcut çözümler tablosunu incelediler ve sonrasında maliyet, güvenlik, dayanıklılık, kullanım kolaylığı ve bakım gibi etkenleri tartarak kendi çözümleri için çeşitli fikirleri çarpıştırdılar. Ve son olarak gündelik malzemelerden prototipler üreterek bunları sınadılar.

Kazanan tasarım, zekice ve basitti: Solunum tüpleri, bebeğin başlığı içindeki yarıklardan geçirilecekti ve bunun için ihtiyaç duyulan tek şey de iki kumaş parçasıydı. Karşılaştırmalı deneyler yapan takım, ortaya çıkardığı "soluma başlığının", işlev bakımından mevcut yöntemleri geride bıraktığını gördü; üstelik maliyeti de yok denecek kadar düşüktü. Hayat kurtarmak için gerek duyulan şeyler, bir standart bebek başlığı ve bir makastan ibaretti. Yetişkinlere yönelik bir problem, böylece gençler tarafından çözülmüş oluyordu.

Anlamlı çalışmalar yapmak, öğrencilerin kendilerine yardımcı olacak yollar bulmalarını da sağlayabilir. Bundan birkaç yıl önce mimar ve tasarımcı Emily Pilloton, Berkeley'deki bir sözleşmeli okulun* sekizinci sınıf öğrencileriyle çalışmaya başladı. Bu okulda İngilizce, çoğu öğrencinin ikinci diliydi. Boş bir odayı kullanmasına izin verilen Pilloton, öğrencilere odayla ne yapmak istediklerini sordu. Oybirliğiyle alınan karar, kütüphanesi bulunmayan okula bir kütüphane kurulması oldu.

Pilloton bir okul gezisi düzenleyerek sınıfı bölgedeki halk kütüphanesine götürdü ve herkese bir yerleşim planı vererek, kütüphanelerini nasıl bir yer olarak görmek istediklerini sordu. Hararetli tartışmaların ardından bir başka soru çıktı ortaya: Koca bir sınıf dolusu farklı fikirden yola çıkıp işler bir plana nasıl ulaşılacaktı? Öğrenciler, azami esnekliği sağlamak için birçok farklı biçimde kullanılabilen bir raf sistemi tasarlamaya karar verdiler. Kontrplak ve mukavva ile bu fikri birkaç hafta boyunca farklı doğrultulara çekiştirdikten sonra basit bir çözümle çıkageldiler: çarpı biçimindeki bir raf sistemi. Ve ardından kontrplak ile düzinelerce raf yaptılar.

* Devlet desteği alınasına rağmen yerleşik devlet okulu sisteminden bağımsız çalışabilen okul. (*e.n.*)

Çarpı biçimli rafların hepsi, bir X yığını oluşturacak şekilde yan yatmış durumdaydı. Öğrenciler yine sorguladılar. Bu kitap rafları kırk beş derecelik açıyla konumlandırılabilir miydi? O zaman aradığınız kitap dışındaki kitaplarla da etkileşime girmek zorunda kalıyordunuz. Kitabınız bir yığının en altındaysa geri kalanların hepsinin yerini değiştirmeniz, başlıkları okumak için de başınızı yana eğmeniz gerekirdi. Öğrencilerden biri ortaya çıkıp "x" harfinin cebirde bilinmeyen değişken için kullanıldığını, kütüphanenin de bilmediğiniz şeyleri keşfetmek için gittiğiniz bir yer olduğunu söyledi. Öyleyse kütüphaneleri pekâlâ bir X Space olabilirdi.



Bir REALM Okulu öğrencisi,
X-Space için raf yaparken

Mesele hallolmuştu. Birkaç hafta içinde öğrenciler kütüphanenin ana duvarını X tipi raflarla kaplamışlardı. Özel koleksiyonlar (çizgi romanlar gibi) için X gruplarından yararlanıp, X tabanlı masalar bile yaptılar. Odanın sağında solunda bırakılan X'ler ise yeni tasarımlara davetiye niteliğindeydi. Sonuç olarak X-Space hiçbir zaman aynı görünmeyecekti. Öğrenciler, keşif ve incelemeler için kendi alanlarını kendileri yaratmışlardı.

İZLEYİCİ ETKİSİ

Colorado'da bulunan Castle Rock kasabasında, bir kafede Şiir Yarışması gecesi. Ancak sahneye çıkanlar yetişkin yazarlar değil, yerel bir okulun altıncı sınıf öğrencileri.[7] Öğrencilerden, toplumsal bir konuyla ilgili bir şiir yazmaları ve bunu sahnede paylaşmaları istenmiş. Öğrenciler ergen yaşamını bir uçtan diğerine kapsayan şiirlerle birbiri ardından çıkıyorlar sahneye. On iki yaşındaki bir öğrenci, annesiyle ilgili bir şiir okuyor.

Geçen yılki yolculuğum kolay geçmedi

Yoktu çünkü

Çok uzun süre

İçki, aşklar, boşanma kâğıtları, para meseleleri

...Hayatımdaki en önemli insanı kaybettiğimi düşündüm,

Yoktu bana kılavuzluk edecek, yoktu benimle konuşacak biri.

En iyi arkadaşım.

Gülümserim hâlâ.

Okulun ders programı, öğrencilerin sınıfın ötesine adım atarak dünyayı tanımalarını hedef alan "dış yönelimli" modele oturtulmuştu. Yakın geçmişli bir projede dördüncü sınıf öğrencileri bir belgesel çekmişlerdi. Belgesel, popüler bir doğa koruma alanına su baskını gerçekleştirerek, eyaletin su rezervlerini genişletme planları üzerineydi. Konuyu iki yönüyle de ele alan öğrenciler, sorgulamalarını da buna göre yapmışlardı: Hangisi daha önemliydi? İnsanın ilerlemesi mi, oradaki mevcut yaşamın korunması mı? Belgeselleri daha sonra yerel bir sinema salonunda gösterildi. Bir başka projede ise okul, her yıl düzenlediği ve her öğrencinin en az bir sanat eserinin sergilendiği "Yaşam, Sanattır" festivaline bölgede yaşayan vatandaşları davet ediyordu.

Benzer stratejiler, Waldorf ve Reggio Emilia yaklaşımlarının benimsendiği ilerici anaokulları ve ilkokullarda da izlenir. Bu yaklaşımlara hâkim olan eğitim felsefesi, yaratıcı faaliyetler yoluyla çocukları kendi ilgi alanlarını incelemeye teşvik etmektir. Bu tür okullarda öğrencilerin sanatsal çalışmalarını koridorlarda sergilemek kural haline gelmiştir. Öğrencilerinin izleyicilerini çoğaltmak için bazı K-12* kampüsleri birbirleriyle örneğin, video konferans yöntemiyle şiir ya da edebi metin okuma seansları veya doğrudan ortak sergiler düzenleyerek işbirliğine gider. Yerel düzeyde ise kültürel kuruluşlar öğrenci çalışmaları için daha geniş alanların sağlanmasında rol oynayabilirler. Birçok müze ve havaalanı düzenli olarak öğrencilerin sanat çalışmalarını kapsayan sergiler düzenleyerek genç beyinleri teşvik eder. Çevrimiçi dünyada ise daha da büyük bir platform bulmak mümkündür. Öğrencilerin, çalışmalarını çevrimiçi sergilemelerine olanak sağlayan everyartist.me sitesi kısa süre önce, her yıl düzenlediği ulusal sanat gününde, tek bir günde üretilen sanatsal çalışmaların sayısında dünya rekorunu kırdı: 230.000. Sanattan teknolojiye geçersek: MIT (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) Media Lab araştırma laboratuvarı, milyonlarca öğrencinin eğitim yazılımı Scratch'i kullanarak geliştirdikleri projeleri sergiledikleri bir web sitesine sahip.

TETİKLEYİCİ ÖDÜLLER

Gelişmiş ülkeler, şu sıralarda âdeta bir obezite salgını yaşamaktadır ve sorunun bir nedeni, insanları egzersize yönlendirmenin zorluğudur. Bu sorunun üstesinden nasıl gelirsiniz? Bir İngiliz ilkokulunda birkaç öğrencinin üzerinde uğraştığı soru buydu. Bu etkinlik, okullarda temel bilgisayar bilimleri üzerindeki çalışmaları teşvik eden Raspberry Pi Vakfı'nın her yıl düzenlediği bir yarışma kapsamında gerçekleşmişti. Öğrenci ekibi, eğlenceli bir egzersiz arkadaşı olabileceğini düşündükleri bir

* Ülkemizde de uygulanan 12 yıllık kesintisiz eğitim sistemi. (*e.n.*)

robot köpek yapmaya odaklandı. Birçok fikri birbiriyle çarpıştırdıktan sonra, aygıt için çeşitli eklentiler de düşündüler: ne kadar koştuğunuzu ölçecek bir izleme cihazı, düşmeniz durumunda kullanılacak bir ilkyardım çantası için tutucu, düşürdüğünüz şeyleri bulacak bir algılayıcı, müzik dinlemeniz için hoparlörler ve size karanlıkta yolu gösterecek ışıklar. Sonunda, sahibini egzersiz yapmaya teşvik edecek sözlerle havlayan bir köpekte karar kıldılar. Kredi kartı büyüklüğündeki Raspberry Pi bilgisayarını kullanarak sıkıştırılmış kâğıttan bir robot köpek ortaya çıkarıp programlamasını, devre düzenlemesini ve ses kaydını kendileri yaptılar. Finallerin ardından ödüle layık görülen tasarım da FitDog oldu.

Yarışmalar, sundukları maddi ödüller ve tanıtım vaatleriyle iyi birer güdüleme aracıdırlar. Raspberry Pi yarışması düzinelerce takımı harekete geçirmiş ve otomatik ilaç ayarlama cihazından, görme engellilerin, göz hareketiyle bilgisayar imlecini hareket ettirebildikleri bir göz izleme yazılımına kadar birçok yaratıcı projeye aracılık etmiştir. Popüler yarışmalardan biri de Zihnin Yolculuğu (Odyssey of the Mind) adıyla bilinen ve yine öğrencilerden oluşan takımların yaratıcı problemlerin üstesinden gelmeye çalıştığı bir uluslararası ders-dışı programdır. Bu programda öğrenciler her şeyi kendileri yapmak zorundadır; yardımcı durumdaki ebeveynler ise ancak malzemelerin idare ve teminine karışabilirler. Haftalık takım toplantıları bir yerel turnuvayla son bulur ve kazanan takım ulusal düzeydeki finallere katılır. Raspberry Pi ve Zihnin Yolculuğu gibi programların süregelen başarıları, yarışmaların yönlendirici gücünün birer kanıtıdır. Bu tür etkinlikler, bir problemi ayrıntılı inceleme ve yüksek standartta bir çözüme kavuşturma sürecini teşvik eder; ödül vaadi ise heves ve adanmışlığı canlı tutar.

***

Çocuklar sınıfın üretim işlerinde ne kadar rol alırlarsa kendi dünyalarının inşasında da kendilerini o kadar rol sahibi görürler. Yaratıcı

eğitim yaklaşımının hedefi budur. Bir sınıf, öncüllerin yanıt değil, sıçrama tahtası olarak işlev gördüğü durumlarda canlanır ancak. Bu nedenle siz de öğrencilerinizden tek bir çözüm beklemek yerine, onların seçenekleri çoğaltmalarını sağlayın. Güvenli yolu kullanmak yerine risk almaları için esin kaynağı olun onlara. İster iç (anlamlı problemler sunarak) ister dış yollarla (izleyiciler ve ödüllerle), öğrencilerinizi güdüleyin ve cesaretlendirin. Yaratıcı düşünmeyi geliştiren bir müfredat, gençlerimizi hayal gücünün yalnızca turistleri değil, rehberleri konumuna da getirir.

TOHUMLAR SULANMALI

Amerikan İç Savaşı'nın sonlarına doğru, silahlı bir çete, Missouri'deki bir çiftliğe saldırdı ve iki köleyi (bir kadın ve küçük oğlu) kaçırarak rehin aldı. Çiftlik sahipleri çocuğu geri getirene ödül olarak bir yarış atı vaat ettiler ama çete, anneyi bir başkasına satmıştı bile. Ondan bir daha haber alınamadı. Çocuk ise sahiplerine iade edildiğinde şiddetli bir boğmaca geçirmekteydi. Sonunda iyileşti ancak sonradan anlattığı üzere, çocukluğu "yaşamla ölüm arasında, kimin galip çıkacağı belli olmayan sürekli bir savaş hali" içinde geçmişti. Âdet olduğu üzere, çocuğa çiftlik sahipleri Moses ve Susan Carver'ın soyadı verildi. George Washington Carver daha sonraları yaratıcılığını, yerfıstığı ekinini Güneyli çiftçileri refaha götüren yol olarak Kongre önünde savunmada kullanacaktı.

Yenilikçi şahsiyetler nerelerden gelir? Akla gelebilecek her türlü çevreden. Bir sonraki yeni fikrin ne olabileceğini tahmin etmek nasıl imkânsızsa gezegenin hangi köşesinden geleceğini tahmin etmek de öyle imkânsızdır. Doğuştan gelen yetenek, toplumlar arasında ayrım gözetmez. Elli yıldır yapılan yaratıcılık testleri, yoksul kesim ve azınlık çocukları için bu açıdan bir fark ortaya çıkarmış değildir. Onlar da varlıklı çocuklarla aynı yaratıcılık yelpazesini paylaşırlar.[8]

Ancak kimi çocuklar fazlasıyla ilgi görüp müzik dersleri, bilim mü zeleri gibi olanaklardan fazlasıyla yararlanırken, diğerleri görmezden gelinir. Yaratıcı eğitim alma fırsatı, posta koduna bakmamalıdır. Bütün mahallelerdeki tohumları sulamak büyük önem taşır.

On altıncı yüzyıl Napoli'sinde öksüz ya da muhtaç durumdaki bir çocuksanız kendinizi Kilise'nin hayır kuruluşları tarafından işletilen bir yetimhanede bulabilirdiniz. Napoli'deki dini kuruluşlar, bakımları altında olan çocuklara pazarlanabilir bir beceri öğretmeyi görev edinmişlerdi. Günümüzde, bilgisayar programcılığı gibi bir şey olabilirdi bu beceri ama o zamanlar, müziksel doğaçlamaydı. O dönemde müziğe öyle bir talep vardı ki iyi eğitimli bir yorumcu, kentin opera ve katedrallerinde, hatta asilzadelerin bir araya geldiği toplantılarda çalarak, kendisine iyi bir geçim düzeyi sağlayabilirdi. (Günümüzde müzik okulları için kullandığımız "konservatuvar" sözcüğü, İtalyancada "yetimhane" anlamına gelen *conservatori*'den türemiştir.) Doğaçlama öğretilecek öğrencilere, spontane bir performans için temel niteliğindeki kısa motiflerle (*partimento*) dolu bir kitapçık verilirdi. Ayrıntılandırıp süsledikleri motifleri esnek kombinasyonlarla bir araya getiren konservatuvar öğrencileri, gözetim altında alıştırmalar yaparak doğaçlama müzik bestelemeyi öğrenirlerdi.

Napoli konservatuvarları o kadar başarılı oldu ki kısa süre sonra Avrupa'nın dört bir köşesinden okul ücreti karşılığında öğrenci almaya başladılar. Ancak, buna rağmen zor durumdaki öğrencilere hizmet etmeyi de sürdürdüler. On sekizinci yüzyıla kadar da başarılı mezunların önemli bir bölümü, yoksul bir geçmişi olanlardan çıkmıştı. Bir kilisenin inşası sırasında düşerek hayatını kaybeden bir duvar ustasının oğlu da vardı bu öğrenciler arasında. Domenico Cimarosa adındaki bu çocuk, sonunda Çariçe II. Katerina ve Avusturya Arşidükü II. Joseph'in saray müzisyeni oldu.[9]

Eğitimci Benjamin Bloom şöyle yazar: "ABD'de olduğu kadar yurtdışında da yaptığım kırk yıllık yoğun araştırmaların sonunda, vardığım

temel sonuç şudur: Bir kişinin öğrendiğini *neredeyse* herkes öğrenebilir; yeter ki öğrenmek için gerekli öncül ve güncel koşullar sağlanmış olsun."[10]

Ancak Napoli örneği, tarihin fazlasıyla büyük bir bölümü boyunca kural değil, istisna konumundadır. İnsanoğlunun yaratıcı sermayeyi çarçur etmesi, sadece toplumsal sınıflar merkezinde gerçekleşmemiştir. Uygarlık tarihinin büyük bölümü boyunca –ve halen de dünyanın birçok bölgesinde– insan nüfusunun yarıdan fazlası, sırf cinsiyet ayrımcılığından dolayı eğitim ve profesyonel kariyerden mahrum bırakılmıştır. Harika çocuk Nannerl Mozart, kardeşi Wolfgang ile Avrupa turnelerine çıktığında gözler genellikle onun üzerinde olurdu; ancak evlenme yaşına gelir gelmez anne ve babasının isteğiyle kariyeri kısa kesilmişti. Matematikçi Ada Lovelace, bilgisayar programcılığının ilkelerini ortaya koyarken, kullandığı takma adla cinsiyetini gizlemişti. Matematiksel sezgileri ve kavrayışı zamanının öyle ilerisindeydi ki meslektaşları çalışmalarına anlam veremiyordu bile. Ortaya çıkardığı bilgisayar modelleri, yüz yıldan uzun zaman sonra, erkek matematikçiler tarafından yeniden icat edildi. Shirley Walker ise Hollywood'un parlamaya başlamasından yetmiş yıl sonra önemli bir filmin müziğini besteleyen ve kayıt sırasında da orkestrayı yöneten ilk kadın olmuştu. Walker bugün de aykırı konumunu korumaktadır: ABD'de en çok kâr getiren beş yüz filmden yalnızca on ikisinin müziği kadınlar tarafından bestelenmiştir.[11] 1963'te sosyal antropolog Margaret Mead'in erkek ve kadın yaratıcılığı arasındaki farklarla ilgili bir soruya verdiği yanıt, geçerliğini şu anda da korumaktadır:

> Bilim alanında kadınların erkeklerle aynı rolü üstlenmelerinin beklendiği Doğu Bloku ülkelerinde, çok sayıda kadın beklenmedik bir beceri ve ustalık sergilemiştir. Herhangi bir alanı gelişigüzel biçimde erkek veya kadından esirgemek ya da yeteneklerini yaratıcı biçimde kullanan kadınları cezalandırmakla

> insanlığa bahşedilmiş yeteneklerin yarısını heba etmek gibi büyük bir risk altına gireriz.[12]

İnsanlığın hatırı sayılır bir bölümünü ötekileştirmekle çok büyük bir yaratıcı sermayeyi ziyan ediyoruz. Hangi keşifleri elimizden kaçırdığımızı, hangi içgörü ve kavrayışlara teğet geçtiğimizi ya da bunca insanın doğal yaratıcılığını görmezden gelerek hangi problemleri çözümsüz bıraktığımızı bilmemiz imkânsız. Ama hesap ortada: Ne kadar çok sayıda tohum ekip sularsak insan yaratıcılığının ürünleri de o kadar bereketli olacaktır.

BİLİM NEDEN SANATA GEREK DUYAR?

Yaratıcılık, türümüzün doludizgin gerçekleştirdiği ilerlemenin yakıtı olduğu halde, hayal gücü kapasitesini sonuna kadar geliştirme şansını yakalayabilenlerin oranı düşüktür. Bu durumun en güçlü yansıması, sanata erişim konusunda gösterir kendini. Daha geniş olanaklara sahip yerleşkelerde müzik, dans, görsel sanatlar ve tiyatro dersleri verilirken, daha yoksul bölgelerde sanat eğitimine sıkça kaynak israfı gözüyle bakılır. ABD Ulusal Sanat Vakfı tarafından yapılan 2011 tarihli bir çalışmada, yeni mezunlara eğitim gördükleri sırada *herhangi* bir sanat eğitimi alıp almadıkları sorulmuş, azınlık öğrencilerden dörtte üçünün yanıtı olumsuz olmuştur.[13]

Genç zihinler, yaratıcı düşünme yetisini kazanmak için sanata ihtiyaç duyar çünkü sanat, açıklık özelliğinden dolayı, yeniliğin temel araçlarını öğretmenin en erişilebilir yoludur. Giacometti'nin heykellerinde görülen minyatürleştirme tekniği, Edwin Land'in ön cam parlaması için bulduğu çözümle aynı stratejiyi izler; Picasso'nun Kübist tablolarında alan sürekliliğinin kırılması, baz istasyonlarında da gösterir kendini. Frida Kahlo'nun *Yaralı Geyik* tablosunda izlenen harmanlama tekniği (tabloda Kahlo'nun başı, bir hayvanın gövdesine

bitiştirilmiştir), genetik olarak modifiye edilmiş "örümcek-keçi"lerde de çıkar karşımıza.

Yaratıcı düşünce yapısının her yönü sanatlar aracılığıyla öğretilebilir; sanat bükme, parçalama ve harmanlama için bir eğitim kampı gibidir. Ama yine de okul bütçeleri kısıldığında, yöneticiler genellikle soğuk bir ekonomik hesap yapma eğilimine girerler: Öyle ya, on altıncı yüzyıl Napoli'sinde yaşamadığımıza göre, sanat çalışmaları kimseyi iyi gelir sağlayacak işlere götürmeyecektir.

Ancak sanat eğitiminin ekonomik bakımdan hiç de mantıksız olmadığını gösteren geçerli nedenler vardır; üstelik bilime odaklanan okullarda bile. Otomobiller ilk icat edildiğinde, yaratıcı çabanın çoğunluğu işlerliklerine akıtılmış, konfor ikinci planda kalmıştı. Ancak otomobil alıcıları çoğaldıkça mühendislik tek başına yeterli gelmemeye başladı: İyi bir araba, şık bir tasarım da gerektiriyordu. Günümüzde, bir otomobilin gösterge paneli, koltuk ve gövde stili de satışta en az kaporta altındaki parçalar kadar önem taşır.

Cep telefonları da benzeri bir grafik izlemişti. Başlangıçta yalnızca birkaç kişinin sahip olduğu bu telefonlarda kullanıcı arayüzü biçimsizdi belki; ama tuğlamsı tasarım, söz konusu teknolojinin devrimsel niteliği düşünüldüğünde hoş görülebilirdi. Oysa bugün milyarlarca insan, günde belki de yüzlerce kez telefonunu kontrol ediyor. Böylesine büyük bir kullanıcı tabanı varken, kötü tasarlanmış bir arayüz, ürünü mahkûm edecektir. Apple, Nokia, Google gibi şirketlerin çekici, pürüzsüz, temiz ve modern tasarım için milyarlarca dolar akıtmasının nedeni budur.

Eğitimci John Maeda'ya göre, belirli bir makine günlük yaşamımıza ne kadar girerse işlevselliği kadar şıklığı da o kadar artmalıdır.[14] Kullandığımız aygıtlarda hem akıl hem gösteriş ararız; aksi takdirde kullanmayız onları. İyi tasarlanmış arayüz üretmenin önemini fark eden şirketlerin sayısı artmaktadır. 2015 sonlarına doğru *New York Times* gazetesi IBM'in sırf çekici yeni makine tasarımlarını karalamak için 1.500 endüstri tasarımcısını –bir sanatçılar ordusunu– işe alacağını duyurmuştu.[15]

Biçim ve işlev, sanat ve teknolojinin birlikteliği sonucu bir araya gelir. Bundan birkaç yıl önce Texas A&M'de mühendislik öğretim üyesi Robin Murphy, insanların laboratuvarında robotlarla etkileşime girmekte zorlandığını keşfetmişti. "Robotlar göz teması kurmaz. Ses tonları değişmez. İnsanlara yaklaştıkça, kişisel alanlarına da el atmaya başlarlar."[16] Sizi ters dönmüş bir arabadan ya da yanan bir binadan çıkarmak için bir robota güvenecek olsaydınız o robotun mekanik marifetleri yeterli gelmeyecekti; ondan ilgi ve duygusal bir etki beklentisi içinde de olacaktınız. Murphy, bu nedenle bir insan duyguları laboratuvarı olarak tiyatroyu ele almaya karar verdi. Tiyatro eğitmeni Amy Guerin ile birlikte, Shakespeare'in *Bir Yaz Gecesi Rüyası* prodüksiyonuna uçan robotlar da eklediler. Perilerin yaşadığı bir ormanda geçen oyunda, robotlar da perilerin sessiz yardımcılarıydı. Deneyin sınırlarını biraz daha zorlamak için Murphy'nin ekibi, insana benzemeyen –yüzleri, kolları, bacakları olmayan– robotlar kullanıp onlara "vücut dili" de kazandırdı. Robotlar mutluluk duygusunu yansıtmak için havada fır dönüyor ya da zıplıyor, öfkelerini keskin bir açıyla aşağıya eğilip ileri fırlayarak gösteriyor, muziplik yaptıklarında ise hızla çemberler çizip arada da zıplıyorlardı. Rollerini kusursuzca oynayan robotlar çeşitli duyguları yansıtırken, seyircilerin üzerinden bile uçmuşlardı. Tiyatroda çalışmak, robotlarını daha kolay etkileşim kurulabilir hale getirmede mühendislere yardımcı olmuş, hayat dolu makineler, böylece teknoloji ve sanatın aşk çocuklarına dönüşmüştü.[17]

Yaratıcı sanatlar, risk almayı teşvik etmenin de birer aracıdır. Amerikalı besteci Morton Feldman, "gündelik yaşamda kaygıdan kaçınmak için her şeyi yapmaya hazırken, sanatta kaygıyı izlemek zorundayızdır," diye yazmıştı.[18] Öğrenciler deneysel yöntemi fen derslerinde öğrenirler ama yaptıkları deneyler çoğunlukla önceden belirlenmiş bir sonucu hedef alır: Doğru işlemleri izledikleri sürece, beklenen sonuca ulaşacaklardır. Sanatta da deneysel yöntem öğrenilir ancak herhangi bir güvence olmaksızın öğrenilir. Bir cevap anahtarının bulunmaması, öğrencileri,

keşfedilmemiş bölgelere korkusuzca dalmak konusunda sağlıklı bir tavır içinde olmaya zorlar.

Sağlam bir sanat altyapısı, daha iyi mühendisler çıkaracaktır ortaya. Ama sanatı önemli kılan daha da derin bir neden vardır: bilimi geliştirmenin ötesinde, kültüre de yön vermesi.

SABİT AKIŞLI KURGULAR

Gelecekle ilgili öngörülerimiz, yalnızca yeni olgular ışığında değil, hayal ürünleri ("şöyle olsa ne olur"lar) ışığında da değerlendirilir. Sanat eserleri, gerçek hayat deneyimlerinin dinamik, yeni düzenlemeleri olarak, geleceğe giden yolu da sürekli etkilerler. Buna bağlı olarak, taşıdıkları değer açısından sınamaya tabi tutulan birer zemin yoklama aracı olarak da işlev görürler. Olası geleceklerin simülasyonlarını kurarken, gerçek deneyimlerimizden fazlasına dayanırız: Çeşitli fikirleri değerlendirir ama bu arada her birini gerçek hayatta denemenin getireceği tehlike ve maliyetten de kaçınmış oluruz. Yazar Marcel Proust'un dediği gibi: "Sanat sayesinde yalnızca tek bir dünyayı, yani kendimizinkini göreceğimize, bu dünyanın kendini çoğaltmasına da tanık oluruz." Sanatçılar simülasyonlarını kültürel buluta yüklerken, türümüzün gerçeğin ötesine uzanarak, olanak dâhilindeki şeyleri de görmesini sağlamış olurlar. Sanat, olasılıklar bütününün biçimini sürekli değiştirir ve daha önce göze görünmemiş yolları da aydınlatır.

Tarihin akışını etkileyen, bu alternatif yollardır. Napolyon, Beaumarchais'nin yazdığı ve bir kontun, uşağının aklına yenik düştüğü *Figaro'nun Düğünü* oyununun, Fransız Devrimi'ni tetikleyen kıvılcımda etkisi olduğunu söylemişti. Oyun alt tabakalara, efendilerinin hakkından gelebileceklerini gösteriyordu. Otoriter yönetimlerin sanatı kapana kıstırmakta bu kadar atik davranmalarının nedeni budur: Bir olasılık ilgili yere yüklendiğinde, artık kendi yaşamını kendi ellerine alabilir.

Kurgunun dünya meselelerine el atma gücü de vardır. İkinci Dünya Savaşı sırasında Müttefik ordusu yeni fikirler için bilimkurguya başvurmuş ve en uç olasılıkları sunmaları için bilimkurgu yazarlarını görevlendirmişti. Bu fikirlerden kullanılmayanları, sanki gerçek planlarmış gibi Mihver güçlerine "sızdırılmıştı".[19] Benzeri bir durum, 11 Eylül 2001 tarihindeki terör saldırısından sonra da yaşanmıştı: ABD Ulusal Güvenlik Bakanlığı, saldırı senaryolarından oluşan yaratıcı bir portföyü somutlaştırmaları için "Ulusal Çıkarlar Yararına Bilimkurgu" sloganı altında, bilimkurgu yazarlarından oluşan bir ekibi görevlendirdi. Katılımcı yazarlardan Arlan Andrews, bilimkurgu yazarlarının "bütün kariyerlerini gelecekte yaşayarak geçirdiği"ne işaret ederek "ulusu korumaktan sorumlu kişilerin, çılgınca fikirler ileri sürmek zorunda" olduğunu savunmuştu.[20]

Böylesi yaratıcı bir tür olduğumuzdan, dünyada yolumuzu bulurken gerçek *ve* kurgudan yardım alırız. Beyinlerimizde duyum ile eylem arasındaki gelişkin ve yerleşik nöral yollar sayesinde, yakın gerçekliğimizden anında sıyrılıp uzak olasılıklara yelken açabiliriz. Şair Emily Dickinson'ın kalemiyle: "Beyin, göklerden engindir."[21] Sanat, sabit bir "şöyle olursa ne olur" akışı sağlayarak önemli bir işlevi yerine getirir: Dünyanın nasıl olabileceği üzerine kurduğumuz modelleri çoğaltarak, bu uzak ufukları keşfetmemizi mümkün kılar.

OKULDA SANATIN İYİLEŞTİRİCİ ETKİSİ

Vermont'taki Burlington kentinde bulunan H.O. Wheeler İlkokulu 2008'de oldukça sorunlu bir okuldu. Okul alanı bira şişeleriyle dolmuş, vandallık başını alıp gitmişti. Üçüncü sınıfların yalnızca yüzde 17'si eyalet standartlarına uyuyordu. Tüm öğrencilerin yüzde 90'ı ücretsiz ya da indirimli öğle yemeği alma kriterlerine uygundu. Maddi durumu iyi olan aileler okuldan uzak duruyordu: Yalnızca bir mil ötede, demografik bakımdan bu okulun tam tersi görüntü veren bir başka okul

vardı. Buradaki öğrencilerden ücretsiz ya da indirimli öğle yemeği hakkı ölçütlerine uyanların oranı yüzde 10'du.

Okulu kurtarma çabasına giren yönetim, bütün derslerine sanatı da dâhil etti. Sınıf öğretmenleri buna başta direndiyse de yönetimin gerekçeleri vardı: Eyaletteki öğretmenlerin hepsinden daha fazla eğitim almış olmalarına rağmen, öğrencileri kabul edilemeyecek bir başarısızlık düzeyindeydi. Eyalet çapında yapılan derecelendirmelerde dibe vuran okul için başka bir yaklaşımı denemeye değerdi.

Yeni stratejinin temeli, sınıf öğretmenlerinin aktif sanatçılarla birlikte çalışmalarını sağlamaktı. Okul birkaç yıl içinde öğrencilerin müzik, drama, dans ve görsel sanatlar arasında dolaştığı kapsamlı bir müfredatı uygulamaya koydu. Bu alanların her biri yaratıcı projelerle de desteklenmişti. Sözgelimi, üçüncü sınıflar yaprakların sınıflandırıldığı bir derste farklı yaprakların resimlerini çizip, sonra da bu şekil ve damar motiflerini soyut resim yapmada kullanmışlardı. Bunun dışında, mahalleye çorba ve ekmek ikram ettikleri "Çömleği Doldur" gecesi için yüzlerce çömlek yaptılar. Dördüncü sınıflar, birlikte bir müzikal besteleyip yerel bir tiyatroda sahneye koydular. Kandinsky tablolarındaki açılar ölçülüyor, levha tektoniği dansa dönüştürülüyordu. Ve her cuma, okul çapında bir sanat kutlaması gerçekleştiriliyordu.

2015'e gelindiğinde, üçüncü sınıfların üçte ikisi eyalet standartlarına ulaşmıştı ve istatistiklerin tümü belirgin gelişmelere işaret ediyordu. Okul kültüründe büyük bir dönüşüm yaşanmıştı. Öğretmenler öğrencilerin daha ilgili ve okula gelme konusunda daha istekli olduğunu fark ediyorlardı. Disiplin sorunları ve okulu asma oranı da düşmüştü. Sanat etkinliklerinin olduğu saatlerde, yüzde bire düşen disiplin suçlarına bağlı olarak müdürün odası da epeyce tenhalaşmıştı. Aileler ise daha katılımcı bir tutum sergiler olmuştu: Veli-öğretmen toplantılarına katılım, yüzde 40'tan yüzde 90'ın üzerine çıkmıştı.

Bu durum, şehrin geri kalanının da gözünden kaçmadı. Bir zamanlar yıkımın eşiğinde olan bir kuruluş, eyaletin en başarılı okulu seçildi.

Yeniden canlandırılan okul, bölgesindeki algıyı da değiştirdi: Bir zamanlar "kenar mahalle okulu" olarak görülürken artık "gidilmek istenen okul" haline gelmişti.[22]

Yaratıcı düşünme, dünyanın dört bir köşesindeki milyonlarca okul çocuğu için müfredatın ta ufkundadır. Ancak Wheeler gibi okullar, bu anlayışı değiştirmenin değerini gösterir. İster sanatçı olalım, ister bilim insanı, hepimiz yaratıcı becerilerimizi geliştirme fırsatını hak ederiz; tersi söz konusu olduğunda toplum, eksik bir eğitim sunmuş olur.

ETKİN HAYAL GÜCÜ – BİR ÖMÜR BOYU

Araba kullanmayı öğrenirken, işe küçük adımlarla başlarız: Dikiz aynasını ve yan aynaları kontrol eder, şerit değiştirirken sinyal verir, çevremizdeki trafiğe dikkat kesilir ve hız göstergesine bakarız. Daha sonraları elimizde dumanı üstünde bir kahve, radyo açık, cep telefonu çalar vaziyette, eşimizle, çocuklarımızla konuşarak, saatte yüz kilometre hızla sürebiliriz arabayı. Yaratıcı eğitimin hedefi de benzer şekilde, fikirleri bükmek, parçalamak ve harmanlamak üzerine bilinçli alıştırmalar yapıp uygulamanın içselleşmesini, yetişkinlik ve ötesine kadar arka planda çalışmasını sağlamaktır.

Yaratıcılık bir izleyici etkinliği değildir. Yaratıcılığa tanıklık etmek ve sonuçlarını uygulamak değerli deneyimler olsa da Beethoven'ı dinlemek ya da Shakespeare'in bir oyununda rol almak yeterli değildir; öğrencilerin kendilerini alana atıp bükme, parçalama ve harmanlama işlemlerini yine kendilerinin gerçekleştirmesi gerekir.

Eğitim geriye, yani edinilmiş bilgileri, yerleşik sonuçları ele almaya fazlaca sık odaklanır; oysa ileriye de bakmalı, çocuklarımızın kendi tasarlayıp inşa edecekleri ve içinde yaşayacakları dünyaya da yönelmelidir. Psikolog Stephen Nachmanovitch'in yazdığı gibi, "Eğitim oyunla keşif arasındaki yakın ilişkiye dokunmalı, hem keşfe hem ifadeye olanak sağlanmalıdır. Denenmiş, sınanmış ve aynı hamurdan yoğrulmuş

olgulardan doğası gereği bizi çekip çıkaran keşif ruhuna [illegible] verilmelidir."[23]

Görevimiz, öğrencilerimizi seçenek çoğaltmak, kovandan farklı [illegible] safelere uçmak ve sonucu önceden bilinmemenin verdiği kaygıyla baş etmek üzere eğitmektir. Gerçekler ve doğru yanıtlar yeterli değildir; öğrencilerin, kendi yapacakları keşifler için, bildiklerini sıçrama tahtası olarak kullanabilmeleri gerekir. Çok az yetenek, insan yaşamında değerini etkin bir hayal gücü kadar uzun süreyle korur; çünkü bu özellik, deneyimlerimizin bütün yönlerini etkiler. Evlerimiz, kentlerimiz, araba ve uçaklarımız yıllar sonra günümüzdeki örneklerinden çok farklı görünecektir; yeni tıbbi tedaviler uygulanmaya başlamış, yeni akıllı telefonlar ve yeni sanat eserleri ortaya çıkmış olacaktır. Ve geleceğe giden bu yolun başlangıcı, günümüzün anasınıflarıdır.

13. BÖLÜM

GELECEĞE DOĞRU

Yakın bir geçmişte, uzay çalışmaları yürüten uluslararası Breakthrough Starshot proje ekibi, en yakınımızdaki yıldız Alpha Centauri'ye bir uzay aracı gönderme planını duyurdu. "Uzay aracı" deyince, hepimizin aklına fırlatma rampasına tünemiş Apollo 13 gibi bir roket gelmiştir. Ama o büyüklükteki bir araç böyle bir yolculuğu ancak on binlerce yılda tamamlayabilecek, yoldaki tek bir arıza da bütün projeyi başarısızlığa mahkûm edecektir. Ekip, bu nedenle alternatif bir plan ortaya çıkardı. Buna göre dev bir uzay aracı yerine, her biri kredi kartı büyüklüğündeki sondalar ve küçücük bir yelkenle donatılmış nano-araçlardan oluşan bir donanma fırlatılacak. Dünya'daki dev lazerler bu araçlara itki vererek, onları ışık hızının beşte birine ivmelendirecek. Bir balık sürüsündeki her balık yolculuktan nasıl sağ çıkamazsa bütün nano-araçlar da yolculuğu atlatamayacaklar; ancak Alpha Centauri'den veri ışınlamaya yetecek sayıda aracın, yıldıza ulaşması umuluyor. Dört bir yanımız, alışılmışın ötesine uzanıldığı buna benzer örneklerle doludur: yaşam alanlarımızdan romanlarımıza, eğitim sistemlerimizden cebimizdeki teknolojiye.

Yeniliği tetikleyen baskı, gücünden kaybetmez. Beyinlerimiz, monoton ve öngörülebilen olanla çarpışmamız için bizi durmaksızın kışkırtır ve bildiklerimiz ile yeni olan arasında denge kurar. Türümüzü can

sıkıntısı ve statükodan sürekli olarak uzağa itecek bunlar. Rutini bozmaya uğratma dürtüsü, yaratıcılığın temelidir.

Yaratıcı süreç, beynimizin toplumsal doğasından destek alır. Birbirimizle yalnızca fiziksel temas aracılığıyla değil, yaratıcılığımız aracılığıyla da bağ kurarız. Yenilikler kültürel damarlarda akarken bize yeniyi arayan olan susuzluğumuz devam eder. Rahat duramayız bir türlü.

Yaratıcılığın dağınık haldeki izlerine doğada da rastlarız; ancak diğer türlerin yenilikçi ürünleri, dört yaşındaki bir çocuğun söylediği şarkılar, yaptığı kumdan kaleler yanında sönük kalır. Devasa bir kortekse ve de özellikle büyük bir prefrontal kortekse (ön-alın korteksine) sahip olması, insan beynine karmaşık ve ileri düzeyli kavramları yakalayıp manipüle etme yetisini sağlar. Bir jaguar kadar hızlı koşamıyor olabiliriz ama içsel simülasyonlar üretip çalıştırma becerimizin hayvanlar âleminde eşi benzeri yoktur. Uygar dünya, kuşaktan kuşağa üst üste yığılan "şöyle olursa ne olur" senaryolarının ürünüdür. Nöral algoritmalarımızdaki küçük oynamalar dünyayı, muazzam hayal gücümüzün gözlüklerinden bakarak şekillendirmemizi sağlamış, türümüzü aykırı bir güzergâha itmiştir.

Daha önceki bölümlerde gördüğümüz gibi, yeni fikirler hiç yoktan çıkmaz ortaya; onları deneyimin hammaddesiyle üretiriz. İnsan yaratıcılığında, aralarında kurmuş oldukları geniş ara bağlantılar ağıyla birbiriyle sürekli melezleşen bilgi ağaçlarının büyük payı vardır. İşlerin nereye varacağını belirleyen, hepimizin paylaştığı bilişsel bir alet kutusudur. Bir grafik programına görüntü aktardığınızda, o görüntünün bir uçağa mı, yoksa bir zebraya mı ait olduğu, yazılımı ilgilendirmez. "Görüntüyü döndür" komutu, onun için verileri işleyen bir algoritmadan ibarettir. Benzer şekilde, nöral ağlarımız da zihinsel girdiler üzerinde çalışırken depolanmış alt-rutinlerden yararlanır: İster bir patent, ister bir nakarat, yeni bir tarif ya da bir sonraki cümlemiz üzerinde düşünüyor olalım, yaptığımız şey, deneyimin hammaddelerini bükmek, parçalamak ve harmanlamak yoluyla dönüşüme uğratmaktır. Bu bilişsel yazılımdaki üretme gücünün temelinde yatan şey, sınırsız uygulamaya sahip oluşudur.

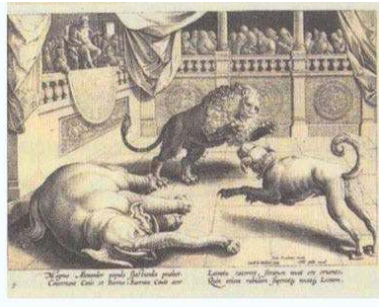
Gün içinde karşılaştığınız ve dört bir yanınızı saran yaratıcılık örneklerine bakın: bina cepheleri, buzdolabı içleri, bebek arabası tasarımları, kulaklıklar, çalgılar, kemerler, akıllı telefonlar, sırt çantaları, pencere camları, seyyar yemek arabaları... Bunların hepsi, türümüz çevresinde filizlenip duran muazzam icatlar ormanında birer daldır. Çevremizdeki yaratıcılığın önemli bir bölümü kapalı kapılar ardına gizlenmiştir: Çalan cep telefonunu açtığımızda, araba kullandığımızda ya da dizüstü bilgisayarımızdan bir mesaj gönderdiğimizde, türümüzün yüzyıllardır sergilediği yaratıcılıktan yararlanırız. Aynı yaratıcılık, sanatsal deneyimlerimizde de tümüyle gösterir kendini: Shakespeare'in oyunlarında yepyeni sözcükler, mecaz ve sözcük oyunları büyüleyici bir yoğunluktadır; büyük bir müzik eserini dinlerken duyduğumuz, stüdyoda aylar süren çalışmaların eseri olan parçalama, bükme ve harmanlama süreçleridir. Sanat, deneyimlerimizin geri kalanından ayrı bir olgu değil, deneyimlerimizin daha damıtılmış halidir.[1]

İnsan kaynaklı yenilikler, süregiden bir dallanma ve seçim sürecinden doğar. Denemeye tabi tuttuğumuz birçok fikirden ancak birkaçı hayatta kalabilir. Bunlar da bir sonraki icat ve deney turunun temellerini oluşturur. Başlarımızı birer çatı altına koyabilmiş, ömrümüzü üç kat uzatmış, her yeri makinelerle donatmış, birbirimize kur yapmak için bin bir yola başvurmuş ve tükenmek bilmez şarkı ve masal kaynaklarının içinde kaybolmuşsak hepsi, yaratıcı yetilerimizin sürekli çeşitlenip süzülmeleri sayesindedir.

YARATICILIK PATLAMASI

Rönesans Avrupası'nda yaşayan birçok ressam, tablosuna masalların ve İncil'de geçen öykülerin değişmez, güçlü ve görkemli sembolü olan aslanı katmıştı. Ama bu aslanların biraz tuhaf göründüklerini de pek inkâr edemeyiz.









Neden mi? Çünkü bu ressamlardan hiçbiri ömründe gerçek bir aslan *görmemişti*. Hepsi Avrupalı ressamlardı ve aslanlar dünyanın öbür ucunda, Afrika'da yaşıyordu. Dolayısıyla resmettikleri aslanlar, aslında *birbirlerinden aldıkları* ve bu nedenle de görüntü bakımından ormanın gerçek kralından giderek uzaklaşan aslan imgeleriydi. Bu ressamların üzerinde beslenecekleri girdiler kısıtlıydı: Uzaklara yolculuk yapamazlardı; edebiyata erişimleri sınırlıydı ve kendi çevreleri dışındakilerle iletişim kurmaları zordu. Hammaddeleri barındıran depoları, birkaç raftan ibaretti.

Ancak bu durum hızlı bir değişimden geçti ve geçmeye devam ediyor.

Sanayi Devrimi'nin dünya tarihindeki bir dönüm noktasına damgasını vurması gibi, tarihçiler de günün birinde bizim dönemimizde başlayan bir Yaratıcılık Devrimi'nden söz edebilirler. Koruma ve dijital depolama uygulamaları sayesinde, kendimize geniş ve kolay erişilebilir bir hammadde deposu kurmuş durumdayız. Sonuçta büküp, parçalarına

ayırıp harmanlayacağımız daha fazla şey ve özümseyip, işleyip, güzelleştireceğimiz daha çok tarih var şimdi elimizde.

Hepsi bu kadar değil. Yeni fikirlerin paylaşımını yönlendiren kurallar da değişiyor. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı, bölgesel kültürün sınırlarını aşan araştırmalar için iyi bir örnektir. Ülkeleri arasında anlaşmazlıklar olmasına rağmen, Hindistan ve Pakistan'ın, İran ve İsrail'in, Ermenistan ve Azerbaycan'ın bilim insanları daha büyük bir amaç için ortak bir slogan –bilimsel gerçeklik arayışı– altında bir araya gelmişlerdir. Bilgisayarlar ise bu kültürel değişimlere paralel olarak yaratıcılığı geliştirir, demokratikleştirir ve bize bizden önce gelen şeyleri –fotoğraflar, senfoniler ya da yazılı metinler gibi– elden geçirmek için yeni yollar sunar. Konum artık önemini yitirmiştir: İnternet insanlar arasındaki mesafeyi sıfırladığından, artık okyanuslar ya da dağ sıralarıyla tanımlanmayan yeni kültürler belirmektedir. İçinde bulunduğumuz çağ, seçenekleri çoğaltma, hızla prototip oluşturma ve küresel etkileme süreçlerini her zamankinden kolay hale getirmiştir. İlerleme ateşi yakıtını, bu gelişmelerin hepsinden alır.

Rönesans, entelektüel dünya için temel bir dönüm noktası olmuş olsa bile artık çok daha yüksek bir viteste ilerliyor ve daha fazla hammaddeyi, daha hızlı sindiriyoruz. Ortaçağ ressamları aslanlar hakkında ilk elden bilgiye sahip olmadıkları halde, günümüzde bu hayvanları genomlarına kadar biliyoruz; bu da, bir zamanlar Afrika'nın bir köşesinde aslanlara komşu yaşarken şimdi bütün gezegene yayılmış bir türün yaratıcılığı sayesindedir.[2]

GELECEKTEN GÜNÜMÜZE

Dijital asistanlar artık yaşamımızın bir parçası haline geldi. Siri'ye yolla ilgili herhangi bir soru ya da herhangi bir sözcük sorun, web'i tarayıp size etkileyici bir cevap verecektir. Siri'nin gerçeklere erişimi insanüstü düzeyde olsa bile temel bir eksiği vardır: İnsanların telefonlarını

bırakıp kendi hayatlarına devam ettiklerini bilmez; cinsel haz ya da biberin acısı hakkında en ufak bir fikri yoktur. Üstelik umurunda bile değildir bunlar çünkü o, kendi dünyasını oluşturan camdan kavanozu içinde yaşar. Bu durum, yapay zekâ alanında "kapalı dünya varsayımı" olarak bilinir: Belirli bir görevi yerine getirmek üzere programlanan bir nesne, o programın dışında hiçbir şey bilmez.

İşin ilginci, insanlar da genellikle aynı kapalı dünya sınırlamasıyla yaşarlar. Bildiğimiz şeylerin, gelinen son nokta olduğunu varsayma eğilimine gireriz ve zihinsel olarak güncel dünyamıza sıkı sıkıya bağlanırız. Geleceği, üstelik bu yaklaşımın yetersizliği, geçmişe şöyle bir baktığımızda bariz hale gelse bile şimdiki zamana oldukça benzer kurgularız. Büyükanne ve büyükbabalarımız gençken, kütüphanelerinin buluttaki sıfır ve birlere buharlaşacağını, kan dolaşımlarına yeni genler enjekte edilerek tedavi olabileceklerini ya da dünyanın hangi köşesinde olurlarsa olsunlar, ceplerinde uzay uydularından gelen sinyaller aracılığıyla vızıldayan küçük dikdörtgenlerle dolaşacaklarını düşünmemişlerdi. Tıpkı onlar gibi bizim de çocuklarımızın yıllar sonra kendi sürücüsüz arabalarına sahip olabileceklerini kurgulamamız kolay değil: Altı yaşındaki çocuğunuz okula kendi kendine gidiyor. Onu arabaya yerleştirip el sallıyorsunuz, o kadar. Bu arada, acil durumda kendi sürücüsüz arabanız da bir ambulansa dönüşebiliyor. Kalbiniz düzensiz atmaya başlarsa arabadaki yerleşik biyolojik izleme aygıtı algılayıp sizi hastaneye yönlendirebiliyor. Ayrıca arabadaki tek kişi de olmayabilirsiniz. Sürücüsüz bir araba sizi bir yerden alabilir ve siz bir sonraki hedefinize yol alırken kendinize bir manikür-pedikür ya da diş randevusu alabilirsiniz. Ve işyerleri de tümüyle mobil olabilir. Bir araba, sürücüsüz olarak tam anlamıyla işlev gördükten sonra, ne öne bakan koltuklara ne de direksiyona gerek olacaktır. Pekâlâ koltuğu kanepesi olan bir oturma odasına da benzeyebilir, bir jakuziye de. Ancak bizler, dünyamızın çok az değiştiğini varsaydığımızdan, boru hattından neyin düşeceğini öngörmemiz genellikle zordur.

Geleceği hayal etmede yaşadığımız zorluk, türümüze özgü yaratıcılık dalgasını durduracak etken gibi görünebilir ilk bakışta. Ama dalga büyüyerek ilerler çünkü sanat ve bilim, bizi henüz icat etmediğimiz dünyanın sınırlarını zorlamaya iter. Siri'ninkinden farklı olarak, hava geçirmez, kapalı bir dünya değildir bizimkisi; geleceği içeri sızdıran delikli sınırlara sahiptir. Bu şekilde şimdinin gerçekliğine ilişkin kavrayışımızı, bir sonraki gerçekliğe ilişkin kurgularımızla dengede tutarız. Bakışlarımızı sürekli olarak bugünün çitlerinin ötesine kilitleyip yarının görüntüsüne ulaşmaya çalışırız.

Günümüz koşulları, yenilikler dalgasını kabartmaya uygundur; ancak bunun gerçekleşmesi, yatırımların, toplumun her düzeyine yapılmasına bağlıdır. Çocuklarımızda yaratıcılığın gelişmesini sağlamazsak türümüzü benzersiz kılan özellikten tam anlamıyla yararlanamayız. Hayal gücüne yatırım yapmak zorundayız.

Böyle bir yatırım, şu anda ancak üzerinde tahmin yürütebildiğimiz bir gelecek yaratacaktır. Varsayın ki bundan sekiz milyon yıl önce Tabiat Ana'yla sohbete daldınız. Size diyor ki: "İnsansı maymunun çıplak bir versiyonunu yaratmayı düşünüyorum. Daha güçsüz bir versiyon. Dik yürüdüğü için genital bölgesi ve yumuşak karın bölgesi görünür olacak ve kendi başının çaresine bakana kadar yıllarca ebeveynlerine bağımlı yaşayacak. Ne dersin?" Böyle bir yaratığın bütün gezegeni ele geçireceğini tahmin etmezsiniz herhalde. Tabiat Ana'yla yaptığımız bu sohbette olduğu gibi, dünyamızın gelecekte neye benzeyeceğini bilemeyiz çünkü yeni fikirlerden hangilerinin başarılı olacağını da şu anda bilmiyoruz.

Çevremizdeki bütün mahallelerde yer alan tohumları işte bu nedenle sulamak zorundayız. Seçeneklerin çoğaltıldığı, risk toleransının sağlandığı, yanlış cevapların yaratıcı biçimde ayıklandığı ve çocukların geleceği yoklamak için cesaretlendirilip onlara bu yönde esin verildiği sınıflar oluşturmalıyız. Bireyleri öyle biçimlendirmeli ve öyle şirketler kurmalıyız ki onlarda yeni fikirler filizlensin, farklı mesafelerde keşfe

çıkılsın ve budama, sürecin bir parçası, yaratıcılık da standardı olsun. Yaratıcılığa yapılan bir yatırımın bizi nereye götüreceğini bilemeyiz. Ama geleceği görebilseydik, tanık olacağımız gelişme ve dallanmalar karşısında afallayacağımıza kuşku yok.

Geleceğin temeli, bugünden atılıyor. Bundan sonraki büyük fikirler, şu anda çevremizi sarmış olan şeylerin bükülüp, parçalanıp, harmanlanmasıyla belirecek. Yeniden biçim almayı, kırılmayı ve bileşime katılmayı bekler durumdaki hammadde ve bileşenler her yanımızda. Sınıf ve toplantı odalarına gerekli yatırımların yapılmasıyla sahip olduğumuz yaratıcılık güdüsü daha da hız alacak. Birlikte yeni olasılıklara yelken açacak ve geleceğimizin hikâyesini yazacağız.

Şimdi tek yapacağınız, bu kitabı kapatıp dünyayı yeniden kurmaya başlamak.

Teşekkür

Öncelikle, verdikleri destek ve cesaretle bu kitabın yazılmasını mümkün kılan Rice Üniversitesi öğretim üyelerine duyduğumuz minneti ifade etmek isteriz: Stratejik Girişimler ve Dijital Eğitim Başkan Yardımcısı Caroline Levander; Beşeri Bilimler Araştırma Merkezi'nden Fares El-Dahdah ile Melissa Bailor ve Sheperd Müzik Okulu Dekanı Robert Yekovich. Kavramsal harmanlama kuramlarıyla kitaba önemli bir temel sağlayan Mark Turner (Case Western Üniversitesi) ve Gilles Fauconnier'nin (California Üniversitesi-San Diego) çalışmalarına verdiğimiz değeri de ayrıca belirtmek isteriz.

Yaptığımız görüşmeler ve yazışmalar sonucunda kitaba önemli katkı sağlayan aşağıdaki kişilere büyük teşekkür borçluyuz: mucit Karlheinz Brandenburg; Pamela Cogburn ve Chelsea Johnson (The Renaissance Exploratory Learning Outward Bound School, Castle Rock, Colorado); John Wesley Days Jr. (EMC Arts); psikolog ve eğitimci Lindsay Esola; mimar David Fisher; David Hagerman, (CEO - Loewy Design, LLC); Sherry Huss (Maker Media); Judy Klima (öğretmen), Bobby Riley (müdür), (Integrated Arts Academy, H.O. Wheeler, Burlington, Vermont); mucit Kane Kramer; Tracy Mayhead (William Law C of E İlkokulu'nda teknoloji öğretmeni); Pascale Mussard (Hermes Petit h sanat direktörü); Chloe Nguyen, Kamal Shah ve Erica Skerrett (Rice 360); Michael Pavia (Glori Energy); mimar ve tasarımcı Emily Pilloton (Project H); Allison Ryder ve Kevin Young (Continuum Innovations); robotik tasarımcıları Manuelo Veloso (Carnegie Mellon) ve Joydeep Biswas (Massachusetts Üniversitesi-Amherst); ve kimyacı Bayden Wood (Monash Üniversitesi).

Çalışmalarını büyük nezaket göstererek bizimle paylaşan aşağıdaki kişilere özellikle teşekkür etmek isteriz: ressam Cory Arcangel; Ansari X-Prize çalışanları; Frank Avila-Goldman ve Shelley Lee (Roy Lichtenstein Vârisleri); ressam Thomas Barbey; bilgisayar bilimcisi ve tasarımcı Bill Buxton; Stephen Cassell, Ethan Feuer ve Jennifer Wachtel (Mimari Araştırmalar Ofisi); heykeltıraş Bruno Catalano; Kwanghun Chung (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü); teknoloji uzmanı Joshua Davis; gazeteci Steve Cichon; Sarah Edelman (Alessi S.P.A.); sanatçılar Chitra Ganesh ve Simone Leigh; Saul Griffith ve Diana Mitchell (Otherlab); Alan Kanfman (Nubrella, Inc.); mucit Ralf Kittmann; CheMong Jay Ko (Illinois Üniversitesi, Urbana-Champaign); tasarımcı Jeff Kriege; Per Olag Kristensson (Cambridge Üniversitesi) ve Antti Oulasvirta (Aalto Üniversitesi); tasarımcı Max Kulich; mobilya yapımcısı Joris Laarman; Chuck Lauer (Rocketplane Global, LLC); sanatçı Christian Marclay; Mukesh Maheshwari (Ercon Composites); Amy McPherson (Volute); Kirstie Millar (Visual Editions); ressam Yago Partal; Sally Radic (Philip Guston Vârisleri); fotoğrafçı Jason Sewell; fotoğrafçı Peter Stigter; Skylar Tibbits (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü); JP Vangsgaard (Liquiglide); heykeltraş Zhan Wang; ressam Craig Walsh ve Marjolein Cho Chia Yuen (GBO Innovation Makers).

Yardım ve desteklerini esirgemeyen Sophie Anderson (Giant Artists); Gassia Armenian ve Don Cole (UCLA - Fowler Kütüphanesi); bilişsel bilimci Mihailo Antovic; Alan Baglia (ARS); Patricia Baldi (Zürih Tasarım Müzesi); Isabelle Bazso (Simply Management); Suzanne Berquist (Thomas Barbey LLC); Galleries Bertoux; Robert Bilder (direktör, UCLA Tennenbaum Yaratıcılık Biyolojisi Merkezi); Kim Bush (Guggenheim Müzesi); David Croke ve Chelsea Weathers (Texas Üniversitesi - Austin); Julia DeFabo (Friedman Benda Gallery); Siobhan Donnelly (VAGA); Carolyn Farb; Todd Frazier (direktör, Methodist Hastanesi, Salme Sanatları İçin Tıp Merkezi); Raphael Gatel

(New York Gallery LLC); Dr. Daniel Giovannini ve Dr. Mary Jacquiline Romero (Glasgow Üniversitesi); Sue Greco (IBM); Julie Green (David Hockney Reproductions); Yasmin Greenfield ve Matt Lees (PA Consulting); Carole Hwang (CMG Worldwide); Michele Hilmes (Wisconsin Üniversitesi-Madison); Cena Jackson (Hermes); Gretta Johnson (Oldenburg van Bruggen Studio); Elliot Kaufman (Arcangel Studio); Jeff Lee (Ryan Lee Gallery); Stephanie Leguia (Luis and Clark Carbon Fiber Instruments); Megan Lewis (Lowe's Companies, Inc.); Dr. John Lienhard (Houston Üniversitesi); yazar Victor McElheny; Liz Kurtulik Mercuri (Art Resource); besteci Ben Morris; Andrea Morrison (Writers House, LLC); Mike Mueller (Norman Rockwell Vârisleri); Yasufumi Nakamori, Shelby Rodriguez, Marty Stein ve Cindi Strauss (Houston Güzel Sanatlar Müzesi); Cris Piquela (Curtis Publishing); Brigid Pierce (Martha Graham Company); Rebecca Rigney (Arthur Roger Gallery); Rory Stewart (Mercedes-Benz); Holly Taylor (Bridgeman Images); Eva Thaddeus (Project Glad); ve Edward Zimmerman'a (Sony Pictures Television) minnettarlığımızı ifade etmek isteriz.

Bilgi birikimlerini bizimle paylaştıkları için, Rice Üniversitesi'nden aşağıdaki meslektaşlarımıza, ayrıca teşekkür borçluyuz: Mary DuMont Brower, Diane Butler ve Virginia Martin (Fondren Kütüphanesi); Karen Capo ve Margaret Immel (Okullarda Okuryazarlık ve Kültür Eğitimi Projesi); Robert Curl (Kimya), Michael Deem (Biyomühendislik); Charles Dove (Görsel ve Dramatik Sanatlar); Suzanne Kemmer (Dilbilim); Veronica Leautaud (Rice 360 Küresel Sağlık Enstitüsü); Joseph Manca (Sanat Tarihi); Linda Spadden McNeil (Rice Üniversitesi Eğitim Merkezi); Cyrus Mody (Tarih); Carolyn Nichol (Kimya); Maria Oden ve Matthew Wettergreen (Oshman Mühendislik Tasarım Merkezi); Rebecca Richards-Kortum (Biyomühendislik) ve Sarah Whiting (Mimarlık Fakültesi Dekanı).

Andrew Wylie, Kristina Moore, James Pullen ve Percy Stubbs'a (Wylie Agency) ile kitabın İngilizce basımının yayıncıları Elizabeth Koch ve Jamie Byng'e çabaları için teşekkür ederiz. Kristina Kendall ve Jen Wekelo (New Balloon), ayrıca Jennifer Beamish ve Justin Kershaw (Blink Films) ile kurduğumuz işbirliğinden dolayı kendimizi şanslı saymaktayız. Araştırma görevlilerimiz Sarah Grace Graves ve Gregory Kamback'e yardımları için en içten teşekkürlerimizi sunarız. Teşekkürü borç bildiğimiz üç kişi de, kitabın ilk taslaklarından biriyle ilgili olarak bize görüşlerini ileten Anne Chao, Cathy Maris ve Alison Weaver'dır. Ve son olarak, gösterdikleri özen ve verdikleri destek için editörlerimiz Andy Hunder (Catapult), Simon Thorogood (Canongate Books), Jenny Lord (Canongate Books) ve Helen Coyle'a (Canongate Books) derin şükranlarımızı sunmak isteriz.

Görseller

Giriş

Apollo 13'teki oksijen tankı arızası sırasında NASA Görev Kontrol birimi NASA'nın izniyle

Pablo Picasso: Les Demoiselles d'Avignon (Avignon'lu Kızlar), 1907 Modern Sanatlar Müzesi, New York, USA/Bridgeman Images. © 2016 Pablo Picasso Vârisleri / Artists Rights Society (ARS), New York

1. Bölüm

Trompetçi Theo Crocker (sol-üst) Fotoğraf: William Croker

La Roux grubundan Elly Jackson (sağ-üst) Fotoğraf: Phil King

Afrikalı kadın (sol-alt) © Paul Hakimata | Dreamstime.com

Saçı çiçekli kadın (sağ-alt)

ABD ordusumdan Astsubay Aaron Stewart, 2016 Invictus Oyunları'nda yatay bisikletle yarışırken Savunma Bakanlığı haber fotoğrafı - E. J. Hersom

Kar kaykay bisikleti Michael Killian'ın izniyle

DiCycle CBO Innovation Makers izniyle, www.gbo.eu

Konferans bisikleti Fotoğraf: Frank C. Muller [CC BY-SA 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0)], Wikimedia Commons aracılığıyla

Brasilia Ulusal Futbol Stadyumu, Brezilya

Stadion Miejski, Poznan, Polonya Ehrell – kendi çalışması. CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10804159

SC Beira-Mar Stadyumu, Aveiro, Portekiz CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=139668

Eyer Kubbe, Calgary, Alberta, Kanada Abdallahh - Montreal, Kanada (X-Weinzar tarafından yüklendi) [CC BY 2.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/2.0)], Wikimedia Commons aracılığıyla

Manyetoensefalogramla ölçülen beyin etkinliği / tekrarlamalı uyarana azalan tepki Carles Escera'nın izniyle, BrainLab, Barselona Üniversitesi

Dijital kitap rafı skömorfu - Jonobacon

Apple Saati - Justin14 (Kendi çalışması) [CC BY-SA 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0)], Wikimedia Commons aracılığıyla

2. Bölüm

Casio AT-550-7 reklamı © Casio Computer Company, Ltd.

IBM Simon

Data Rover Fotoğraf: Bill Buxton

Palm Vx Fotoğraf: Bill Buxton

Radio Shack reklamı Steve Cichon/BuffaloStories Archives izniyle

Kane Kramer'in IXI çizimi Kane Kramer'in izniyle

Apple iPod, 1. nesil Fotoğraf: Jarod C. Benedict

Paul Cezanne: Mont Sainte Victoire (Sainte Victoire Dağı) Philadelphia Sanat Müzesi

El Greco: Beşinci Mühürün Açılışı Metropolitan Müzesi, Rogers Fonu, 1956

Paul Gangnin: Nave Nave Fenua

İberya'dan heykel başı (MÖ 3. ila 2. yüzyıl arası) Fotoğraf: Luis Garcia

Les Demoiselles d'Avignon'dan (Avignon'lu Kızlar) ayrıntı © 2016 Pablo Picasso Vârisleri / Artists Rights Society (ARS), New York

Afrika Fang kabilesinden bir 19. yüzyıl maskesi Louvre Müzesi, Paris

Les Demoiselles d'Avignon'dan (Avignon'lu Kızlar) ayrıntı

Krzywy Domek (Bükülmüş Bina) Fotoğraf: Topory

Yago Partal: Defragmentados (Bütünleşik) Sanatçının ve Keep It Simple'ın izniyle

Thomas Barbey: Oh Sheet! Sanatçının izniyle

Pompidou Center Fotoğraf hakları: Hotblack

3. Bölüm

Rouen Katedrali Fotoğraf: ByB

Claude Monet: Rouen Katedrali – Öğle Sonrası Bitimi Belgrad Ulusal Müzesi

Claude Monet: Rouen Katedrali – Ön Cephe (Günbatımı), altın rengi ve mavinin uyumu Marmottan Monet Müzesi, Paris, Fransa

Claude Monet: Rouen Katedrali – Ön Cephe 1 Pola Sanat Müzesi, Hakone, Japonya

Fuji Dağı

Hokusai: "Fuji Dağı'ndan 36 Görüntü"

Maya heykeli, geç Klasik dönem Amerikan Doğa Tarihi Müzesi. Fotoğraf: Daderot, Wikimedia Commons aracılığıyla

Japon Dogu heykeli Musee Guimet, Paris, Fransa Fotoğraf hakları: Vassil

Bereket figürü: Kadın (Akua Ba). Gana; Asante. 19.-20. yüzyıl. Ahşap, boncuk, ip. 10 11/16 x 3 3/16 X 1 9/16 inç (27,2 x 9,7 x 3,9 cm). Nelson A. Rockefeller'ın vasiyetiyle, Michael C. Rockefeller Memorial Koleksiyonu, 1979. Fotoğraf: Schecter Lee. Metropolitan Müzesi © The Metropolitan Museum of Art. Görsel kaynağı: Art Resource, NY

At. Çin, Han Hanedanlığı (MÖ 206-220). Bronz. Y 3 1/14 inç (8,3 cm); U 3 1/8 inç (7,9 cm). George D. Pratt'in bağışı. Metropolitan Müzesi, New York, NY ABD © The Metropolitan Museum of Art. Görsel kaynağı: Art Resource, NY

At figürü. MÖ 600-480. Kıbrıs, II. Arkaik dönem. Terakota; el yapımı; Y 6 1/2 inç (16,5 cm). Cesnola Koleksiyonu, 1874-76. Metropolitan Müzesi, New York, NY, USA © The Metropolitan Museum of Art. Görsel kaynağı: Art Resource, NY

Bronz at. Yunan, Geometrik Dönem, MÖ 8. yüzyıl. Bronz, 6 15/16 x 5 1/4 inç (17,6 x 13,3 cm). Rogers Fonu, 1921. Metropolitan Müzesi © The Metropolitan Museum of Art. Görsel kaynağı: Art Resource, NY

Claes Oldenburg: Badminton Topları Nelson-Atkins Sanat Müzesi, Kansas City, Missouri. Fotoğraf: Americasroof

JR: Mohamed Yunis Idris JR-art.net izniyle

Alberto Giacometti: Piazza Guggenheim Sanat Müzesi, New York © 2016 Alberto Giacometti Vârisleri/ VAGA ve ARS, New York, NY

Anastasia Elias: Piramit Sanatçının izniyle

Vic Muniz: Kumdan Kale no. 3 © Vik Muniz/ VAGA, New York, NY

Polarize olmayan bir ön camdan ve Land'in polarize ön camından alınan görüntüler Victor McElheny'nin izniyle

Martha Graham'ın iki fotoğrafı - Barbara ve Willard Morgan fotoğraf ve belgeleri (Koleksiyon 2278): Dünyaya Mektup" ve "Ağıt" Barbara ve Willard Morgan fotoğraf ve belgeleri, Kütüphane Özel Koleksiyonları, Charles E. Young Araştırma Kütüphanesi, UCLA

Frank Gehry ve Vladu Milunic: Dans Eden Ev, Prag, Çekoslovakya Fotoğraf: Christine Zenino [CC BY 2.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/2.0)], Wikimedia Commons aracılığıyla

Frank Gehry: Beekman Kulesi, New York City

Frank Gehry: Lou Ruvo Beyin Sağlığı Merkezi, Las Vegas, Nevada Fotoğraf: John Fowler [CC BY 2.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/2.0)], Wikimedia Commons aracılığıyla

Volute - uyumlu depo Volute Inc/Otherlab izniyle

Claes Oldenburg: Buz Torbası – Ölçek B, 16/25, 1971. Programlanmış kinetik konstrüksiyon (alüminyum, çelik, naylon ve cam elyafından). Değişken boyutlu 48 x 48 x 40 inç (121,9 x 121,9 x 101,6 cm). 25'li örnek grubu Özel Koleksiyon, James Goodman Gallery, New York, ABD/Bridgeman Images. ©1971 Claes Oldenburg

Ant-Roach Otherlab izniyle

Roy Lichtenstein: Rouen Katedrali, 5. Grup 1969 Tuval üzerine yağlıboya ve Magna 63 x 42 inç (160 x 106,7 cm) (her biri) Roy Lichtenstein vârislerinin izniyle

Monet: Nilüferler ve Japon Köprüsü Princeton Üniversitesi Sanat Müzesi. William Church Osborn [(1883 mezunu, Princeton Üniversitesi Mütevelli Heyeti Üyesi (1914-1951), Metropolitan Müzesi Başkanı (1941-1947)] koleksiyonundan; ailesinin bağışıyla

Monet: Japon Köprüsü Modern Sanatlar Müzesi, New York

Donald Trump karikatürü DonkeyHotey

Francis Bacon: Üç Portre Çalışması (Otoportre Dâhil) Özel Koleksiyon/Bridgeman Images. © Francis Bacon Vârisleri. Tüm hakları saklıdır. / DACS, Londra / ARS, NY 2016

Denis Peyrony tarafından Bernifal Mağarası'nda (Meyrals, Dordogne, Fransa) bulunan bıçak ve oyma araçları. Üst Magdaleniyen, 12.000 – 10.000 yıl önce. Les Eyzies-de-Tayac'daki Ulusal Tarihöncesi Müzesi'nde sergilenmekte. Fotoğraf: Semhur

Filipin bıçakları Filipinler'e Özgü İlkel Silah ve Zırhlar Koleksiyonu, ABD Ulusal Müzesi, Smithsonian Enstitüsü. Fotoğraflar: Herbert Krieger

Senz şemsiyesi Fotoğraf: Eelke Dekker

Unbrella Hiroshi Kajimoto'nun izniyle

Nubrella Alan Kaufman'ın (Nubrella) izniyle

4. Bölüm

Sophie Cave: Süzülen Başlar © CSG CIC Glasgow Museums and Libraries Collections

Auguste Rodin: Gölgenin Gövdesi Pinacoteca do Estado de Sao Paulo Fotoğraf: Dornicke

Magdalena Abakanowicz: Tanımınamışlar Fotoğraf: Radomil

Barnett Newman: Kırık Obelisk Fotoğraf: Ed Uthman

Georges Braque: Keman ve Sürahi, 1910 (Tuval üzerine yağlıboya) Kunstmuseum, Basel, İsviçre/Bridgeman Images

Pablo Picasso: Guernica (1937), tuval üzerine yağlıboya Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofia, Madrid, İspanya/ Bridgeman Images. © 2016 Pablo Picasso Vârisleri / Artists Rights Society (ARS), New York

Kırılabilir direk NLR – Hollanda Havacılık ve Uzay Merkezi

David Hockney: Kare Bulmaca, Minneapolis, Ocak 1983. Fotografik kolaj. 10'lu örnek grubu. 33X46 © David Hockney. Fotoğraf hakları: Richard Schmidt

George Seurat: Grande Jatte Adası'nda Bir Pazar Öğleden Sonrası Chicago Sanat Enstitüsü, Helen Birch Bartlett Memorial Koleksiyonu, 1926.224

Dijital Pikselasyon

Bruno Catalano: Gezginler Fotoğraf: Robert Poulain. Sanatçının ve Galeries Bertoux'nun izniyle

Dinamik Mimari David Fisher - Dynamic ArchitectureR izniyle

Cory Arcangel: Süper Mario Bulutları. 2002. Hacked Super Mario Bros. Kartuş ve Nintendo NES video oyun sistemi © Cory Arcangel

19. yüzyıl buharlı traktörü Fotoğraf: Tirnitrius

Clarity yöntemi ile ortaya çıkarılan fare hipokampüsü Dr. Kwanghun Chung'ın izniyle

5. Bölüm

Minotor

Sfenks Fotoğraf hakları Nadine Doerle

Mami wata, Ovimbundu kavmi, Angola 1950'ler-1960'lar Ahşap, pigment, metal, karışık teknik Y 75 cm UCLA - Fowler Müzesi X2010.20.1; Allen F. Roberts ve Mary Nooter Roberts'ın bağışı Görsel © Fowler Müzesi (UCLA). Fotoğraf: Don Cole, 2007

Ruppy - gün ışığı altında ve karanlıkta Dr. CheMyong Jay Ko'nun izniyle

İnsan iskeleti Fotoğraf: Sklmsta [CC0], Wikimedia Commons aracılığıyla

Joris Laarman kemik sandalye Friedman Benda ve Joris Laarman Lab. Fotoğraf: Steve Benisty

Balıkçıl kuşu Fotoğraf: Andreas Trepte

Hızlı tren, Shinkansen serisi N700 Scfema, Wikimedia Commons aracılığıyla

Genç kız (Simone Leigh + Chitra Ganesh): Düşlerim, eserlerim, ben cehennemden dönene kadar beklemek zorunda, 2012

Sewell aile fotoğrafı Jason Sewell'in izniyle

Goldstream Parkı'nın HDR fotoğrafı Fotoğraf: Brandon Godfrey

Louvre Piramidi

Frida Kahlo: La Venadita (Yaralı Geyik) Dr. Carolyn Farb'ın koleksiyonu

Craig Walsh: Spacemakers Sanatçının izniyle. Spacemakers 2013 For Luminous Night, Batı Avustralya Üniversitesi, Perth. OR'I'AM – Üç kanallı dijital projeksiyon, ağaçlar; 30 dakikalık döngü. Proje destekçisi: Batı Avustralya Üniversitesi Kişiler: Lady Jean Brodie-Hall (peyzaj mimarı [eski], Batı Avustralya Üniversitesi), Rose Chaney (Başkan [eski], Friends of the Grounds), Brian Cole (bahçe bitkileri uzmanı), Jamie Coopes (bahçe bitkileri danışmanı), Judith Edwards (Başkan, Friends of the Grounds), Gus Fergusson (mimar), Bill James (peyzaj mimarı [eski]), David Jamieson (alan küratörü), Gillian Lilleyman (yazar, Landscape for Learning), Dr Linley Mitchell (Propagasyon Grubu, Friends of Grounds), Frank Roberts (mimarlık danışmanı [eski]), Susan Smith (bahçe bitkileri uzmanı), Geoff Warne (mimar) ve Dr Helen Whitbread (peyzaj mimarı)

Elizabeth Diller ve Ricardo Scofidio - "Bulanık Bina" Fotoğraf: Norbert Aepli, İsviçre

Futevolei Fotoğraf: Thomas Noack

Jasper Johns: 0'dan 9'a, 1961. Tuval üzerine yağlıboya, 137,2 x 104,8 cm. Tate Gallery Fotoğraf hakları: Tate, Londra / Art Resource, NY. Art © Jasper Johns/ VAGA, New York, NY

Michaelangelo: Yeşaya Missional Volunteer (Yeşaya Gary Dee tarafından yüklenmiştir) [CC BY-SA 2.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0)], Wikimedia Commons aracılığıyla

Norman Rockwell: Perçinci Rosie Norman Rockwell Family Agency izniyle basılmıştır. © 1942 the Norman Rockwell Family Entities

6. Bölüm

Versailles Sarayı'nın Bahçesi

Capability Brown - Hillier Bahçesi Fotoğraf: Tom Pennington

İran halısı © Ksenia Palimski | Dreamstime.com

El Hamra Sarayı'nın tavanı Fotoğraf: Jebulon

Francis Boucher: Venüs'ün Doğuşu ve Zaferi

Ryoan-ji (geç 15. yüzyıl) Kyoto, Japonya Cquest – CC BY-SA 2.5, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2085504

Gerda Smets'in görsel karmaşıklık deneylerinde kullanılan bir uyaranlar grubu

Vassily Kandinsky, "Kompozisyon VII" (1913)

Kasimir Malevich, "Beyaz Üzerine Beyaz" (1918)

Müller-Lyer yanılsaması

7. Bölüm

Jonathan Safran Foer: Tree of Codes Visual Editions izniyle

Mercantonio Raimondi: Paris'in Yargılanması

Manet: Le déjeuner sur l'herbe (Kırda Öğle Yemeği)

Pablo Picasso: Le déjeuner sur l'herbe (Kırda Öğle Yemeği), Manet'den esinlenme (1960) Picasso Müzesi, Paris, Fransa Peter Willi/Bridgeman Images. © 2016 Pablo Picasso Vârisleri / Artists Rights Society (ARS), New York

Robert Colescott: Les Demoiselles d'Alahama dénudées (Alabama'lı Kızlar) (1985) © Robert Colescott Fotoğraf: Peter Horree/Alamy Stock Photo

Philip Guston: To B.W.T. (B.W.T.'ye), 1952. Tuval üzerine yağlıboya 48 1/2 x 51 1/2 inç Jane Lang Davis koleksiyonu. © Philip Guston Vârisleri

Philip Guston: Painting (Tablo), 1954. Tuval üzerine yağlıboya. 63 1/4 x 60 1/8 inç Modern Sanatlar Müzesi, New York. Philip Johnson Fonu. © Philip Guston Vârisleri

Philip Guston: Riding Around (Gezinti), 1969. Tuval üzerine yağlıboya. 54 x 79 inç Özel Koleksiyon, New York © Philip Guston Vârisleri

Philip Guston: Flatlands (Düzlemsel Ülke), 1970. Tuval üzerine yağlıboya. 70 x 114 1/2 inç Philip Guston Vârisleri

"Lady Blunt" Stradivarius - 1721 Tarisio Müzayede Evi. Violachick68 - Wikipedia

Kompozit malzemeden yapılmış keman Luis and Clark Instruments izniyle. Fotoğraf: Kevin Sprague

8. Bölüm

Velasquez: Las Meninas (Nedimeler) Museo National del Prado, Ispanya

Pablo Picasso: "Las Meninas" üzerine beş çeşitleme, 1957, tuval üzerine yağlıboya Picasso Müzesi, Barselona, İspanya/ Bridgeman Images. © 2016 Pablo Picasso Varisleri / Artists Rights Society (ARS), New York

Max Kulich'in the Audi CitySmoother için yaptığı çizimler Max Kulich'in izniyle

Architecture Research Office'in Flea Theater (New York) için yaptığı tasarımlar Architecture Research Office izniyle

Advent, Thunderbird, Starchaser, Ascender, ve Proteus Ansari X-Prize izniyle

Scaled Composites - SpaceShipOne Ansari X-Prize izniyle

9. Bölüm

Einstein'ın ceketleri https://www.google.com/patents/USD101756

Sarah Burton: Kate Middleton'ın gelinliği Fotoğraf: Kirsty Wigglesworth – WPA Pool/Getty Images

Sarah Burton: Sonbahar/Kış 2011-2012 Alexander McQueen hazır giyim koleksiyonundan üç elbise Fotoğraf: Francois Guillot, AFP, Getty Images

Norman Bel Geddes: Otobüs No.2, Yolda Sürülebilir Uçak, Hava Restoranı ve Duvarsız Ev Harry Ransom Center izniyle, (Texas Üniversitesi, Austin) © The Edith Lutyens and Norman Bel Geddes Foundation, Inc.

Leonardo da Vinci'nin Naviglio kanalı için tasarladığı bariyerin çizimi Biblioteca Ambrosiana, Milano, Italya De Agostini Picture Library/Metis e Mida Informatica / Veneranda Biblioteca Ambrosiana/Bridgeman Images

El Tombon de San Marc (Il Tombone di San Marco). Leonardo da Vinci'nin tasarımı temel alınarak yapılmış kapılı kanal bariyeri, Milano Fotoğraf: Mauro Ranzani. Fotoğraf hakları: Scala/Art Resource New York

Paraşüt, Leonardo da Vinci'nin çizimi © Tallandier/Bridgeman Images.

Adrian Nicholas'ın paraşütle atlayışı Fotoğraf: Heathcliff O'Malley

10. Bölüm

Richard Serra: Eğimli Yay Fotoğraf: Jennifer Mei

11. Bölüm

Raymond Loewy: Greyhound SceniCruiser çizimi Raymond Loewy varislerinin izniyle

Greyhound SceniCruiser Underwood Archives

Hot Bertaa çaydanlık Alessi S.P.A. izniyle, (Crusinallo, Italya)

Toyota FCV plus

Mercedes F 015

Toyota i-Road Fotoğraf: Clement Bucco-Lechat

Peugeot Moovie Fotoğraf: Brian Clontarf

Mercedes Biome Mercedes Benz izniyle

Viktor & Rolf İlkbahar-Yaz 2016 ve İlkbahar-Yaz 2015 koleksiyonlarından özel tasarım örnekleri Peter Stigter'in izniyle

"Pierre Cardin Moskova'da - Rusya'ya Sevgilerle" defilesinden özel tasarım örnekleri - Sonbahar-kış 2016/2017 © Strajin | Dreamstime.com – The Fashion Show Pierre Cardin In Moscow Fashion Week With Love For Russia Fall-Winter 2016/2017 Photo

Antti Asplund "Heterofobi" Lincoln Center'da gerçekleşen Charity Water defilesinden (2015) bir özel tasarım © Antonoparin | Dreamstime.com – A Model Walks The Runway During The Charity Water Fashion

Predicta televizyonu

Lowe's - Holoroom Lowe's İnovasyon Laboratuvarları

David Eagleman, NeoSensory VEST tanıtımında Fotoğraf: Bret Hartman

Cilt düzleştirici lazer prototipleri Continuum Innovation izniyle

Ofis, 1937

Bölmeli ofis Ian Collins

Londra'da bir ofis Phil Whitehouse

RCA reklamı "Radio & Television" (dergi) Cilt X, Sayı 2, Haziran 1939. (ön kapak içi) New York Regional Book Corporation "The Cooper Collections" (özel koleksiyon) (Dijitalizasyon: Centpacrr)

12. Bölüm

Öğrenciler tarafından yapılmış elma çizimleri Lindsay Esola'nın izniyle

Jasper Johns: Bayrak (1967, basım - 1970). Renkli taş baskı, deneme baskısı 2/2. 24 1/4 x 29 5/8 inç (61,6 x 75,2 cm) Güzel Sanatlar Müzesi, Houston. Müze alımı için destek: Brown Foundation, Inc., ve Isabel B Wilson. 99.178. Art © Jasper Johns/ VAGA, New York, NY

Jasper Johns: Bayrak (1972/1994). Taş baskı (1972) üzerine mürekkep (1994) 16 5/8 x 22 5/16 inç (42,2 x 56,7 cm) Güzel Sanatlar Müzesi, Houston. Müze alımı için destek: Caroline Wiess Law, 2001.791. Art © Jasper Johns/ VAGA, New York, NY

Jasper Johns: Üç Bayrak (1958). Tuval üzerine eritilmiş balmumu. 78,4 x 115,6 x 12,7 cm Whitney Amerikan Sanatı Müzesi. New York, USA/Bridgeman Images. Art © Jasper Johns/ VAGA, New York, NY

Jasper Johns: Beyaz Bayrak (1960). Taş baskı üzerine yağlıboya ve gazete kâğıdından kolaj. 56,5 x 75,5 cm Özel koleksiyon Fotoğraf © Christie's Images/Bridgeman Images Art © Jasper Johns/ VAGA, New York, NY

Jasper Johns: Bayrak (Moratoryum) (1969). Renkli taş baskı. 52 x 72,4 cm Özel koleksiyon. Fotoğraf © Christie's Images/Bridgeman Images. Art © Jasper Johns/ VAGA, New York, NY

Picasso: Boğa serisi – 1., 3., 4., 7., 9. ve 11. taşbaskı (1945-46). 32,6 x 44,5 cm Fotoğraflar: R. G. Ojeda. Musee Picasso. © RMN-Grand Palais / Art Resource, NY © 2016 Pablo Picasso Vârisleri/ Artists Rights Society (ARS), New York

Lichtenstein: Boğa I – VI (1973 Arjomari kâğıdına klişe baskı 27 x 35 inç (68,6 x 88,9 cm) Roy Lichtenstein vârislerinin izniyle

X-Space kütüphanesinin yapımı üzerinde çalışan REALM okulu öğrencileri Emily Pilloton'ın izniyle (Project H)

13. Bölüm

Giacomo Jaquerio: Yaşam Fıskiyesi, detay (1418-30), fresk Castello della Manta, Saluzzo, İtalya © Bridgeman Images

Aslan, fil ve köpek arasındaki dövüşü izleyen Büyük İskender Metropolitan Müzesi, Harris Brisbane Dick Fonu, 1945

Vittore Carpaccio: Aziz Markos'un Aslanı, Palazzo Ducale, Venedik

Albrecht Dürer: Aslan

Notlar

Giriş

1 Gene Kranz, *Failure Is Not an Option: Mission Control from Mercury to Apollo 13 and Beyond* (New York: Simon & Schuster, 2000).

2 Jim Lovell ve Jeffrey Kluger, *Apollo 13* (New York: Pocket Books, 1995).

3 John Richardson ve Marilyn McCully, *A Life of Picasso* (New York: Random House, 1991).

4 William Rubin, Pablo Picasso, Helene Seckel-Klein ve Judith Cousins, *Les Demoiselles D'Avignon* (New York: Museum of Modern Art, 1994).

5 A.L. Chanin, "Les Demoiselles de Picasso," *New York Times*, 18 Ağustos 1957.

6 John Richardson ve Marilyn McCully, *A Life of Picasso* (New York: Random House, 1991).

7 Robert P. Jones ve diğ., How *Immigration and Concerns About Cultural Changes Are Shaping the 2016 Election* (Washington, D.C. Public Religion Research Institute, 2016), <http://www.prri.org/research/prri-brookings-immigration-report>

1. Yenilik İnsanidir

1 Eric Protter, ed, *Painters on Painting* (New York: Dover, 2011), s. 219.

2 M. Recasens, S. Leung, S. Grimm, R. Nowak, C. Escera, (2015). "Repetition suppression and repetition enhancement underlie auditory memory-trace formation in the human brain: an MEG study," *Neuroimage*, 108, s. 75–86.

3 Mizahın yapısı artık o kadar iyi biliniyor ki bilgisayarlar bile komik hale getirilebiliyor İster inanın, ister inanmayın, bilgisayar mizahıyla ilgili bir alan bile var.

4 D.M. Eagleman, C. Person, P.R. Montague, "A computational role for dopamine delivery in human decision-making," *Journal of Cognitive Neuroscience* 10, no. 5 (1998): s. 623–630.

5 Ian Parker, "The Shape of Things to Come," *New Yorker*, Şubat 2015.

6 Randy L. Buckner ve Fenna M. Krienen, "The Evolution of Distributed Association Networks in the Human Brain," *Trends in Cognitive Sciences* 17, no. 12 (2013): s. 648–662, http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2013.09.017

7 D.M. Eagleman, *Incognito*. çev. Zeynep Arık Tozar. (Domingo Yayınları, 2013).

8 D.M. Eagleman, *Incognito*.

9 D.M. Eagleman, *Beyin: Senin Hikâyen*. çev. Zeynep Arık Tozar. (Domingo Yayınları, 2016).

10 Artin Gonen ve Suzanne Gaskins, *Play and Development: Evolutionary, Sociocultural, and Functional Perspectives* (Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2007).

11 Gilles Fauconnier ve Mark Turner, *The Way We Think: Conceptual Blending and the Mind's Hidden Complexities* (New York: Basic Books, 2002)

12 Jonathan Gottschall, *The Storytelling Animal: How Stories Make Us Human* (New York: Mariner Books, 2012).

13 Joyce Carol Oates, "The Myth of the Isolated Artist," *Psychology Today* 6 (1973): s. 74–5

14 Wouter van der Veen ve Axel Ruger, *Van Gogh in Auvers* (New York: Monacelli Press, 2010), s. 259.

15 Edward O. Wilson, *Genç Bilimadamına Mektuplar*. çev. Mihribah Doğan. (Say Yayınları, 2015).

2. Beyin, Bildiklerini Başkalaştırır

1 "The Buxton Collection," Microsoft Corporation, erişim tarihi: 5 Mayıs 2016, <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/bibuxton/buxtoncollection>

2 Alexis C. Madrigal, "The Crazy Old Gadgets that Presaged the iPod, iPhone and a Whole Lot More," *Atlantic*, 11 Mayıs 2011, erişim tarihi: 19 Ağustos 2015, <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/05/the-crazy-old-gadgets-that-presaged-the-ipod-iphone-and-a-whole-lot-more/238679/>

3 Steve Cichon, "Everything from this 1991 Radio Shack Ad You Can Now Do with Your Phone," *The Huffington Post*, 16 Ocak 2014, erişim tarihi: 19 Ağustos 2015, <http://www.huffingtonpost.com/stevecichon/radio-shack-ad_b_4612973.html>

4 Radar detektörleri yerlerini korumakla birlikte, daha ileri uygulamalar da vardır: Waze benzeri uygulamalar, hız kapanlarının tespiti için milyonlarca sürücüden gelen kitlekaynaklı verileri kullanırlar. Ayrıca, akıllı telefonumuzda 15 inçlik bir bas hoparlörü olmasa bile sınırsız müzik kütüphanenizi istediğiniz hoparlör sistemine iletme yetisine sahiptir.

5 Jon Gertner, *Fikir Fabrikası*. çev. Mehveş Draz. (Modus Kitap, 2013).

6 Andrew Hargadon, *How Breakthroughs Happen: The Surprising Truth about How Companies Innovate* (Boston: Harvard Business School Publications, 2003).

7 John Livingston Lowes, *The Road to Xanadu; a Study in the Ways of the Imagination* (Boston: Houghton Mifflin Company, 1927).

8 John Livingston Lowes, *The Road to Xanadu*.

9 Michel de Montaigne, *Complete Essays*, çev. Donald Frame (Palo Alto: Stanford University Press, 1958).

10 Steven Johnson, *Parlak Fikirler Nasıl Doğar? İnovasyonun Doğal Tarihi*. çev. Özlem Tüzel. (Boyner Yayınları, 2011).

11 Michael D. Lemonick, *The Perpetual Now: A Story of Love, Amnesia, and Memory* (New York: Doubleday, 2017).

12 Ray Kurzweil, *The Age of Spiritual Machines* (New York: Viking, 1999). İnsan genomunun ilk taslağı 2000 yılında ortaya çıkarılmış, taslağın güncellenmiş hali 2003 yılında yayımlanmıştır. Genomun tamamlanma yılını 2000 olarak almamıza karşın, "proje bitimi" için bunun üzerine on yıldan da uzun süre geçmesi gerekmiştir; üstelik analiz süreci devam etmektedir.

13 Her türlü yaratıcılığın bilişsel olarak bütünleşik olduğu önermesi, ilk kez Arthur Koestler tarafından ileri sürülmüş, daha sonraları Mark Turner ve Gilles Fauconnier isimli bilim insanları tarafından geliştirilmiştir. Turner ve Fauconnier bu konudaki ufuk açıcı *Nasıl Düşünürüz? (The Way We Think)* başlıklı kitaplarında (2002), insan yaratıcılığının köklerinin *kavramsal bütünleştirme* (*conceptual integration*) ya da *ikili harmanlama* (*dual scope blending*) adını verdikleri beceride yattığını savunurlar. (Kitapta geçen harmanlama terimini de bu kavramdan türetmiş bulunuyoruz.) Benzer bir anlayışla Douglas Hofstadter da düşünme yetimizin özünde yatan şeyin, metafor üretme becerimiz olduğunu savunur.

14 Bilim insanları yaratıcı düşünmenin temelini görselleştirmek için büyük çaba sarf etmekteler. Nöro-görüntüleme alanındaki ilerlemeler sayesinde beyin işlevleriyle ilgili anlayışımızda büyük gelişmeler kaydetmiş durumdayız. Oksijenlenmiş kanın akışını izleyerek hangi alanların belirli işlevlerle ilgili olup hangilerinin nöron sohbet odalarındaki ses karmaşasına katkıda bulunduğunu anlayabiliyoruz. Ancak bu konuda da sınırlamalar var: Nöro-görüntüleme hâlihazırda düşük çözünürlüklü, genç bir teknoloji. Dolayısıyla iş nöronların birbirlerine gerçekte ne söylediklerini anlamaya geldiğinde, her şey tahmine dayalı. Beyin görüntüleme uygulamaları, en azından şimdilik puslu bir resim sunuyor.

15 Sami Yenigün, "In Video-Streaming Rat Race, Fast Is Never Fast Enough," *NPR*, 10 Ocak 2013, erişim tarihi: 19 Ağustos 2015, <http://www.npr.org/2013/01/10/168974423/in-video-streaming-rat-race-fast-isnever-fast-enough>

16 Robert J. Weber ve David N. Perkins, *Inventive Minds: Creativity in Technology* (New York: Oxford University Press, 1992).

17 Roberta Smith, "Artwork That Runs Like Clockwork," *New York Times*, 21 Haziran 2012, erişim tarihi: 19 Ağustos 2015, <http://www.nytimes.com/2012/06/22/arts/design/the-clock-by-christian-marclay-comes-to-lincoln-center.html?_r=0>

3. Bükme

1 Victor K. McElheny, *Insisting on the Impossible: The Life of Edwin Land* (Reading, MA: Perseus Books, 1998), s. 35.

2 Michele Hilmes, *Hollywood and Broadcasting: From Radio to Cable* (Urbana: University of Illinois Press), s. 125–6.

3 William Sangster, *Umbrellas and Their History* (Londra: Cassell, Petter, and Galpin, 1871).

4 Susan Orlean, "Thinking in the Rain," *New Yorker*, 11 Şubat 2008, <http://www.newyorker.com/magazine/2008/02/11/thinking-in-the-rain>

5 Enid Nemy, "Bobby Short, Icon of Manhattan Song and Style, Dies at 80," *New York Times*, 21 Mart 2005, erişim tarihi: 5 Mayıs 2016, <http://www.nytimes.com/2005/03/21/arts/music/21end-short.html?_r=0>

6 Arthur Conan Doyle, *Sherlock Holmes: The Complete Novels and Stories* (New York: Bantam, 1986).

7 Dilbilimci Noam Chomsky'nin de işaret ettiği gibi gramerin amacı, sınırlı bir sözcük grubunu ele alıp anlaşılabilirlik özelliklerini koruyacak şekilde sözcükleri sürekli olarak yeniden düzenlememize olanak sağlamaktır. "Önemli herhangi bir dilbilim kuramının dikkate almak zorunda olduğu temel olgu şudur: Yetişkin bir konuşmacı, kendi dilinde duruma uygun yeni bir cümle kurduğunda, dilin diğer kullanıcıları, cümle onlar için de aynı ölçüde yeni olduğu halde, onu anında anlayabilirler." Bkz. Jane Singleton, "The Explanatory Power of Chomsky's Transformational Generative Grammar," *Mind* 83, no. 331 (1974): 429-31, <http://dx doi.org/:10.1093/mind/lxxxiii.331.429>

8 Christian Bachmann ve Luc Basier, "Le Verlan: Argot D'ecole Ou Langue Des Keums?" *Mots Mots* 8, no. 1 (1984): s. 169–87. <https://dx.doi.org/10.3406/mots.1984.1145>

9 Eugene Volokh, "The Origin of the Word 'Guy,'" *Washington Post*, 14 Mayıs 2015

4. Parçalama

1 Bu kavram ilk kez 1947'de Bell Laboratuvarları'nda Douglas Ring ve W. Rae Young isimli mucitler tarafından ortaya atılmıştır. Bkz. Guy Klemens, *The Cellphone: The History and Technology of the Gadget that Changed the World* (Jefferson, NC: McFarland, 2010).

2 Şiirin orijinali "dim" 1950, (c) 1978, 1991 Trustees for the e. e. cummings Trust, COMPLETE POEMS: 1904-1962 - e. e. cummings, ed. George J. Firmage. Liveright Publishing Corporation izniyle kullanılmıştır. Türkçe çeviri Algan Sezgintüredi'ye aittir.

3 M. Mitchel Waldrop, *The Dream Machine: J.C.R. Licklider and the Revolution that Made Computing Personal* (New York: Viking, 2001).

4 Reinhard Schrieber ve Herbert Gareis, *Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice* (Weinheim: Wiley-VCH, 2007).

5 Colin Fraser, *Harry Ferguson: Inventor & Pioneer* (Ipswich: Old Pond Publishing Ltd, 1972).

6 Alec Foege, *The Tinkerers: The Amateurs, DIYers, and Inventors Who Make America Great* (New York: Basic Books, 2013).

7 Stephen Witt, *How Music Got Free* (New York: Penguin Books, 2015), s. 130.

8 Helen Shen, "See-Through Brains Clarify Connections," *Nature* 496, no. 7444 (2013): s. 151, erişim tarihi: 20 Ağustos 2015, <http://dx.doi.org/10.1038/496151a>

5. Harmanlama

1 A. Lazaris ve diğ., "Spider Silk Fibers Spun from Soluble Recombinant Silk Produced in Mammalian Cells," *Science* 295, no. 5554 (2002): s. 472–476, <http://dx.doi.org/10.1126/science.1065780>

2 Hadley Leggett, "One Million Spiders Make Golden Silk for Rare Cloth," *Wired*, 23 Eylül 2009, erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://www.wired.com/2009/09/spider-silk/>

3 Adam Rutherford, "Synthetic Biology and the Rise of the 'Spider-Goats.'" *The Guardian*, 14 Ocak 2012, erişim tarihi: 20 Ağustos 2015, <http%3A%2F%2Fwww.theguardian.com%2Fscience%2F2012%2Fjan%2F14%2Fsynthetic-biology-spider-goat-genetics>

4 Mark Miodownik, *Eşyanın Tabiatı*, çev. Selen Ak, (Domingo Yayınları, 2019). *B. pasteurii* bakterisi, atıl durumdayken koşullarını aşırı olduğu ortamlarda (yanardağ merkezi gibi) onlarca yıl hayatta kalabilir; etkinleştiğinde ise betonun ana bileşenlerinden kalsiyum karbonat salgılar.

5 İnsanlar ile bilgisayarları bir araya getiren bu yaklaşım, şirketlerin insan-üstü tanıma motorlarını (ör. derin öğrenme algoritmaları) ele almaları sonucu hızla değişmektedir. Ancak bu yeni yaklaşımlar bile önceden insanlarca etiketlenmiş resimlere dayanır.

6 Julian Franklyn, *A Dictionary of Rhyming Slang*, 2. basım. (Londra: Routledge, 1991)

7 Martin Luther King Jr Vârisleri ile yapılan düzenlemelerle yeniden basılmıştır. Hak sahibi adına temsilci: The Writers House, New York, NY c 1963 Dr Martin Luther King Jr. c Yenilenme tarihi: 1991 Coretta Scott King.

8 Carmel O'Shannessy, "The role of multiple sources in the formation of an innovative auxiliary category in Light Warlpiri, a new Australian mixed language," *Language* 89 (2) s. 328–353.

9 <http://www.whosampled.com/Dr.-Dre/Let-Me-Ride/>

10 Ellen Otzen, "Six Seconds that shaped 1,500 songs," *BBC World Service Magazine*, 29 Mart 2015, <http://www.bbc.com/news/magazine-32087287>

11 Miljana Radivojević ve diğ., "Tainted Ores and the Rise of Tin Bronzes in Eurasia, C. 6,500 Years Ago," *Antiquity* 87, no. 338 (2013): s. 1030–45.

12 Mark Turner, *The Origins of Ideas: Blending, Creativity, and the Human Spark* (New York: Oxford University Press, 2014), s. 13.

6. Dönüştürmün Mimarları

1 "Noh and Kutiyattam – Treasures of World Cultural Heritage," *The Japan-India Traditional Performing Arts Exchange Project 2004*, 26 Aralık 2004, erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://noh.manasvi.com/noh.html>

2 Yves-Marie Allain ve Janine Christiany, *L'Art des Jardins en Europe* (Paris: Citadelles and Mazenod, 2006)

3 Richard Rhodes, *The Making of the Atomic Bomb* (New York: Simon & Schuster, 1986).

4 Steven Gimbel'in kitabı *Einstein's Jewish Science* (Einstein'ın Yahudi Bilimi) üzerine yaptığı değerlendirmede George Johnson şöyle yazar: "Bu öyle kenarda köşede kalmış bir görüş değildi. Katot ışınlarıyla ilgili çalışmaları için Nobel Ödülü almış olan Philip Lenard, tek gerçek bilim üzerine yazdığı dört ciltlik teze 'Alman Fiziği' başlığını vermiş, önsözde ise 'Japon Fiziği', 'Arap Fiziği' ve 'Siyahi Fiziği'nden söz etmişti. Yine de bütün gazabını Yahudilerce yapılan fizik çalışmalarına saklamıştı: 'Yahudiler, her alanda çelişkiler yaratmaya, ilişkileri bozmaya çalışmaktadırlar. Böylece zavallı saf Almanlar sözümona artık hiçbir şeye hiçbir anlam veremeyeceklerdir.' Einstein'ın kuramları, ona göre 'zaten en başta doğru olacak biçimde tasarlanmamıştı.' Lenard'ın bu kuramları anlamadığı kesindi." Alıntı: George Johnson, "Quantum Leaps: 'Einstein's Jewish Science,' by Steven Gimbel," *New York Times*, 3 Ağustos 2012, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.nytimes com/2012/08/05/books/review/einsteins-jewish-science-by-steven-gimbel.html?pagewanted=all&_r=1>

5 M. Riordan, "How Europe Missed the Transistor," *IEEE Spectr. IEEE Spectrum* 42, no. 11 (2005): s. 52–57.

6 Nahum Tate, *The History of King Lear* (Londra: Richard Wellington, 1712)

7 Tarihçi Cyrus Mody'ye bu görüşleri için teşekkür ederiz.

8 Steven Shapin, Simon Schaffer ve Thomas Hobbes, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life* (Princeton: Princeton University Press, 1985)

9 Ernest Hemingway, "Hills Like White Elephants," *in The Complete Short Stories of Ernest Hemingway* (New York: Scribner, 1987).

10 James Fenimore Cooper, *The Pioneers* (Boone, IA: Library of America, 1985).

11 Maynard Solomon, *Beethoven* (New York: Schirmer Books, 2001).

12 Lucy Miller, *Chamber Music: An Extensive Guide for Listeners* (Lanham: Rowman and Littlefield, 2015).

13 Charles Rosen, *The Classical Style: Haydn, Mozart, Beethoven* (New York: W.W. Norton, 1997)

14 Arika Okrent, *In the Land of Invented Languages: Esperanto Rock Stars, Klingon Poets, Loglan Lovers, and the Mad Dreamers Who Tried to Build a Perfect Language* (New York: Spiegel & Grau, 2009).

15 George Alan Connor, Doris Taapan Connor, William Solzabacher ve Dr J.B. Se-Tsien Kao, der., *Esperanto: The World Interlanguage* (New York: T. Yoseloff, 1966).

16 Connor, Connor, Solzabacher ve Kao, *Esperanto: The World Interlanguage*, s. 20.

17 Gerta Smets, *Aesthetic Judgment and Arousal* (Leuven: Leuven University Press, 1973)

18 Joseph Henrich, Steven J. Heine, ve Ara Norenzayan, "The Weirdest People in the World?" *Behavioral and Brain Sciences* 33 (2010): s. 61–135, <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X0999152X>

19 Marshall H. Segal, Donald T. Campbell, ve Melville J. Herskovits, *The Influence of Culture on Visual Perception* (Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1966).

20 Donald A. Vaughn ve David M. Eagleman, "Spatial warping by oriented line detectors can counteract neural delays," *Frontiers in Psychology*, 4:794 (2013).

21 Avantika Mathur ve diğ., "Emotional Responses to Hindustani Raga Music: The Role of Musical Structure," *Frontiers in Psychology* 6, no. 513 (2015), <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00513>

22 Zohar Eitan ve Renee Timmers, "Beethoven's last piano sonata and those who follow crocodiles: Cross-domain mappings of pitch in a musical context," *Cognition* 114 (2010): s. 405–422.

23 Laurel J. Trainor ve Becky M. Heinmiller, "The development of evaluative responses to music: Infants prefer to listen to consonance over dissonance," *Infant Behavior and Development* Cilt 21, Sayı 1, 1998: s. 77–88. DOI: https://doi.org/10 1016/S0163-6383(98)90055-8.

24 Judy Plantinga ve Sandra E. Trehub, "Revisiting the Innate Preference for Consonance," *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 40, no. 1 (2014): s. 40–49, <http://dx.doi.org/10.1037/a0033471>

25 Yazar Milan Kundera'nın ifadesiyle, "her millet, her tarihsel dönem ve her toplumsal grup kendine özgü beğenilere sahipse, hangi nesnel estetik değerden söz edebiliriz?", Alıntı: Milan Kundera, *The Curtain: An Essay in Seven Parts*, çev. Linda Asher (New York: HarperCollins, 2007).

26 Stephen Greenblatt, *The Norton Anthology of English Literature*, Cilt B (New York: W.W. Norton, 2012).

7. Parçaları Sabitlemeyin

1 Albert Boime, "The Salon Des Refuses and the Evolution of Modern Art," *Art Quarterly* 32 (1969): s. 411–26.

2 Martin Schwarzbach, *Alfred Wegener: The Father of Continental Drift* (Madison: Science Tech, 1986)

3 Naomi Oreskes, *The Rejection of Continental Drift: Theory and Method in American Earth Science* (New York: Oxford University Press, 1999).

4 Roger M. McCoy, *Ending in Ice: The Revolutionary Idea and Tragic Expedition of Alfred Wegener* (Oxford: Oxford University Press, 2006).

5 Chester R. Longwell, "Some Thoughts on the Evidence for Continental Drift," *American Journal of Science* 242 (1944): s. 218–231.

6 J. Tuko Wilson, "The Static or Mobile Earth," *Proceedings of the American Philosophical Society*, Vol. 112, No. 5 (1968): s. 309–320.

7 Robert Hughes, "Art: Reflections in a Bloodshot Eye," *Time*, 3 Ağustos 1981, erişim tarihi 14 Temmuz, 2014, http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,949302-2,00.html

8 Robert Christgau, *Grown Up All Wrong: 75 Great Rock and Pop Artists from Vaudeville to Techno* (Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1998).

9 E.O. Wilson, *Yeryüzünün Sosyal Fethi: Sosyal Yaşam Dünyayı Nasıl Fethetti*. çev. Gül Tonak (Say Yayınları, 2013).

10 Richard Dawkins, "The Descent of Edward Wilson," *Prospect*, Haziran 2012

8. Seçenekleri Çoğaltın

1 Gary R. Kremer, *George Washington Carver: A Biography*. (Santa Barbara, CA: Greenwood, 2011), s. 104.

2 Ernest Hemingway, Patrick Hemingway, ve Sean A. Hemingway, *A Farewell to Arms: The Hemingway Library Edition* (New York: Scribner, 2012).

3 Alex Osborn, *Applied Imagination* (Oxford: Scribner, 1953).

4 Matthew Schneier, "The Mad Scientists of Levi's," *New York Times*, 5 Kasım 2015.

5 "Paralel sentez" olarak adlandırılan ve John Ellman ile Michael Pavia tarafından geliştirilmiş olan bu teknik, kombinatoryal kimya alanındaki daha eski öncülerin çalışmalarına dayanır.

6 Thomas A. Edison, "The Phonograph and Its Future," *Scientific American* 5, no. 124 (1878): 1973-4, <http://dx.doi.org/10.1038/scientificamerican05181878-1973supp>

7 Dava Sobel, *Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time* (New York: Walker, 1995).

8 Dava Sobel, *Longitude*.

9 Harrison, ne yazık ki hiçbir zaman hak ettiği karşılığı alamadı. Harrison'ın incelikli tasarımının başkaları tarafından üretime dönüştürülüp dönüştürülemeyeceğini anlamak isteyen Boylam Kurulu, saatin bir kopyasını yapmak üzere Larcum Kendall adındaki bir başka saat ustasını görevlendirdi. Kendall'ın saati tamamlaması iki buçuk yıl sürdü. K-1 adını alan bu taklit saatin Harrison'ınkinden tek farkı, daha süslü olan arka kapaktı. Boylam Kurulu, Pasifik'e yapacağı yolculukta Kaptan Cook'a eşlik edecek saatin H-4 değil, K-1 olmasına karar verdi. Bu, onlara göre Boylam Ödülü için yapılan yarışta Harrison'ın elenmesine neden

olacaktı. Hasta ve yoksullık içindeki Harrison, Parlamento karşısında davasını savundu ve nihayet sonunda para ödülünü alabildi ama ödülün kendisi ona hiçbir zaman verilmedi.

10 Jeff Brady, "After Solyndra Loss, U.S. Energy Loan Program Turning A Profit," *National Public Radio*, 13 Kasım 2014, erişim tarihi: 20 Ağustos 2015, <http://www.npr.org/2014/11/13/363[illegible]-after-solyndraloss-u-s-energy-loan-program-turning-a-profit>

11 Hataya eğilimimiz nedeniyle beyin için yapılan standart dijital bilgisayar benzetmesi oldukça yanıltıcıdır. Yapay bir nöral ağa girdi olarak belirli bir 0 ve 1'ler kalıbı verdiğimizde, çıktı da aynı kalıbı içerecektir. Bilgisayarları bu ölçüde değerli araçlar haline getiren de bu güvenilirliktir. Ancak yaratıcılığımızın kökeninde yatan şey, kusurlu belleğimiz olabilir: 0 ve 1'lerden oluşan belirli bir kalıbı sisteme verdiğimizde her seferinde biraz farklı bir sonuç alırız.

12 E.O. Wilson, *The Future of Life* (New York: Random House, 2002).

9. Farklı Mesafeleri Tarayın

1 Neil Baldwin, *Edison: Inventing the Century* (Chicago: University of Chicago Press, 2001).

2 Norman Bel Geddes, *Miracle in the Evening: An Autobiography*, ed. William Kelley, (Garden City: Doubleday & Company, 1960), s. 347. Donald Albrecht, ed., *Norman Bel Geddes Designs America* (New York: Abrams, 2012), 220.

3 Chad Randl, *Revolving Architecture* (New York: Princeton Architectural Press, 2008), s. 91.

4 Norman Bel Geddes, "Today in 1963," makale, Texas Üniversitesi Harry Ransom Merkezi, Norman Bel Geddes Veritabanı.

5 Joseph J. Ermenc, "The Great Languedoc Canal," *French Review* 34, no. 5 (1961): s. 456; Robert Payne, *The Canal Builders; The Story of Canal Engineers through the Ages* (New York: Macmillan, 1959)

6 Lynn White, "The Invention of the Parachute," *Technology and Culture* 9, no. 3 (1968): 462, erişim tarihi: 13 Nisan 2014, <http://dx.doi.org/10.2307/3101655>

7 Damian Carrington, "Da Vinci's Parachute Flies" *BBC News*, 27 Haziran 2000, erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/808246.stm>

8 Robert S. Kahn, *Beethoven and the Grosse Fuge: Music, Meaning, and Beethoven's Most Difficult Work* (Lanham, MD: Scarecrow Press, 2010)

10. Risk Almaktan Korkmayın

1 Frederick Dalzell, *Engineering Invention: Frank J. Sprague and the U.S. Electrical Industry* (Cambridge, MA: MIT Press, 2010).

2 Paul Israel, *Edison: A Life of Invention* (New York: John Wiley, 1998).

3 Thomas Edison, alıntı: Andrew Delaplaine, *Thomas Edison: His Essential Quotations* (New York: Gramercy Park, 2015), s. 3.

4 James Dyson, "No Innovator's Dilemma Here: In Praise of Failure," *Wired*, 8 Nisan 2011, erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://www.wired.com/2011/04/in-praise-of-failure/>

5 Marcia B. Hall, *Michelangelo's Last Judgment* (Cambridge: Cambridge University Press, 2005).

6 Marcia B. Hall, *Michelangelo's Last Judgment*.

7 Richard Steinitz, *György Ligeti: Music of the Imagination* (Boston: Northeastern University Press, 2003)

8 T.J. Pinch ve Karin Bijsterveld, *The Oxford Handbook of Sound Studies* (New York: Oxford University Press, 2012).

9 NOVA, "Andrew Wiles on Solving Fermat," *PBS*, 1 Kasım 2000, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.pbs.org/wgbh/nova/physics/andrew-wiles-fermat.html>

10 Simon Singh, *Fermat's Enigma: The Epic Quest to Solve the World's Greatest Mathematical Problem* (New York: Walker, 1997).

11 Michael J. Gelb, *Leonardo Da Vinci Gibi Düşünmek*. çev. Tuncer Büyükonat. (Beyaz Yayınları, 2013).

12 Dean Keith Simonton, "Creative Productivity: A Predictive and Explanatory Model of Career Trajectories and Landmarks," *Psychological Review* 104 no. 1 (1997): s. 66–89, <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.104.1.66>

13 Yasuyuki Kowatari ve diğ., "Neural Networks Involved in Artistic Creativity," *Human Brain Mapping* 30 no. 5 (2009): s. 1678-90, <http://dx.doi.org/10.1002/hbm.20633>

14 Suzan-Lori Parks, *365 Days/365 Plays* (New York: Theater Communications Group, Inc., 2006).

11. Yaratıcı Şirket

1 "Burbank Time Capsule Revisited," *Los Angeles Times*, 17 Mart 2009, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://latimesblogs.latimes.com/thedailymirror/2009/03/burbank-time-ca.html>

2 John H. Lienhard, *Inventing Modern: Growing up with X-rays, Skyscrapers, and Tailfins* (New York: Oxford University Press, 2003).

3 Bkz. <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_defunct_automobile_manufacturers_of_the_United_States>

4 Peter L. Jakab ve Rick Young, *The Published Writings of Wilbur & Orville Wright* (Washington, D.C.: Smithsonian Books, 2000).

5 Havacı Robert Esnault-Pelterie, Boulton'ın tasarımının açtığı ufku fark etmişti. Wright kardeşlerin başarısından haberdar olduktan sonra da onlarınkine benzer bir planör inşa etti; ancak bu seferki planörde kanatçıklar (menteşeli flaplar) da vardı.

6 Raymond Loewy Müzesi küratörü ve Loewy Design direktörü David Hagerman ile yapılan e-posta yazışmalarından.

7 Jillian Eugenios, "Lowe's Channels Science Fiction in New Holoroom," *CNN*, 12 Haziran 2014, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://money.cnn.com/2014/06/12/technology/innovation/lowes-holoroom/>

8 John Markoff, "Microsoft Plumbs Ocean's Depths to Test Underwater Data Center," *New York Times*, 31 Ocak 2016, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.nytimes.com/2016/02/01/technology/microsoftplumbs-oceans-depths-to-test-underwater-data-center.html>

9 Gail Davidson, "The Future of Television," *Cooper Hewitt*, 16 Ağustos 2015, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.cooperhewitt.org/2015/08/16/the-future-of-television/>

10 Ian Wylie, "Failure Is Glorious," *Fast Company*, 30 Eylül 2001, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.fastcompany.com/43877/failure-glorious>

11 Malcolm Gladwell, "Creation Myth," *New Yorker*, 16 Mayıs 2011, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.newyorker.com/magazine/2011/05/16/creation-myth>

12 B. Bilger, "The Possibilian: What a brush with death taught David Eagleman about the mysteries of time and the brain," *New Yorker*, 25 Nisan 2011.

13 Tom Kelley, *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm* (Londra: Profile, 2016).

14 Jeffrey Rothfeder, *Driving Honda: Inside the World's Most Innovative Car Company* (New York: Penguin, 2014).

15 Alyssa Newcomb, "SXSW 2015: Why Google Views Failure as a Good Thing," *ABC News*, 17 Mart 2015, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://abcnews.go.com/Technology/sxsw-2015-google-views-failure-goodthing/story?id=29705435>

16 Nikil Saval, *Cubed: A Secret History of the Workplace* (New York: Doubleday, 2014)

17 Patrick May, "Apple's new headquarters: An exclusive sneak peek," *San Jose Mercury News*, 11 Ekim 2013. http://www.mercurynews.com/2013/10/11/2013-apples-new-headquarters-an-exclusive-sneak-peek/

18 Pap Ndiaye, *Nylon and Bombs: DuPont and the March of Modern America* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007).

19 "'Forget the Free Food and Drinks – the Workplace is Awful:' Facebook Employees Reveal the 'Best Place to Work in Tech' Can be a Soul-Destroying Grind Like Any Other," *Daily Mail*, 3 Eylül 2013, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2410298>

20 Maria Konnikova, "The Open-Office Trap," *New Yorker*, 7 Ocak 2014, erişim tarihi: 17 Mayıs 2016, http://www.newyorker.com/business/currency/the-open-office-trap

21 Anne-Laure Fayard ve John Weeks, "Who Moved My Cube?" *Harvard Business Review*, Temmuz 2011, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <https://hbr.org/2011/07/who-moved-my-cube>

22 Jonah Lehrer, "Groupthink: The Brainstorming Myth," *New Yorker*, 30 Ocak 2012.

23 Stewart Brand, *How Buildings Learn: What Happens After They're Built* (New York: Penguin, 1994).

24 Alex Osborn, *Your Creative Power: How to Use Imagination* (New York: Scribners and Sons, 1948), s. 254

25 Jeff Gordinier, "At Eleven Madison Park, a New Minimalism," *New York Times*, 4 Ocak 2016, erişim tarihi: 17 Mayıs 2016.

26 Pete Wells, "Restaurant Review: Eleven Madison Park in Midtown South," *New York Times*, 17 Mart 2015, erişim tarihi: 17 Mayıs 2016, <http://www.nytimes.com/2015/03/18/dining/restaurant-review-elevenmadison-park-in-midtown-south.html?_r=0>

27 David Fisher, *Tube: The Invention of Television* (New York: Harcourt Brace, 1996)

28 Tony Smith, "Fifteen Years Ago: The First Mass-Produced GSM Phone," *Register*, 9 Kasım 2007, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.theregister.co.uk/2007/11/09/ft_nokia_1011/>

29 Jason Nazar, "Fourteen Famous Business Pivots," *Forbes*, 8 Ekim 2013, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.forbes.com/sites/jasonnazar/2013/10/08/14-famous-business-pivots/#885848d1fb94>

30 Tim Adams, "And the Pulitzer goes to . . . a computer," *The Guardian*, 28 Haziran 2015. erişim tarihi: 11 Eylül 2016, <https://www.theguardian.com/technology/2015/jun/28/computer-writing-journalism-artificialintelligence>

31 Matthew E. May, *The Elegant Solution: Toyota's Formula for Mastering Innovation* (New York: Free Press, 2007).

32 Susan Malanowski, "Innovation Incentives: How Companies Foster Innovation," *Wilson Group*, Eylül 2007, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.wilsongroup.com/wp-ontent/uploads/2011/03/InnovationIncentives.pdf>

33 "How Companies Incentivize Innovation," *SIT*, Mayıs 2013, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.innovationinpractice.com/How%20Companies%20Incentivize%20Innovation%20E-version%20May%202013.pdf>

34 Eric Schmidt ve Jonathan Rosenberg, *How Google Works* (New York: Grand Central, 2014).

35 Tom Kelley, *The Art of Innovation* (New York: Doubleday, 2001).

12. Yaratıcı Okul

1 *Workshop Proceedings of the 9th International Conference on Intelligent Environments*, ed. Juan A. Botia ve Dimitris Charitos (Amsterdam: IOS Press Ebooks, 2013), erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://ebooks.iospress.nl/volume/workshop-proceedings-of-the-9th-international-conference-on-intelligent-environments>

2 Shumei Zhang ve Victor Callaghan, "Using Science Fiction Prototyping as a Means to Motivate Learning of STEM Topics and Foreign Languages," *2014 International Conference on Intelligent Environments* (Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2014).

3 Amy Russell ve Stephen Rice, "Sailing Seeds: An Experiment in Wind Dispersal," *Botanical Society of America*, Mart 2001, erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://botany.org/bsa/misc/mcintosh/dispersal.html>

4 James Gleick, *Genius: The Life and Science of Richard Feynman* (New York: Pantheon Books, 1992).

5 Kamal Shah ve diğ., "Maji: A New Tool to Prevent Overhydration of Children Receiving Intravenous Fluid Therapy in Low-Resource Settings," *American Journal of Tropical Medical Hygiene* 92, no. 5 (2015), erişim tarihi: 11 Mayıs, 2016, <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.14-0495>

6 Carol Dweck, *Mindset: The New Psychology of Success* (New York: Random House, 2006)

7 Sözü geçen okul: Renaissance Expeditionary Learning Outward Bound School. "Gülümserim Hâlâ" şiiri, altıncı sınıf öğrencisi Trissana Krupa tarafından yazılmıştır.

8 Bkz. Runco ve diğ., "Torrance Tests of Creative Thinking as Predictors of Personal and Public Achievement: A Fifty-Year Follow-Up," *Creativity Research Journal* 22, no. 4 (2010): s. 6. Ayrıca bkz., E. Paul Torrance, "Are the Torrance Tests of Creative Thinking Biased Against or in Favor of 'Disadvantaged' Groups?" *Gifted Child Quarterly* 15, no. 2 (1971): s. 75–80. *Discovery and Nurturance of Giftedness in the Culturally Different (Kültürel Bakımdan Farklı Gruplarda Yeteneğin Keşfi ve Beslenmesi)* (Reston: Council for Exceptional Children, 1977) kitabında sonuçları özetleyen Torrance, şöyle yazmıştır: "Yirmi çalışmayı kapsayan analizlere göre, karşılaştırmaların yüzde 86'sında bulgular ya herhangi bir fark olmadığını ya da farkın kültürel bakımdan farklı gruplerine olduğunu göstermiştir." Uzun dönemli çalışmalar, Torrance Testi'nin, yaratıcılık başarısının öngörülmesi bakımından IQ ya da SAT testlerinden daha iyi sonuç verdiğine işaret ediyor

9 Robert Gjerdingen, "Partimenti Written to Impart a Knowledge of Counterpoint and Composition," - *Partimento and Continuo Playing in Theory and in Practice*, ed Dirk Moelants ve Kathleen Snyers (Leuven: Leuven University Press, 2010).

10 Benjamin S. Bloom ve Lauren A. Sosniak, *Developing Talent in Young People* (New York: Ballantine Books, 1985).

11 Mikael Carlsson, "Women in Film Music, or How Hollywood Learned to Hire Female Composers for (at Least) Some of Their Movies," *IAWM Journal* 11, no. 2 (2005): s. 16–19; Ricky O'Bannon, "By the Numbers: Female Composers," *Baltimore Symphony Orchestra*, erişim tarihi 11 Mayıs 2016, <https://www.bsomusic.org/stories/by-the-numbers-female-composers.aspx>

12 Maria Popova, "Margaret Mead on Female vs. Male Creativity, the 'Bossy' Problem, Equality in Parenting, and Why Women Make Better Scientists," *Brain Pickings*, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.brainpickings.org/2014/08/06/margaret-mead-female-male/>

13 James S. Catterall, Susan A. Dumais, ve Gillian Harden-Thompson, *The Arts and Achievement in At-Risk Youth: Findings from Four Longitudinal Studies* (Washington: National Endowment for the Arts, 2012).

14 John Maeda, "STEM + Art = STEAM," *e STEAM Journal*: Cilt 1: Sayı. 1, Makale 34. <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss1/34>

15 Steve Lohr, "IBM's Design-Centered Strategy to Set Free the Squares," *New York Times*, 14 Kasım 2015, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://www.nytimes.com/2015/11/15/business/ibms-design-centeredstrategy-to-set-free-the-squares.html?_r=0>

16 Marlene Cimons, "New in Rescue Robots: Survivor Buddy," *US News and World Report*, 2 Haziran 2010, erişim tarihi: 17 Mayıs 2016, <http://www.usnews.com/science/articles/2010/06/02/new-in-rescue-robotssurvivor-buddy>

17 Robin Murphy ve diğ., "A Midsummer Night's Dream (With Flying Robots)," *Autonomous Robots* 30 (2011), <doi:10.1007/s10514-010-9210-3>

18 Morton Feldman, "The Anxiety of Art," - *Give My Regards to Eighth Street: Collected Writings of Morton Feldman* (Cambridge, MA: Exact Change. 2000).

19 H.L. Gold, "Ready, Aim—Extrapolate!" *Galaxy Science Fiction*, Mayıs 1954.

20 Mimi Hall, "Sci-fi writers join war on terror," *USA Today*, 31 Mayıs 2007, erişim tarihi: 11 Mayıs 2016, <http://usatoday30.usatoday.com/tech/science/2007-05-29-deviant-thinkers-security_N.htm>

21 Emily Dickinson, *The Complete Poems of Emily Dickinson* (Boston: Little, Brown, 1924; Bartleby.com, 2000).

22 Katrina Schwartz, "How Integrating Arts in Other Subjects Makes Learning Come Alive," KQED News, 13 Ocak 2015, <https://ww2.kqed.org/mindshift/2015/01/13/how-integrating-arts-into-other-subjectsmakes-learning-come-alive/> Keith McGilvery, "Burlington principal wins national award," WCAX, 31 Mart 2016. http://www.wcax.com/story/31613997/burlington-principal-wins-national-award

23 Stephen Nachmanovitch, *Free Play: Improvisation in Life and Art* (New York: Jeremy P. Tacher/Putnam, 1990).

13. Geleceğe Doğru

1 Anthony Brandt, "Why Minds Need Art," *TEDx Houston*, 3 Kasım 2012, erişim tarihi: 17 Mayıs 2016, <http://tedxtalks.ted.com/video/Anthony-Brandt-at-TEDxHouston-2>

2 Yun Sun Cho ve diğ., "The tiger genome and comparative analysis with lion and snow leopard genomes," *Nature Communications* 4 (2013), <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms3433>

Kaynakça

Adams, Tim "And the Pulitzer goes to a computer." *The Guardian*, 28 Haziran 2015.

Albrecht, Donald, der , *Norman Bel Geddes Designs America*. New York: Abrams, 2012.

Allain, Yves-Marie ve Janine Christiany. *L'Art des Jardins en Europe* Paris: Citadelles and Mazenod, 2006.

Allen, Michael. *Charles Dickens and the Blacking Factory*. St Leonards, UK: Oxford-Stockley, 2011.

Amabile, Teresa. *Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity* Boulder: Westview Press, 1996.

Amabile, Teresa. *Growing up Creative: Nurturing a Lifetime of Creativity*. New York: Crown, 1989.

Anderson, Christopher. *Hollywood TV: The Studio System in the Fifties*. Austin University of Texas Press, 1994.

Andreasen, Nancy C. "A Journey into Chaos: Creativity and the Unconscious." *Mens Sana Monographs* 9, no. 1 (2011): 42–53.

Andreasen, Nancy C. "Secrets of the Creative Brain." *Atlantic*. 25 Haziran 2014.

Antoniades, Andri. "The Landfill Harmonic: These Kids Play Classical Music with Instruments Made From Trash." *Take Part*. 6 Kasım 2013. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www takepart.com/article/2013/11/06/landfill-harmonic-kids-play-classical-music-instruments-made-of-trash>

Atalay, Bulent ve Keith Wamsley. *Leonardo's Universe: The Renaissance World of Leonardo Da Vinci*. Washington: National Geographic, 2008.

Bachmann, Christian ve Luc Basier. "Le Verlan: Argot D'ecole Ou Langue des Keums?" *Mots Mots* 8, no. 1 (1984): 169-87. doi:10.3406/mots.1984.1145. <http://www.persee.fr/doc/mots_0243-6450_1984_num_8_1_1145>

Backer, Bill. *The Care and Feeding of Ideas*. New York: Crown, 1993.

Baker, Al. "Test Prep Endures in New York Schools, Despite Calls to Ease It." *New York Times*, 30 Nisan 2014.

Baldwin, Neil. *Edison: Inventing the Century*. New York: Hyperion, 1995.

"Bankrupt Battery-Swapping Startup for Electric Cars Purchased by Israeli Company." *San Jose Mercury News*. 21 Kasım 2013. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://www.mercurynews.com/business/ci_24572865/bankrupt-battery-swapping-startup-electric-cars-purchased-by>

Bassett, Troy J. "The Production of Three-Volume Novels in Britain, 1863–97," *Bibliographical Society of America* 102, no. 1 (2008): 61–75.

Baucheron, Elea ve Diane Routex. *The Museum of Scandals: Art That Shocked the World*. Munich: Prestel Verlag, 2013.

Baum, Dan. "No Pulse: How Doctors Reinvented the Human Heart." *Popular Science*. 29 Şubat 2012. Erişim tarihi: 12 Ağustos 2014. <http://www.popsci.com/science/article/2012-02/no-pulse-how-doctors-reinvented-human-heart>

Bel Geddes, Norman *Miracle in the Evening: An Autobiography*. der. William Kelley. Garden City:Doubleday, 1960.

Bel Geddes, Norman. *"Tioday in 1963."* University of Texas Harry Ransom Center. Norman Bel Geddes Database.

Bellos, David. *Jacques Tati: His Life and Art*. Londra: Harvill, 1999.

Bensen, P.L. ve N. Leffert. "Childhood: Anthropological Aspects." In *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. New York: Elsevier, 2001, 1697–701.

Berger, Audrey A. and Shelly Cooper. "Musical Play: A Case Study of Preschool Children and Parents." *Journal of Research in Music Education* 51, no. 2 (2003).

Bhanoo, Sindya N. "Brains of Bee Scouts Are Wired for Adventure." *New York Times*. 9 Mart 2012.

Bilger, B. "The Possibilian: What a brush with death taught David Eagleman about the mysteries of time and the brain." *New Yorker*. 25 Nisan 2011.

Bloom, Benjamin S. ve Lauren A. Sosniak. *Developing Talent in Young People*. New York: Ballantine Books, 1985.

Boime, Albert. "The Salon des Refuses and the Evolution of Modern Art." *Art Quarterly* 32, 1969.

Boothby, Clare. "Shrinky DinkR Microfluidics." *Royal Society of Chemistry: Highlights in Chemical Technology*. 5 Aralık 2007.

Borges, Jorge Luis. "Pierre Menard, Author of the Quixote." - *Borges: A Reader: A Selection from the Writings of Jorge Luis Borges*. der. Emir Rodriguez Monegal ve Alistair Reid. New York: Dutton, 1981.

Bosman, Julie. "Professor Says He Has Solved Mystery Over a Slave's Novel." *New York Times*. 18 Eylül 2013.

Bradley, David. "Patently Useless." *Materials Today*. 29 Kasım 2013. Erişim tarihi: 28 Ağustos 2014. <http://www.materialstoday.com/materials-chemistry/comment/patently-useless/>

Bradsher, Keith. "Conditions of Chinese Artist Ai Weiwei's Detention Emerge." *New York Times*. 12 Ağustos 2011. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.nytimes.com/2011/08/13/world/asia/13artist.html?_r=2&smid=tw-nytimes&seid=auto>

Brady, Jeff. "After Solyndra Loss, U.S. Energy Loan Program Turning a Profit." *NPR*. Erişim tarihi: 20 Ağustos 2015. <http://www.npr.org/2014/11/13/363572151/after-solyndra-loss-u-s-energy-loan-program-turning-a-profit>

Brand, Stewart. *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. New York: Penguin, 1994.

Brandt, Anthony. "Why Minds Need Art." *TEDx Houston*. 3 Kasım 2012. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://tedxtalks.ted.com/video/Anthony-Brandt-at-TEDxHouston-2>

Bressler, Steven L. ve Vinod Menon. "Large-scale Brain Networks in Cognition: Emerging Methods and Principles." *Trends in Cognitive Sciences* 14, no. 6 (2010): 277–90.

Bronson, Po ve Ashley Merryman. "The Creativity Crisis." *Newsweek*. 10 Temmuz 2010. Erişim tarihi: 10 Mayıs 2014. <http://www.newsweek.com/creativity-crisis-74665>

Brookshire, Bethany. "Attitude, Not Aptitude, May Contribute to the Gender Gap." *Science News*. 15 Ocak 2015. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <https://www.sciencenews.org/blog/scicurious/attitude-not-aptitude-maycontribute-gender-gap>

Buckner, Randy L. ve Fenna M. Krienen. "The Evolution of Distributed Association Networks in the Human Brain." *Trends in Cognitive Sciences* 17, no. 12, 2013. Erişim tarihi: 5 Mayıs 2016 doi:10.1016/j.tics.2013.09.017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2013.09.017>

"Burbank Time Capsule Revisited." *Los Angeles Times*. 17 Mart 2009. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://latimesblogs.latimes.com/thedailymirror/2009/03/burbank-time-ca.html>

Burleigh, H.T. *The Spirituals: High Voice*. Melville, NY: Belwin-Mills, 1984. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ydbio.2006.04.445>

"The Buxton Collection," *Microsoft Corporation*. Erişim tarihi: 5 Mayıs 2016. <http://research.microsoft.com/cmus/um/people/bibuxton/buxtoncollection>

Byrnes, W. Malcolm ve William R. Eckberg. "Ernest Everet Just (1883–1941) – An Early Ecological Developmental Biologist." *Developmental Biology* 296 (2006): 1–11. doi:10.1016/j.ydbio.2006.04.445. http://dx.doi.org/10.1016/j.ydbio.2006.04.445

Cage, John. Silence: *Lectures and Writings*. Middletown, CT: Wesleyan University Press, 1961.

"Capitalizing on Complexity: Insights from the Global Chief Executive Officer Study," *IBM Institute for Business Value*. Mayıs 2010. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=XB&infotype=PM&appname=GBSE_GB_TI_USEN&htmlfid=GBE03297USEN&attachment=GBE03297USEN.PDF>

Carlssohn, Mikael. "Women in Film Music, or How Hollywood Learned to Hire Female Composers for(at Least) Some of Their Movies." *IAWM Journal* 11, no. 2 (2005): s. 16–19.

Carrington, Damian. "Da Vinci's Parachute Flies." *BBC News*. 27 Haziran 2000. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/808246.stm>

Carver, George Washington ve Gary R. Kremer. *George Washington Carver in His Own Words*. Columbia: University of Missouri Press, 1987.

Catterall, James S., Susan A. Dumais, ve Gillian Harden-Thompson. *The Arts and Achievement in At-Risk Youth: Findings from Four Longitudinal Studies*. Washington: National Endowment for the Arts, 2012.

Chanin, A.L., "Les Demoiselles de Picasso," *New York Times*, 18 Ağustos 1957.

Chi, Tom. "Rapid Prototyping Google Glass." *TED-Ed*. 17 Kasım 2012. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://ed.ted.com/lessons/rapid-prototyping-google-glass-tom-chi#watch>

Chin, Andrea. "Ai Weiwei Straightens 150 Tons of Steel Rebar from Sichuan Quake." *Designboom*. 4 Haziran 2013. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. http://www.designboom.com/art/ai-weiwei-straightens-150-tons-of-steel-rebarfrom-sichuan-quake/

Cho, Yun Sun ve diğ. "The Tiger Genome and Comparative Analysis with Lion and Snow Leopard Genomes." *Nature Communications* 4 (2013). doi:10.1038/ncomms3433. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778509/

Chris. "Words that Have Changed their Meanings Over Time." *Fluent Focus English Blog*. 25 Eylül 2014. <http://fluentfocus.com/english-words-that-have-changed-their-meanings/>

Christensen, Clayton M. ve Derek van Bever. "The Capitalist's Dilemma." *Harvard Business Review*. Haziran 2014. Erişim tarihi: 18 Haziran 2014. <https://hbr.org/2014/06/the-capitalists-dilemma>

Christgau, Robert. *Grown up All Wrong: 75 Great Rock and Pop Artists from Vaudeville to Techno*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1998.

Chukovskaia, Lydia, Peter Norman, ve Anna Andreevna Akhmatova. *The Akhmatova Journals* 1938–41. Londra: Harvill, 1994.

Church, George M., ve Edward Regis. Regenesis *How Synthetic Biology Will Reinvent Nature and Ourselves*. New York: Basic Books, 2012.

Cichon, Steve. "Everything from This 1991 Radio Shack Ad You Can Now Do With Your Phone." *Huffington Post*. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2015. <http://www.huffingtonpost.com/steve-cichon/radio-shack-ad_b_4612973.html>

Cimons, Marlene. "New in Rescue Robots: Survivor Buddy." *US News and World Report*. 2 Haziran 2010. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://www.usnews.com/science/articles/2010/06/02/new-in-rescue-robots-survivor-buddy>

Cohn, William E., Jo Anna Winkler, Steven Parnis, Gil G. Costas, Sarah Beathard, Jeff Conger, ve O.H. Frazier. "Ninety-Day Survival of a Calf Implanted with a Continuous-Flow Total Artificial Heart." *ASAIO Journal* 60, no. 1 (2014): 15–18.

Cole, David John, Eve Browning, ve Fred E.H. Schroeder. *Encyclopedia of Modern Everyday Inventions*. Westport, CT: Greenwood Press, 2002.

Cole, Simon A. "Which Came First, the Fossil or the Fuel?" *Social Studies of Science* 26, no. 4 (1996): 733–66.

Connor, George Alan, Doris Tappan Connor, William Solzbacher ve Dr J.B. Se-Tsien Kao. *Esperanto, the World Interlanguage*. South Brunswick: T. Yoseloff, 1966.

Connor, James A. *The Last Judgment: Michelangelo and the Death of the Renaissance*. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2009.

Cook, Gareth. "The Singular Mind of Terry Tao." *New York Times* 25 Temmuz 2015. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.nytimes.com/2015/07/26/magazine/the-singular-mind-of-terry-tao.html>

Cooper, James Fenimore. *The Pioneers*. Boone, IA: Library of America, 1985.

Cooper, Patricia M., Karen Capo, Bernie Mathes, ve Lincoln Gray. "One Authentic Early Literacy Practice and Three Standardized Tests: Can a Storytelling Curriculum Measure Up?" *Journal of Early Childhood Teacher Education* 28, no. 3 (2007): 251-75. doi:10.1080/10901020701555564 http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10901020701555564

Cousins, Mark. *The Story of Film*. New York: Thunder's Mouth Press, 2004.

Cramond, Bonnie, Juanita Matthews-Morgan, Deborah Bandalos, ve Li Zuo. "A Report on the 40-Year Follow-Up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and Well in the New Millennium." *Gifted Child Quarterly* 49, no. 4 (2005): 283–91.

Creative Partnerships: *Changing Young Lives*. The International Foundation for Creative Learning. Newcastle upon Tyne, 2012. Erişim tarihi: 5 Nisan 2015 <http://www.creativitycultureeducation.org/wp-content/uploads/Changing-Young-Lives-2012>

Crispino, Enrica. *Leonardo: Arte e Scienza*. Firenze: Giunti, 2000.

Csikszentmihalyi, Mihaly. *Creativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York: HarperCollins, 1996

Cummings, E.E. *Complete Poems* 1904–1962. New York, Liveright, 2016.

Curtin, Joseph. "Innovation in Violinmaking." *Joseph Curtin Studios*. Temmuz. 1998. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://josephcurtinstudios.com/article/innovation-in-violinmaking/>

Curtis, Gregory. *Mağara Ressamları: Dünyanın İlk Sanatçılarının Gizemli Dünyası*. çev. Hilal Dikmen Redingot Kitap, 2018.

Dale, R.C. "Two New Tatis." *Film Quarterly* 26, no. 2 (1972): 30–3. doi:10.2307/1211316. http://fq.ucpress.edu/content/26/2/30

Dalzell, Frederick. *Engineering Invention: Frank J. Sprague and the U.S. Electrical Industry*. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

Davidson, Gail. "The Future of Television." *Cooper Hewitt*. 16 Ağustos 2015. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. < http://www.cooperhewitt.org/2015/08/16/the-future-of-television/>

Dawkins, Richard. "The Descent of Edward Wilson." *Prospect*. Haziran 2012. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://www.prospectmagazine.co.uk/science-and-technology/edward-wilson-social-conquest-earthevolutionary-errors-origin-species>

Delaplaine, Andrew. *Thomas Edison: His Essential Quotations*. New York: Gramercy Park, 2015.

Dew, Nicholas, Saras Sarasvathy, ve Sankaran Venkataraman. "The Economic Implications of Exaptation." *SSRN Electronic Journal* (2003). Erişim tarihi: 14 Eylül 2014. doi:10.2139/ssrn.348060. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.348060

Diamond, Adele. "The Evidence Base for Improving School Outcomes by Addressing the Whole Child and by Addressing Skills and Attitudes, Not Just Content." *Early Education & Development* 21, no. 5 (2010): 780–93. doi 10.1080/10409289.2010.514522 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3026344/

Diamond, Adele. "Want to Optimize Executive Functions and Academic Outcomes? Simple, Just Nourish the Human Spirit." *Minnesota Symposia on Child Psychology Developing Cognitive Control Processes: Mechanisms, Implications, and Interventions*, 2013, 203–30.

Dick, Philip K. *The Man in the High Castle* New York: Vintage Books, 1992.

Dickens, Charles. *David Copperfield*. çev. Azize Bergin. Alfa Yayınları, 2004.

Dickens, Charles and Peter Rowland. *My Early Times*. Londra: Aurum Press, 1997.

Dickinson, Emily. *The Complete Poems of Emily Dickinson*. Boston: Little, Brown. 1924; Bartleby.com, 2000.

Dietrich, Arne. *How Creativity Happens in the Brain*. New York: Palgrave Macmillan, 2015

Dougherty, Dale ve Ariane Conrad. *Free to Make: How the Maker Movement is Changing Our Schools, Our Jobs, and Our Minds*. Berkeley: North Atlantic Books, 2016

Doyle, Arthur Conan. *Sherlock Holmes: The Complete Novels and Stories*. New York: Bantam, 1986.

Dweck, Carol S. *Mindset: The New Psychology of Success*. New York: Random House, 2006.

Dyson, James. "No Innovator's Dilemma Here: In Praise of Failure." *Wired*. 8 Nisan 2011. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.wired.com/2011/04/in-praise-of-failure/>

Eagleman, David. *Beyin: Senin Hikâyen* çev. Zeynep Arık Tozar. Domingo Yayınları, 2016.

Eagleman, David. *Incognito* çev. Zeynep arık Tozar. Domingo Yayınları, 2013.

Eagleman, David. "Visual Illusions and Neurobiology." *Nature Reviews Neuroscience* 2, no. 12 (2001): 920–6.

Eagleman, David, Cristophe Person, ve P. Read Montague. "A Computational Role for Dopamine Delivery in Human Decision-Making." *Journal of Cognitive Neuroscience* 10, no. 5 (1998): 623-630.

Ebert, Roger. "Psycho." *RogerEbert.com*. 6 Aralık 1998. Erişim tarihi: 21 Ağustos, 2015. <http://www.rogerebert.com/reviews/psycho-1998>

Edison, Thomas A. "The Phonograph and Its Future." *Scientific American* 5, no. 124 (1878): 1973–974. doi:10.1038/scientificamerican05181878-1973supp http://www.jstor.org/stable/25110210

Eitan, Zohar ve Renee Timmers. "Beethoven's last piano sonata and those who follow crocodiles: Cross-domain mappings of pitch in a musical context." *Cognition* 114 (2010): 405–422.

Ekserdjian, David. *Bronze*. Londra: Royal Academy of Arts, 2012.

Eliot, T.S. "Tradition and the Individual Talent." *In The Sacred Wood: Essays on Poetry and Criticism*. New York: Knopf, 1921.

Eliot, T.S. "Selected Poems." Londra: Faber & Faber, 2015.

Ellingsen, Eric. "Designing Buildings, Using Biology: Today's Architects Turn to Biology More than Ever. Here's Why." *The Scientist Magazine*. 27 Temmuz 2007. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http //www.the-scientist com/?articles.view/articleNo/25290/title/Designing-buildings--using-biology/>

Ermenc, Joseph J. "The Great Languedoc Canal." *French Review* 34, no. 5 (1961): 456.

Eugenios, Jillian "Lowe's Channels Science Fiction in New Holoroom." *CNN* 12 Haziran 2014. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://money.cnn.com/2014/06/12/technology/innovation/lowes-holoroom/>

Fauconnier, Gilles, ve Mark Turner. *The Way We Think: Conceptual Blending and the Mind's Hidden Complexities*. New York: Basic Books, 2002.

Fayard, Anne-Laure ve John Weeks. "Who Moved My Cube?" *Harvard Business Review*. Temmuz 2011. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <https://hbr.org/2011/07/who-moved-my-cube>

Feldman, Morton. "The Anxiety of Art." In *Give My Regards to Eighth Street: Collected Writings of Morton Feldman*. Cambridge, MA: Exact Change, 2000.

Feynman, Richard P. "New Textbooks for the 'New' Mathematics." *Engineering and Science* 28, no. 6 (1965): 9–15

Fisher, David. Tube: *The Invention of Television*. New York: Harcourt Brace, 1996.

Florida, Richard. "Bohemia and Economic Geography." *Journal of Economic* Geography 2 (2002): 55–71. doi:10.1093/jeg/2.1.55. https://doi.org/10.1093/jeg/2.1.55

Focge, Alec. *The Tinkerers: The Amateurs, DIYers, and Inventors Who Make America Great*. New York: Basic Books, 2013.

"'Forget the Free Food and Drinks—the Workplace is Awful:' Facebook Employees Reveal the 'Best Place to Work in Tech' Can be a Soul-Destroying Grind Like Any Other." *Daily Mail*. 3 Eylül, 203. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://dailymail.co.uk/news/article-2410298>

Forster, John. *The Life of Charles Dickens*. Londra & Toronto: J M. Dent & Sons, 1927.

Forsyth, Mark. *The Etymologicon: A Circular Stroll through the Hidden Connections of the English Language*. New York: Berkley Books, 2012.

Fountain, Henry. "At the Printer, Living Tissue." *New York Times*. 18 Ağustos 2013. Erişim tarihi: 5 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2013/08/20/science/next-out-of-the-printer-living-tissue.html?pagewanted=all&_r=0>

Frankel, Henry R. The *Continental Drift Controversy*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

Fraser, Colin. *Harry Ferguson: Inventor & Pioneer*. Ipswich: Old Pond Publishing, 1972.

Frazier, O.H., William E. Cohn, Egemen Tuzun, Jo Anna Winkler, ve Igor D. Gregoric. "Continuous-Flow Total Artificial Heart Supports Long-Term Survival of a Calf." *Texas Heart Institute Journal* 36, no. 6 (2009): 568–74.

Franklyn, Julian. *A Dictionary of Rhyming Slang*. 2. baskı. Londra: Routledge, 1991.

Freeman, Allyn ve Bob Golden. *"Why Didn't I Think of That?: Bizarre Origins of Ingenious Inventions We Couldn't Live Without."* New York: John Wiley, 1997.

Fritz, C., J. Curtin, J. Poitevineau, P. Morrel-Samuels, ve F.C. Tao. "Player Preferences among New and Old Violins." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, no. 3 (2012): 760–63.

Fromkin, David. *The Way of the World: From the Dawn of Civilizations to the Eve of the Twenty-first Century*. New York: Knopf, 1999.

Galluzzi, Paolo. *The Mind of Leonardo: The Universal Genius at Work*. Firenze: Giunti, 2006.

Gardner, David P. ve diğ. *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform. An Open Letter to the American People. A Report to the Nation and the Secretary of Education*. Washington: National Commission of Excellence in Education, 1983.

Gardner, Howard. *Art, Mind, and Brain: A Cognitive Approach to Creativity*. New York: Basic Books, 1982.

Gardner, Howard. *The Unschooled Mind: How Children Think and How Schools Should Teach*. New York: Basic Books, 1991.

Gardner, Howard ve David N. Perkins. *Art, Mind, and Education: Research from Project Zero*. Urbana: University of Illinois Press, 1989.

Gauguin, Paul. *The Writings of a Savage*. New York: Viking Press, 1978.

Gazzaniga, Michael S. *Human: The Science Behind What Makes Us Unique*. New York: Ecco, 2008.

Geim, A. K., ve K. S. Novoselov. "The Rise of Graphene." *Nature Materials* 6, no. 3 (2007): 183–91

Gelb, Michael J. *Leonardo Da Vinci Gibi Düşünmek*. çev. Tuncer Büyükonat. Beyaz Yayınları, 2013.

Gertner, Jon. *Fikir Fabrikası*. çev. Mehveş Draz. Modus Kitap, 2013.

Giovannini, Daniel, Jacquiline Romero, Vaclav Potoček, Gergely Ferenczi, Fiona Speirits, Stephen M. Barnett, Daniele Faccio, ve Miles J. Padgett. "Spatially Structured Photons that Travel in Free Space Slower than the Speed of Light." *Science* 347, no. 6224 (2015): 857–60. doi:10.1126/science.aaa3035. https://arxiv.org/abs/1411.3987

Gjerdingen, Robert. "Partimenti Written to Impart a Knowledge of Counterpoint and Composition." In *Partimento and Continuo Playing in Theory and in Practice*, der. Dirk Moelants ve Kathleen Snyers. Leuven: Lenven University Press, 2010.

Gladwell, Malcolm. "Creation Myth." *New Yorker*. 16 Mayıs 2011. Erişim tarihi: 1 Mayıs 2016. <http://www.newyorker.com/magazine/2011/05/16/creation-myth>

Gleick, James. Genius: *The Life and Science of Richard Feynman*. New York: Pantheon Books, 1992.

Gogh, Vincent van, ve Martin Bailey. *Letters from Provence*. Londra: Collins & Brown, 1990.

Gogh, Vincent van, ve Ronald de Leeuw. *The Letters of Vincent van Gogh*. Londra: Allen Lane, Penguin Press, 1996.

Gold, H.L. "Ready, Aim — Extrapolate!" *Galaxy Science Fiction*. Mayıs 1954.

Goncu, Artin ve Suzanne Gaskins. *Play and Development: Evolutionary, Sociocultural, and Functional Perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007.

Gordon, J.E. *The New Science of Strong Materials*, Or, Why You Don't Fall Through the Floor. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1984.

Gottschall, Jonathan. *The Storytelling Animal: How Stories Make Us Human*. New York: Mariner Books, 2012.

Gray, Peter "Children's Freedom Has Declined, So Has Their Creativity." *Psychology Today* 17 Eylül 2012 Erişim tarihi: 27 Nisan 2014. <http://www.psychologytoday.com//blog/freedom-learn/201209/children-sfreedom-has-declined-so-has-their-creativity>

Greenblatt, Stephen. *The Norton Anthology of English Literature* Cilt B. New York: W.W. Norton, 2012.

Greene, Maxine. *Releasing the Imagination: Essays on Education, the Arts, and Social Change*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1995.

Greene, Maxine. *Variations on a Blue Guitar: The Lincoln Center Institute Lectures on Aesthetic Education*. New York: Teachers College Press, 2001.

Grimes, Anthony, David N. Breslauer, Maureen Long, Jonathan Pegan, Luke P. Lee, ve Michelle Khine "Shrinky-Dink Microfluidics: Rapid Generation of Deep and Rounded Patterns." *Lab Chip* 8, no. 1 (2008): 170–72.

Gross, Daniel. "Another Casualty of the Department of Energy's Loan Program Is Making a Comeback." *Slate*. 8 Ağustos 2014. Erişim tarihi: 20 Ağustos 2015. <http://www.slate.com/articles/business/the_juice/2014/08/beacon_power_the_department_of_energy_loan_recipient_is_making_a_comeback.html>

Halevy, Alon, Peter Norvig, ve Fernando Pereira. "The Unreasonable Effectiveness of Data." *IEEE Intelligent Systems* 24, no. 2 (2009): 8–12.

Hall, Marcia B. *Michelangelo's Last Judgment*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2005

Hall, Mimi. "Sci-fi writers join war on terror." *USA Today*. 31 Mayıs 2007. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://usatoday30.usatoday.com/tech/science/2007-05-29-deviant-thinkers-security_N.htm>

Hardus, Madeleine E., Adriano R. Lameira, Carel P. Van Schaik, ve Serge A. Wich. "Tool Use in Wild Orangutans Modifies Sound Production: A Functionally Deceptive Innovation?" *Proceedings of the Royal Society B* 276 no. 1673 (2009): 3689–94. doi:10.1098/rspb.2009.1027. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2817314/

Hardy, Quentin. "The Robotics Inventors Who Are Trying to Take the 'Hard' Out of Hardware." *New York Times*. 14 Nisan 2015.

Hargadon, Andrew. *How Breakthroughs Happen: The Surprising Truth About How Companies Innovate*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2003.

Harnisch, Larry. "Burbank Time Capsule Revisited." *Los Angeles Times*. 17 Mart 2009. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://latimesblogs.latimes.com/thedailymirror/2009/03/burbank-time-ca.html>

Hathaway, Ian ve Robert Litan. "The Other Aging of America: The Increasing Dominance of Older Firms." *The Brookings Institution*. Temmuz 2014. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <https://www.brookings.edu/research/the-otheraging-of-america-the-increasing-dominance-of-older-firms/>

Hedstrom-Page, Deborah. *From Telegraph to Light Bulb with Thomas Edison*. Nashville: B&H Publishing Group, 2007.

Hemingway, Ernest. "Hills like White Elephants." *The Collected Short Stories of Ernest Hemingway*'in içinde. New York: Scribner, 1987.

Hemingway, Ernest, Patrick Hemingway, ve Sean A. Hemingway. *A Farewell to Arms: The Hemingway Library Edition*. New York: Scribner, 2012.

Henrich, Joseph, Seven J. Heine, ve Ara Norenzayan. "The Weirdest People in the World?" *Behavioral and Brain Sciences* 33 (2010): 61–135. doi:10.1017/ S0140525X0999152X. http://www2.psych.ubc.ca/~henrich/pdfs/WeirdPeople.pdf

Hickey, Maud. *Music outside the Lines: Ideas for Composing in K-12 Music Classrooms*. Oxford: Oxford University Press, 2012

Hilmes, Michele. *Hollywood and Broadcasting: From Radio to Cable*. Urbana: University of Illinois Press, 1990.

Hiltzik, Michael A. *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age*. New York: HarperCollins, 2000.

Hofstadter, Douglas R., ve Emmanuel Sander. *Surfaces and Essences: Analogy as the Fuel and Fire of Thinking*. New York: Basic Books, 2013.

Holt, Rackham. *George Washington Carver: An American Biography*. Garden City, NY: Doubleday, 1943.

Horgan, John, ve Jack Lorenzo. *The End of Science: Facing the Limits of Knowledge in the Twilight of the Scientific Age*. New York: Basic Books, 2015.

"How Companies Incentivize Innovation." *SIT*. Mayıs 2013. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. http://www.innovationinpractice.com/innovation_in_practice/2013/05/how-companies-incentivize-innovation.html

Hughes, Jonnie. *On the Origin of Tepees: The Evolution of Ideas (and Ourselves)*. New York: Free Press, 2011.

Hughes, Robert. "Art: Ku Klux Komix." *Time*. 9 Kasım 1970. Erişim tarihi: 14 Eylül 2014. <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,943281,00.html>

Hughes, Robert. "Art: Reflections in a Bloodshot Eye." Time. 3 Ağustos 1981. Erişim tarihi: 14 Temmuz 2014. http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,949302-2,00.html.

Ilin, Andrew V., Leonard D. Cassady, Tim W. Glover, ve Franklin R. Chang Diaz. "VASIMRR Human Mission to Mars." Presentation at the Space, Propulsion and Energy Sciences International Forum, College Park, MD, 15-17 Mart 2011.

Illy, Jozsef. *The Practical Einstein: Experiments, Patents, Inventions*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2012.

Israel, Paul. *Edison: A Life of Invention*. New York: John Wiley, 1998.

Jakab, Peter L. ve Rick Young. *The Published Writings of Wilbur & Orville Wright*. Washington, D.C.: Smithsonian Books, 2000.

Janson, S., M. Middendorf, ve M. Beekman. "Searching for a New Home – Scouting Behavior of Honeybee Swarms." *Behavioral Ecology* 18, no. 2 (2006): 384–92.

Johnson, George. "Quantum Leaps: 'Einstein's Jewish Science,' by Steven Gimbel." *New York Times*. 3 Ağustos 2012. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2012/08/05/books/review/einsteins-jewishscience-by-steven-gimbel.html?pagewanted=all&_r=1>

Johnson, Steven. *How We Got to Now: Six Innovations That Made the Modern World*. New York: Riverhead Books, 2014.

Johnson, Steven. *Parlak Fikirler Nasıl Doğar? İnovasyonun Doğal Tarihi*. çev. Özlem Tüzel. Boyner Yayınları, 2011.

Johnson, Todd. "How Composites and Carbon Fiber Are Used." Erişim tarihi: 28 Aralık 2014. <http://composite.about.com/od/aboutcarbon/a/Boeings-787-Dreamliner.htm>

Jones, Kent. "Playtime." RSS. 3 Haziran 2001. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.criterion.com/current/posts/115-playtime>

Jones, Robert P., Daniel Cox, E. J. Dionne, Jr., William A. Galston, Betsy Cooper, ve Rachel Lienesch. *How Immigration and Concerns About Cultural Change Are Shaping the 2016 Election*. Washington, D.C.: Public Religion Research Institute, 2016.

Kahn, Robert S. *Beethoven and the Grosse Fuge: Music, Meaning, and Beethoven's Most Difficult Work*. Lanham, MD: Scarecrow Press, 2010.

Kaplan, Fred. "'WarGames' and Cyber Security's Debt to a Hollywood Hack." *New York Times*. 19 Şubat 2016. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2016/02/21/movies/wargames-andcybersecuritys-debt-to-a-hollywood-hack.html?_r=0>

Kaplan, Robert. *The Nothing That Is: A Natural History of Zero*. Oxford: Oxford University Press, 2000.

Kardos, J.L. "Critical Issues In Achieving Desirable Mechanical Properties for Short Fiber Composites." *Pure and Applied Chemistry* 57, no. 11 (1985): 1651–7.

Karpman, Ben. "Ernest Everett Just." *Phylon* 4, no. 2 (1943): 159–63. Erişim tarihi: 19 Mayıs 2014. <http://www.jstor.org/stable/271888>

Karve, Aneesh. "Sixteen Techniques for Innovation (And Counting)." *Visual Magnetic*. 8 Mayıs 2010. Erişim tarihi: 21 Temmuz 2014. <http://www.visualmagnetic.com/2010/05/forms-of-innovation/>

Kaufman, Allison B., Allen E. Butt, James C. Kaufman, ve Erin M. Colbert-White. "Towards a Neurobiology of Creativity in Nonhuman Animals." *Journal of Comparative Psychology* 125, no. 255–72. doi:10.1037/a0023147. https://s3.amazonaws.com/jck_articles/KaufmanButtKaufmanColbertWhite2011.pdf

Kelley, Tom. *The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm*. Londra: Profile, 2016

Kemp, Martin. *Leonardo Da Vinci: Experience, Experiment and Design*. Princeton: Princeton University Press, 2006.

Kennedy, Pagan. *Inventology: How We Dream Up Things That Change the World*. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2016.

Kerntopf, Pawel, Radomir Stankovic', Alexis De Vos, ve Jaakko Astola. "Early Pioneers in Reversible Computation." Japan: Research Group on Multiple-Valued Logic, 2014. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2014. <http://cela.ugent.be/catalog/pug01:4400338>

Keynes, John Maynard. "Economic Possibilities for Our Grandchildren." In *Essays in Persuasion*. New York: Norton, 1963.

Kim, Kyung Hee. "The Creativity Crisis: The Decrease in Creative Thinking Scores on the Torrance Tests of Creative Thinking." *Creativity Research Journal* 23, no. 4 (2011): 285–95.

Kim, Sanghae, Cecilia Laschi, ve Barry Trimmer. "Soft Robotics: A Bioinspired Evolution in Robotics." *Trends in Biotechnology* 31, no. 5 (2013): 287–94.

King Jr., Martin Luther. *Why We Can't Wait*. New York: Signet Classics, 2000.

Klein, Maury. *The Power Makers: Steam, Electricity, and the Men Who Invented Modern America*. New York: Bloomsbury Press, 2008.

Klemens, Guy. *The Cellphone: The History and Technology of the Gadget That Changed the World*. Jefferson, NC: McFarland, 2010.

Klein, Austin. *Newspaper Blackout*. New York: Harper Perennial, 2010.

Koch, Christof. "Keep it in Mind." *Scientific American*. Mayıs 2014. 26–9.

Koestler, Arthur. *The Act of Creation*. New York: Macmillan, 1965.

Konnikova, Maria. "The Open-Office Trap." *New Yorker*. 7 Ocak 2014. http://www.newyorker/business/currency/the-open-office-trap.

Kowatari, Yasuyuki, Seung Hee Lee, Hiromi Yamamura, ve Miyuki Yamamoto. "Neural Networks Involved in Artistic Creativity." *Human Brain Mapping* 30 no. 5 (2009): 1678–90. doi:10.1002/hbm.20633. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hbm.20633/abstract

Kramer, Hilton. "A Mandarin Pretending to be a Stumblebum." *New York Times*. 25 Ekim 1970. http://www.nytimes.com/1970/10/25/archives/a-mandarin-pretending-to-be-a-stumblebum.html

Kranz, Gene. *Failure Is Not an Option: Mission Control from Mercury to Apollo 13 and Beyond*. New York: Simon & Schuster, 2000.

Kremer, Gary R. *George Washington Carver: A Biography*. Santa Barbara, CA: Greenwood, 2011.

Kryza, Frank. *The Power of Light: The Epic Story of Man's Quest to Harness the Sun*. New York: McGraw-Hill, 2003.

Kundera, Milan. *Perde: Yedi Bölümlük Bir Deneme*, çev. Aysel Bora. İstanbul: Can Yayınları, 2015.

Kurzweil, Ray. *The Age of Spiritual Machines*. New York: Viking, 1999.

Lakhani, Karim R. ve Jill A. Panetta. "The Principles of Distributed Innovation." *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 2, no. 3 (2007): 97–112.

Lakhani, Karim R., Lars Bo Jeppesen, Peter A. Lohse, ve Jill A. Panetta. "The Value of Openness in Scientific Problem Solving." Harvard Business School Ön Makale, Ocak 2007. <http://hbswk.hbs.edu/item/the-value-of-openness-in-scientific-problem-solving>

LaMore, Rex, Robert Root-Bernstein, Michele Root-Bernstein, John H. Schweitzer, James L. Lawton, Eileen Roraback, Amber Peruski, Amber VanDyke, ve Laleah Fernandez. "Arts and Crafts: Critical to Economic Innovation." *Economic Development Quarterly* 27 no. 3 (2013): 221–9. doi:10.1177/0891242413486186. https://scholars.opb.msu.edu/en/publications/arts-and-crafts-critical-to-economic-innovation-3

"Latest HSSSE Results Show Familiar Theme: Bored, Disconnected Students Want More from Schools." *Indiana University* 8 Haziran 2010. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://newsinfo.iu.edu/news-archive/14593.html>

Lawson, Bryan. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. New York: Architectural Press, 2005.

Lazaris, A., S. Arcidiacono, Y. Huang, J. Zhou, F. Duguay, N. Chretien, E. Welsh, J. Soares, ve C. Karatzas. "Spider Silk Fibers Spun from Soluble Recombinant Silk Produced in Mammalian Cells." *Science* 295, no. 5554 (2002): 472–476. doi:10.1126/science.1065780. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11799236

Leggett, Hadley. "One Million Spiders Make Golden Silk for Rare Cloth." *Wired*. 23 Eylül 2009. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.wired.com/2009/09/spider-silk/>

Lehrer, Jonah. "Groupthink: The Brainstorming Myth." *New Yorker*. 30 Ocak 2012.

Lehmann, Laurent, Laurent Keller, Stuart West, ve Denis Roze. "Group Selection and Kin Selection: Two Concepts but One Process." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104, no. 16 (2007): 6736–9. doi:10.1073/pnas.0700662104.

Lemonick, Michael D. *The Perpetual Now: A Story of Love, Amnesia, and Memory*. New York: Doubleday, 2017.

Levinson, Paul. *Cellphone: The Story of the World's Most Mobile Medium and How It Has Transformed Everything!* New York, NY: Palgrave Macmillan, 2004.

Liang, Z S., T. Nguyen, H.R. Mattila, S.L. Rodriguez-Zas, T.D. Seeley, ve G.E. Robinson. "Molecular Determinants of Scouting Behavior in Honey Bees." *Science* 335, no. 6073 (2012): 1225–228.

Lieberman, Daniel. *İnsan Vücudunun Öyküsü: Sağlık, Hastalık ve Evrim*. çev. Raşit Bilgin. Say Yayınları, 2017.

Lieff, John. "Neuronal Connections and the Mind, the Connectome." *Searching for the Mind with John Lieff*, M.D. 29 Mayıs 2012. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://jonlieffmd.com/blog/neuronal-connections-and-themind-the-connectome.>

Lienhard, John H. *How Invention Begins: Echoes of Old Voices in the Rise of New Machines*. Oxford: Oxford University Press, 2006

Lienhard, John H. *Inventing Modern: Growing up with X-rays, Skyscrapers, and Tailfins*. New York: Oxford University Press, 2003.

Lillard, Angeline ve Nicole Else-Quest. "Evaluating Montessori Education." *Science* 313 (2006). Erişim tarihi: 25 Ocak 2013. doi:10.1126/science.1132362. http://science.sciencemag.org/content/313/5795/1893.full

Limb, Charles J. ve Allen R. Braun. "Neural Substrates of Spontaneous Musical Performance: An fMRI Study of Jazz Improvisation." *PLoS ONE* 3, no. 2 (2008). Erişim tarihi: 10 Mayıs 2014. doi:10.1371/journal.pone.0001679.

Liu, David. "Is Education Killing Creativity in the New Economy?" *Fast Company*. 26 Nisan 2013. Erişim tarihi: 27 Nisan 2014. <http://www.fastcompany.com/3008800/education-killing-creativity-new-economy>

Lockhart, Paul. *A Mathematician's Lament*. New York, NY: Bellevue Literary Press, 2009.

Loewy, Raymond. *Never Leave Well Enough Alone*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2002.

Lohr, Steve. "IBM's Design-Centered Strategy to Set Free the Squares." *New York Times*. 14 Kasım 2015. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2015/11/15/business/ibms-design-centered-strategy-to-setfree-the-squares.html?_r=0>

Longwell, Chester R. "Some Thoughts on the Evidence for Continental Drift." *American Journal of Science* 242 (1944): 218–231.

Lovell, Jim ve Jeffrey Kluger. *Apollo 13*. New York: Pocket Books, 1995.

Lowes, John Livingston. *The Road to Xanadu: a Study in the Ways of the Imagination*. Boston: Houghton Mifflin, 1927.

Lykken, David. "The Genetics of Genius." In *Genius and the Mind: Studies of Creativity and Temperament in the Historical Record*'m içinde, der. A. Steptoe. Oxford: Oxford University Press, 1998.

Lysaker, John T. ve William John Rossi. *Emerson and Thoreau: Figures of Friendship*. Bloomington: Indiana University Press, 2010.

MacCormack, Alan, Fiona Murray, ve Erika Wagner. "Spurring Innovation Through Competitions." *MIT Sloan Management Review*. 17 Eylül 2013. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://sloanreview.mit.edu/article/spurring-innovation-through-competitions/>

Madrigal, Alexis C. "The Crazy Old Gadgets That Presaged the iPod, iPhone and a Whole Lot More." *Atlantic*. 11 Mayıs 2011. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2015. <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/05/the-crazy-old-gadgets-that-presaged-the-ipod-iphone-and-a-whole-lot-more/238679/>

Mahesh, G.T., Shenoy B. Satish, N.H. Padmaraj, ve K.N. Chethan. "Synthesis and Mechanical Characterization of Grewia Serrulata Short Natural Fiber Composites." *International Journal of Current Engineering and Technology* no. 2 (2014): 43–6. Erişim tarihi: 16 Ağustos 2014. <doi:10.14741/ijcet/spl.2.2014.09>

Mahon, Basil. *Oliver Heaviside: Maverick Mastermind of Electricity*. Stevenage: Institution of Engineering and Technology, 2009.

Malanowski, Susan. "Innovation Incentives: How Companies Foster Innovation." *Wilson Group*. Eylül 2007. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. https://www.wilsongroup.com/books-articles-a-papers/

Manley, Tim. *Alice in tumblr-Land and Other Fairy Tales for a New Generation*. New York: Penguin Books, 2013.

Manzano, Orjan de, Simon Cervenka, Anke Karabanov, Lars Farde, ve Fredrik Ullen. "Thinking Outside a Less Intact Box: Thalamic Dopamine D2 Receptor Densities Are Negatively Related to Psychometric Creativity in Healthy Individuals." *PLOS ONE*. 5, no. 5 (2010).

Markoff, John. "Microsoft Plumbs Ocean's Depths to Test Underwater Data Center." *New York Times*. 31 Ocak 2016. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2016/02/01/technology/microsoft-plumbsoceans-depths-to-test-underwater-data-center.html>

Markoff, John. "Xerox Seeks Erasable Form of Paper for Copiers." *New York Times*. 27 Kasım 2006. Erişim tarihi: 1 Şubat 2016. <http://www.nytimes.com/2006/11/27/technology/27xerox.html?_r=0>

Marquez, Gabriel Garcia, ve Edith Grossman. *Living to Tell the Tale*. New York: A.A. Knopf, 2003.

Martin, Rachel. "Biomimicry: From Adaptations to Inventions." *MathScience Innovation Center*. Erişim tarihi: 10 Mayıs 2015. <http://mathinscience.info/public/biomimicry_lesson_plan.htm>

Martindale, Colin. *The Clockwork Muse: The Predictability of Artistic Change*. New York, NY: Basic Books, 1990.

Mathur, Avantika, Suhas H. Vijayakumar, Bhismadev Chakrabarti, ve Nandini C. Singh. "Emotional Responses to Hindustani Raga Music: The Role of Musical Structure." *Frontiers in Psychology* 6, no. 513 (2015).

Mauk, Ben. "Last Blues for Blockbuster." *New Yorker*. 8 Kasım 2013. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015.<http://www.newyorker.com/business/currency/last-blues-for-blockbuster>

May, Matthew E. *The Elegant Solution: Toyota's Formula for Mastering Innovation*. New York: Free Press, 2007.

Mayseless, Naama, Florina Uzefovsky, Idan Shalev, Richard P. Ebstein, ve Simone G. Shamay-Tsoory. "The Association between Creativity and 7R Polymorphism in the Dopamine Receptor D4 Gene (DRD4)." *Frontiers in Human Neuroscience* 7 (2013).

Maeda, John. "STEM + Art = STEAM," *e STEAM Journal*: Cilt 1: Sayı. 1, Makale 34 (2013). 10.5642/steam.201301.34. <http://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss1/34>

McCoy, Roger M. *Ending in Ice: The Revolutionary Idea and Tragic Expedition of Alfred Wegener*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

McCullough, David G. *The Wright Brothers*. New York: Simon and Schuster, 2015.

McElheny, Victor K. *Drawing the Map of Life: Inside the Human Genome Project*. New York, NY: Basic Books, 2010.

McElheny, Victor K. *Insisting on the Impossible: The Life of Edwin Land*. Reading, MA: Perseus Books, 1998

McNeil, Donald G., Jr. "Car Mechanic Dreams Up a Tool to Ease Births." *New York Times*. 13 Kasım 2013.

Mednick, Sarnoff A. "The Associative Basis of the Creative Process." *Psychological Review* 69 no. 3 (1962). doi:10.1037/h0048850. http://dx.doi.org/10.1037/h0048850 http://psycnet.apa.org/psycinfo/1963-06161-001

Millar, Garnet W. *The Torrance Kids at Mid-life: Selected Case Studies of Creative Behavior*. Westport, CT: Ablex, 2001

Miller, Lucy. *Chamber Music: An Extensive Guide for Listeners*. Lanham: Rowman and Littlefield, 2015.

Miodownik, Mark. *Eşyanın Tabiatı*. çev. Selen Ak, Domingo Yayınları, 2019.

Moffitt, Terrie E., ve diğ. "A Gradient of Childhood Self-Control Predicts Health, Wealth, and Public Safety." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108 no. 7 (2011): 2693–8. doi:10.1073/pnas.1010076108.

Montaigne, Michel de. *Complete Essays*, çev. Donald Frame. Palo Alto: Stanford University Press, 1958.

Moran, Seana, David Cropley, ve James C. Kaufman. "Neglect of Creativity in Education: A Moral Issue." In *The Ethics of Creativity*. New York: Palgrave Macmillan, 2014.

Morimoto, Michael. *The Forging of a Japanese Katana*. doktora tezi, Colorado School of Mines, 2004.

Murphy, Robin, Dylan Shell, Amy Guerin, Brittany Duncan, Benjamin Fine, Kevin Pratt, ve Takis Zourntos. "A Midsummer Night's Dream (With Flying Robots)." *Autonomous Robots* 30 (2011). doi:10.1007/s10514-010-9210-3. http://link.springer.com/article/10.1007/s10514-010-9210-3.

Nachmanovitch, Stephen. *Free Play: Improvisation in Life and Art*. New York: Jeremy P. Tacher/Putnam, 1990.

Nazar, Jason. "Fourteen Famous Business Pivots." *Forbes*. 8 Ekim 2013. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016 <http://www.forbes.com/sites/jasonnazar/2013/10/08/14-famous-business-pivots/#885848d1fb94>

Ndiaye, Pap. *Nylon and Bombs: DuPont and the March of Modern America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007.

Nemy, Enid. "Bobby Short, Icon of Manhattan Song and Style, Dies at 80." *New York Times*. 21 Mart 2005 Erişim tarihi: 5 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2005/03/21/arts/music/21cnd-short.html?_r=0>

Neuroscience of Creativity, der. Oshin Vartanian, Adam S. Bristol, ve James C. Kaufman. Cambridge: MIT Press, 2013.

Newcomb, Alyssa. "SXSW 2015: Why Google Views Failure as a Good Thing." *ABC News*. 17 Mart 2015. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://abcnews.go.com/Technology/sxsw-2015-google-views-failure-good-thing/story?id=29705435>

"The Next-Generation Data Center: A Software Defined Environment Where Service Optimization Provides the Path." *IBM Global Technology Services*. Mayıs 2014. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://bit.ly/N-GDCpaper>

Nicholl, Charles ve Leonardo da Vinci. *Leonardo Da Vinci: The Flights of the Mind*. Londra: Allen Lane, 2004.

Nicholson, Judith A. "FCJ-030 Flash! Mobs in the Age of Mobile Connectivity." *The Fibreculture Journal*, no. 6 (2005). Erişim tarihi: 5 Ağustos 2014. <http://six.fibreculturejournal.org/fcj-030-flash-mobs-in-the-age-ofmobile-connectivity>

Nielsen, Jared A., Brandon A. Zielinski, Michael A. Ferguson, Janet E. Lainhart, ve Jeffrey S. Anderson. "An Evaluation of the Left-Brain vs. Right-Brain Hypothesis with Resting State Functional Connectivity Magnetic Resonance Imaging." *PLoS ONE* 8, no. 8 (2013). doi:10.1371/journal.pone.0071275.http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0071275

"Noh and Kutiyattam – Treasures of World Cultural Heritage." *The Japan-India Traditional Performing Arts Exchange Project 2004*. 26 Aralık 2004. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015, <http://noh-manasvi.com/noh.html>

Norman, Donald A. *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York: Basic Books, 2013.

NOVA, "Andrew Wiles on Solving Fermat." *PBS*. 1 Kasım 2000. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/physics/andrew-wiles-fermat.html>

Oates, Joyce Carol. "The Myth of the Isolated Artist." *Psychology Today* 6, 1973: 74–5.

O'Bannon, Ricky. "By the Numbers: Female Composers." *Baltimore Symphony Orchestra*. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <https://www.bsomusic.org/stories/by-the-numbers-female-composers.aspx>

Oden, Maria, Yvette Mirabal, Marc Epstein, ve Rebecca Richards-Kortum. "Engaging Undergraduates to Solve Global Health Challenges: A New Approach Based on Bioengineering Design." *Annals of Biomedical Engineering* 38, no. 9 (2010): 3031–041

Okrent, Arika. *In the Land of Invented Languages: Esperanto Rock Stars, Klingon Poets, Loglan Lovers, and the Mad Dreamers Who Tried to Build a Perfect Language* New York: Spiegel & Grau, 2009.

Oreskes, Naomi. *The Rejection of Continental Drift: Theory and Method in American Earth Science.* New York: Oxford University Press, 1999.

Orlean, Susan. "Thinking in the Rain." *New Yorker* 11 Şubat 2008. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2015. <http://www.newyorker com/magazine/2008/02/11/thinking-in-the-rain>

Osborn, Alex. *Applied Imagination.* Oxford: Scribner, 1953.

Osborn, Alex. *Your Creative Power: How to Use Imagination.* New York: Scribners and Sons, 1948.

O'Shannessy, Carmel. "The Role of Multiple Sources in the Formation of an Innovative Auxiliary Category in Light Warlpiri, a New Australian Mixed Language." *Language* 89, no. 2 (2013): 328–53.

Overbye, Dennis. "Reaching for the Stars, Across 4.37 Light-Years." *New York Times.* 12 Nisan 2016. Erişim tarihi: 16 Nisan 2016. <http://www.nytimes.2016/04/13/science/alpha-centauri-breakthrough-starshot-yuri-milnerstephen-hawking.html>

Parker, Ian. "The Shape of Things to Come." *New Yorker* 23 Şubat 2015. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://www.newyorker.com/magazine/2015/02/23/shape-things-come>

Parks, Suzan-Lori. *365 Days/365 Plays.* New York: Theater Communications Group, Inc , 2006.

Partridge, Loren W., Gianluigi Colalucci, ve Fabrizio Mancinelli. *Michelangelo – the Last Judgment: A Glorious Restoration.* New York: Harry N. Abrams, 1997.

Paul, Annie Murphy. "Are We Wringing the Creativity Out of Kids?" *Mind Shift.* 4 Mayıs 2012. Erişim tarihi: 27 Nisan 2014. <http://blogs.kqed.org/mindshift/2012/05/are-we-wringing-the-creativity-out-of-kids/>

Payne, Robert. *The Canal Builders:-The Story of Canal Engineers through the Ages.* New York: Macmillan, 1959.

Pearce, Jeremy. "Stephanie L. Kwolek, Inventor of Kevlar, Is Dead at 90." *New York Times.* 20 Haziran 2014.

Petroski, Henry. *The Evolution of Useful Things.* New York: Knopf, 1992

Petroski, Henry. *Invention by Design: How Engineers Get from Thought to Thing.* Cambridge. MA: Harvard University Press, 1996.

Petroski, Henry. *Success through Failure: The Paradox of Design.* Princeton: Princeton University Press, 2006.

Petrulionis, Sandra Harbert. *Thoreau in His Own Time: A Biographical Chronicle of His Life, Drawn from Recollections, Interviews, and Memoirs by Family, Friends, and Associates.* Iowa City: University of Iowa Press, 2012.

Phelps, Edmund S. "Less Innovation, More Inequality." *New York Times.* 24 Şubat 2013. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/02/24/less-innovation-more-inequality/?hp&_r=1>

Picasso, Pablo, Arnold B. Glimcher, ve Marc Glimcher. *Je Suis Le Cahier. The Sketchbooks of Pablo Picasso.* Boston: Atlantic Monthly Press, 1986.

Picasso, Pablo, Brigitte Leal, ve Suzanne Bosman. *Picasso, Les Demoiselles D'Avignon: A Sketchbook.* Londra: Thames and Hudson, 1988.

Picciuto, Elizabeth ve Peter Carruthers. "The Origins of Creativity." In *The Philosophy of Creativity: New Essays.* New York: Oxford University Press, 2014.

Pinch, T.J. ve Karin Bijsterveld. *The Oxford Handbook of Sound Studies.* New York: Oxford University Press, 2012.

Pink, Daniel H. *Aklın Yeni Sırları.* Mediacat Kitapları, 2011.

Pinker, Steven. "The False Allure of Group Selection." *Edge.* 18 Haziran 2012.

Plantinga, Judy ve Sandra E. Trehub. "Revisiting the Innate Preference for Consonance." *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 40, no. 1 (2014): 40–49. doi:10.1037/a0033471. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23815480

Podolny, Shelley. "If an Algorithm Wrote This, How Would You Even Know?" *New York Times.* 7 Mart 2015.

Popova, Maria. "Margaret Mead on Female vs. Male Creativity, the 'Bossy' Problem, Equality in Parenting, and Why Women Make Better Scientists." *Brain Pickings*. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.brainpickings.org/2014/08-06/margaret-mead-female-male/>

Prager, Phillip. "Making Sense of the Modernist Muse: Creative Cognition and Play at the Bauhaus." *American Journal of Play* 7, no. 1 (2014): 27–49.

Protter, Eric, der. *Painters on Painting*. New York: Dover, 2011

Qnick, Darren. "Researchers Develop 'Cluster Bomb' to Target Cancer." *Gizmag*. 24 Ağustos 2010. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.gizmag.com/cluster-bomb-for-cancer-treatment/16121/>

Rabkin, Nick. "Houston Arts Partners Lecture." Konferans, Houston Arts Partners 2014 Conference. Houston, TX. 5 Eylül 2014.

Rabkin, Nick, ve E.C Hedberg. *Arts Education in America: What the Declines Mean for Arts Participation*. Washington, D.C.: National Endowment for the Arts, 2011.

Radivojević, Miljana, Thilo Rehren, Julka Kuzmanovic-Cvetkovic, Marija Jovanovic, ve J. Peter Northover. "Tainted Ores and the Rise of Tin Bronzes in Eurasia, C. 6,500 Years Ago." *Antiquity* 87, no. 338 (2013): 1030–045.

Randl, Chad. *Revolving Architecture*. New York: Princeton Architectural Press, 2008.

Raphel, Adrienne. "Competition for McDonald's, and for Ronald." *New Yorker*. 23 Nisan 2014. Erişim tarihi: 3 Haziran 2014. <http://www.newyorker.com/business/currency/competition-for-mcdonalds-and-for-ronald>

Rassenfoss, Stephen. "Increased Oil Production with Something Old, Something New." *Journal of Petroleum Technology* 64, no. 10 (2012) Erişim tarihi: 14 Ağustos 2014. doi:10.2118/1012-0036-JPT. https://doi.org/10.2118/1012-0036-JPT https://www.onepetro.org/journal-paper/SPE-1012-0036-JPT

Recasens, M., Sumie Leung, Sabine Grimm, Rafal Nowak, ve Carles Escera. "Repetition suppression and repetition enhancement underlie auditory memory-trace formation in the human brain: an MEG study." *Neuroimage*, 108 (2015) 75–86.

"Redefining Cancer Could Reduce Unnecessary Treatment." *CBS*. 23 Eylül 2013. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://www.cbsnews.com/8301-505263_162-57596094/redefining-cancer-could-reduce-unnecessary-treatment/>

Reeder, Roberta. *Anna Akhmatova: Poet and Prophet*. Londra: Allison & Busby, 1995.

Reeder, Roberta. "Anna Akhmatova: The Stalin Years." *New England Review* 18, no. 1 (1997): 105–25

Resnick, Mitchel. "All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten." *In Proceedings of the 6th ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition* New York: ACM, 2007.

Rhodes, Richard. *The Making of the Atomic Bomb* New York: Simon & Schuster, 1986.

Richardson, John ve Marilyn McCully. *A Life of Picasso*. New York: Random House, 1991.

Riordan, M. "How Europe Missed the Transistor." *IEEE Spectrum* 42, no 11 (2005): 52–57.

Robinson, Ken. *Out of Our Minds: Learning to Be Creative*. Oxford: Capstone, 2011.

Roediger, Henry L., Mark A. McDaniel, Kathleen B. McDermott, ve Pooja K. Agarwal. "Test-Enhanced Learning in the Classroom: The Columbia Middle School Project." *PsycEXTRA Dataset*, Aralık 2007. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. doi:10.1037/e527342012-530.

Rosen, Charles. *The Classical Style: Haydn, Mozart, Beethoven*. New York: W.W. Norton, 1997.

Ross, Alistair. "Why Did Google Abandon 20% Time for Innovation?" *HR Zone*. 3 Haziran 2015. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <http://www.hrzone.com/lead/culture/why-did-google-abandon-20-time-for-innovation>

Rothfeder, Jeffrey. *Driving Honda: Inside The World's Most Innovative Car Company* New York: Penguin, 2014.

Rotman, B. *Signifying Nothing: The Semiotics of Zero*. New York: St. Martin's Press, 1987.

Rubin, William, Pablo Picasso, Helene Seckel-Klein, ve Judith Cousins. *Les Demoiselles D'Avignon*. New York: Museum of Modern Art, 1994.

Runco, Mark A., Garnet Millar, Selcuk Acar, ve Bonnie Cramond. "Torrance Tests of Creative Thinking as Predictors of Personal and Public Achievement: A Fifty-Year Follow-Up." *Creativity Research Journal* 22, no. 4 (2010): 361–68.

Russell, Amy ve Stephen Rice. "Sailing Seeds: An Experiment in Wind Dispersal." Botanical Society of America. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://botany.org/bsa/misc/mcintosh/dispersal.html>

Rutherford, Adam. "Synthetic Biology and the Rise of the 'Spider-Goats'" *The Guardian*. 14 Ocak 2012. Erişim tarihi: 20 Ağustos 2015. <http%3A%2F%2Fwww.theguardian.com%2Fscience%2F2012%2Fjan%2F14%2Fsynthetic-biology-spider-goat-genetics>

Rydell, Robert W., Laura Burd. Schiavo, ve Robert Bennett. *Designing Tomorrow: America's World's Fairs of the 1930s*. New Haven: Yale University Press, 2010.

Sager, Ira. "Before iPhone and Android Came Simon, the First Smartphone." *Bloomberg*. 29 Haziran 2012. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://www.bloomberg.com/bw/articles/2012-06-29/before-iphone-and-androidcame- simon-the-first-smartphone>

Sanger, Frederick, ve Margaret Dowding. *Selected Papers of Frederick Sanger: With Commentaries*. Singapore: World Scientific, 1996.

Sangster, William. *Umbrellas and Their History*. Londra: Cassell, Petter, and Galpin, 1871.

Saval, Nikil. *Cubed: A Secret History of the Workplace*. New York: Doubleday, 2014.

Sawyer, R. Keith. *Explaining Creativity: The Science of Human Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

Schmidhuber, Jurgen. "Formal Theory of Creativity & Fun Explains Science, Art, Music. Humor." Dalle Molle Institute for Artificial Intelligence Research. Erişim tarihi: 2 Mayıs 2014. <http://people.idsia.ch/~juergen/creativity.html>

Schmidt, Eric ve Jonathan Rosenberg, *How Google Works*. New York: Grand Central, 2014.

Schnabel, Julian, Bonnie Clearwater, Rudi Fuchs, ve Georg Baselitz. *Julian Schnabel: Versions of Chuck & Other Works*. Derneburg, Almanya: Derneburg, 2007.

Schnabel, Julian, Norman Rosenthal, ve Emily Ligniti. *Julian Schnabel: Permanently Becoming and the Architecture of Seeing*. Milano: Skira, 2011.

Schneier, Matthew. "The Mad Scientists of Levi's." *New York Times*. 5 Kasım 2015.

Schrieber, Reinhard, ve Herbert Gareis. *Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice*. Weinheim: Wiley-VCH, 2007

Schulz, Bruno. *The Street of Crocodiles*, çev. Michael Kandel and Celina Wieniewska. New York: Penguin Books, 1977.

Schwarzbach, Martin. *Alfred Wegener: The Father of Continental Drift*. Madison, WI: Science Tech Publishers, 1986.

Segall, Marshall H., Donald T. Campbell, ve Melville J. Herskovits. *The Influence of Culture on Visual Perception*. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1966.

Seife, Charles. *Zero: The Biography of a Dangerous Idea*. New York: Viking, 2000.

"Senate Study of Energy from Space." *Science News* 109, no. 5 (1976): 73

Shah, Kamal ve diğ. "Maji: A New Tool to Prevent Overhydration of Children Receiving Intravenous Fluid Therapy in Low-Resource Settings." *American Journal of Tropical Medical Hygiene* 92, no. 5 (2015). Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. doi:10.1038/496151a.

Shapin, Steven, Simon Schaffer, ve Thomas Hobbes. *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life: Including a Translation of Thomas Hobbes, Dialogus Physicus De Natura Aeris by Simon Schaffer*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1985.

Shen, Helen. "See-through Brains Clarify Connections." *Nature* 496, no. 7444 (2013): 151. Erişim tarihi: 20 Ağustos 2015 doi: 10.1038/496151a. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23579658

Shuman, F. "American Inventor Uses Egypt's Sun for Power." *New York Times*. 2 Temmuz 1916.

Silverman, Debora. *Van Gogh and Gauguin: The Search for Sacred Art*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2000.

Simonton, Dean Keith. "Creative Productivity: A Predictive and Explanatory Model of Career Trajectories and Landmarks." *Psychological Review* 104, no. 1 (1997): 66–89. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. doi:10.1037/0033-295X.104.1.66. https://philpapers.org/rec/SIMCPA-2

Singh, Simon. *Fermat's Enigma: The Epic Quest to Solve the World's Greatest Mathematical Problem*. New York: Walker, 1997

Singleton, Jane. "The Explanatory Power of Chomsky's Transformational Generative Grammar." *Mind* 83, no. 331 (1974): 429–31. doi:10.1093/mind/lxxxiii.3314 29. http://www.jstor.org/stable/2252745

Skorik, P.J. *Grammatika ukotskogo Jazyka*, 2 cilt Leningrad: Akademia Nauk, 1961.

Smets, G. *Aesthetic Judgment and Arousal*. Leuven: Leuven University Press, 1973.

Smith, Roberta. "Artwork That Runs Like Clockwork." *New York Times*. 21 Haziran 2012. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2015. <http://www.nytimes.com/2012/06/22/arts/design/the-clock-by-christian-marclay-comes-to-lincolncenter.html?_r=0>

Smith, Tony. "Fifteen Years Ago: The First Mass-Produced GSM Phone." *Register*. 9 Kasım 2007. Erişim tarihi 11 Mayıs 2016. <http://www.theregister.co.uk/2007/11/09/ft_nokia_1011/>

Snelson, Robert. "X Prize Losers: Still in the Race, Not Doing Anything, or Too SeXy for The X Cup?" *The Space Review*. 26 Eylül 2005.

Sobel, Dava *Longitude: The True Story of a Lone Genius Who Solved the Greatest Scientific Problem of His Time*. New York: Walker, 1995.

Soble, Jonathan. "Kenji Ekuan, 85; Gave Soy Sauce Its Graceful Curves." *New York Times*. 10 Şubat 2015.

Soling, Cevin. "Can Any School Foster Pure Creativity?" *Mind Shift*. 18 Mart 2014. Erişim tarihi: 27 Nisan 2014. <http://blogs.kqed.org/mindshift//2014/03/can-creativity-truly-be-fostered-in-classrooms-of-today/>

Solomon, Maynard. *Beethoven*. New York: Schirmer Books, 2001.

Solomon, Maynard. *Late Beethoven: Music, Thought, Imagination*. Berkeley: University of California Press, 2003.

"Solyndra Scandal: Full Coverage of Failed Solar Startup." *Washington Post*. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://www.washingtonpost.com/politics/specialreports/solyndra-scandal/>

Spartos, Carla. "Ordering at Eleven Madison Park Has Become the Controversial Talk of the Town." *New York Post*. 17 Ekim 2010. Erişim tarihi: 5 Ocak 2016. <http://nypost.com/2010/10/17/orderingat-eleven-madison-park-has-become-the-ontroversial-talk-of-the-town>

Spiegel, Garrett J. ve diğ. "Design, Evaluation, and Dissemination of a Plastic Syringe Clip to Improve Dosing Accuracy of Liquid Medications." *Annals of Biomedical Engineering* 41, no. 9 (2013): 1860–8. doi:10 1007/s10439-013-0780-z. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23471817

Stamp, Jimmy. "Fact of Fiction? The Legend of the QWERTY Keyboard." *Smithsonian*. 3 Mayıs 2013. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.smithsonianmag.com/arts-culture/fact-of-fiction-the-legend-of-theqwerty-keyboard-49863249>

Stanley, Matthew "An Expedition to Heal the Wounds of War." *Isis* 94, no. 1 (2003): 57–89.

Stemitz, Richard. *György Ligeti: Music of the Imagination* Boston: Northeastern University Press, 2003.

Stevens, Jeffrey R., Alaxandra G. Rosati, Sarah R. Heilbronner, ve Nelly Muhlhoff. "Waiting for Grapes: Expectancy and Delayed Gratification in Bonobos." *International Journal of Comparative Psychology* 24 (2011): 99–111.

Strom, Stephanie. "TV Dinners in a Netflix World." *New York Times*. 5 Kasım 2015.

Stross, Randall E. *The Wizard of Menlo Park: How Thomas Alva Edison Invented the Modern World*. New York: Crown Publishers, 2007.

"Study: A Rich Club in the Human Brain." *IU Newsroom*. 31 Ekim 2011. Erişim tarihi: 29 Nisan 2014. <http://newsinfo.iu.edu/news-archive/20145.html>

Svoboda, Elizabeth. "Innovators Under 35: Michelle Khine, 32." *MIT Technology Review*. Erişim tarihi: 22 Haziran 2014. <http://www2.technologyreview.com/tr35/profile.aspx?TRID=764>

Tate, Nahum. *The History of King Lear*. Londra: Richard Wellington, 1712.

"Teaching Kids to Tinker so They Can Design Tomorrow's Machines." *Stanford News Service*. 30 Haziran 301992. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2016. <https://web stanford.edu/dept/news/pr/92/920630Arc2145.html>

Thaut, Michael. "The Musical Brain – An Artful Biological Necessity." *Karger Gazette* 70 (2009): 2–4.

Thurber, James. "The Secret Life of Walter Mitty." *New Yorker*. 18 Mart 1939.

Torrance, E. Paul. *Discovery and Nurturance of Giftedness in the Culturally Different*. Reston, VA: Council for Exceptional Children, 1977.

Torrance, E. Paul. *Rewarding Creative Behavior, Experiments in Classroom Creativity* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1965

Torrance, E. Paul. "Are the Torrance Tests of Creative Thinking Biased Against or in Favor of 'Disadvantaged' Groups?" *Gifted Child Quarterly* 15, no. 2 (1971): 75–80.

Trainor, Laurel J. ve Becky M. Heinmiller. "The development of evaluative responses to music: Infants prefer to listen to consonance over dissonance," *Infant Behavior and Development* Cilt 21, Sayı 1, 1998: 77–88. DOI: https://doi.org/10.1016/S0163-6383(98)90055-8

Turner, Mark. *The Origins of Ideas: Blending, Creativity, and the Human Spark*. New York: Oxford University Press, 2014.

Umberger, Emily. "Velazquez and Naturalism II: Interpreting *Las Meninas*." *Anthropology and Aesthetics* 28 (1995): 94–117.

Underwood, Emily. "Tissue Imaging Method Makes Everything Clear." *Science* 340, no. 6129 (2013): 131–2.

Van der Veen, Wouter ve Axel Ruger, *Van Gogh in Auvers*. New York: Monacelli Press, 2010.

Vangelova, Luba. "Harnessing Children's Natural Ways of Learning." *Mind Shift*. 23 Ekim 2013. Erişim tarihi: 27 Nisan 2014. <http://blogs.kqed.org/mindshift/2013/10/harnessing-childrens-natural-ways-of-learning>

Vaughn, Donald A. ve David M. Eagleman. "Spatial warping by oriented line detectors can counteract neural delays." *Frontiers in Psychology*, 4:794 (2013).

Visscher, P. Kirk, Thomas Seeley, ve Kevin Passino. "Group Decision Making in Honey Bee Swarms." *American Scientist* 94, no. 3 (2006): 220.

Volokh, Eugene. "The Origin of the Word Guy.'" *Washington Post*. 14 Mayıs 2015. Erişim tarihi: 5 Mayıs 2016. <https://www.washingtonpost.com/news/volokh-conspiracy/wp/2015/05/14/the-origin-of-the-word-guy/>

Waldrop, M. Mitchel. *The Dream Machine: J.C.R. Licklider and the Revolution That Made Computing Personal*. New York: Viking, 2001.

Walker, Mark, Martin Groger, Kirsten Schluter, ve Bernd Mosler. "A Bright Spark: Open Teaching of Science Using Faraday's Lectures on Candles." *Journal of Chemical Education* 85, no. 1 (2008): 59.

Watterson, Bill. "Calvin and Hobbes." Bant Karikatür. *Universal Press Syndicate* 20 Aralık 1989.

Wearing, Judy. *Edison'un Beton Piyanosu*. çev. Utku Tönel. Nail Kitabevi Yayınları, 2016.

Weber, Bruce. "Tony Verna, Who Started Instant Replay and Remade Sports Television, Dies at 81." *New York Times*. 21 Ocak 2015.

Weber, Robert J. ve David N. Perkins. *Inventive Minds: Creativity in Technology*. New York: Oxford University Press, 1992.

Wells, Pete. "Restaurant Review: Eleven Madison Park in Midtown South." *New York Times*. 17 Mart 2015. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.nytimes.com/2015/03/18/dining/restaurant-review-eleven-madison-parkin- midtown-south.html?_r=0>

White, Lynn. "The Invention of the Parachute." *Technology and Culture* 9, no. 3 (1968): 462. doi:10.2307/3101655. http://www.jstor.org/stable/3101655

Wilson, Edward O. *The Future of Life* New York: Random House, 2002.

Wilson, Edward O. *Genç Bilimadamına Mektuplar*. çev. Mihriban Doğan. Say Yayınları, 2015

Wilson, Edward O. *İnsan Varlığının Anlamı*. çev Zeynep Sezer. Olvido Kitap, 2017.

Wilson, Edward O. *Yeryüzünün Sosyal Fethi: Sosyal Yaşam Dünyayı Nasıl Fethetti*. çev Gül Tonak. Say Yayınları, 2013.

Wilson, J. Tuko. "The Static or Mobile Earth." *Proceedings of the American Philosophical Society*, Cilt 112, No. 5 (1968): 309–320.

Witt, Stephen. *How Music Got Free*. New York: Penguin Books, 2015

Wolf, Gary. "Steve Jobs The Next Insanely Great Thing." *Wired*. 1 Şubat 1996. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. <http://archive.wired.com/wired/archive/4.02/jobs_pr.html>

Wood, Bayden R., Keith. R. Bambery, Matthew W. A. Dixon, Leann Tilley, Michael J. Nasse, Eric Mattson, ve Carol J. Hirschmugl. "Diagnosing Malaria Infected Cells at the Single Cell Level Using Focal Plane Array Fourier Transform Infrared Imaging Spectroscopy." *Analyst* 139, no. 19 (2014): 4769.

Workshop Proceedings of the 9th International Conference on Intelligent Environments, der. Juan A. Botia ve Dimitris Charitos. Amsterdam: IOS Press Ebooks, 2013. Erişim tarihi: 21 Ağustos 2015. http://ebooks.iospress.nl/volume/workshop-proceedings-of-the-9th-international-conference-on-intelligent-environments

Wright, Wilbur. "Some Aeronautical Experiments. Mr. Wilbur Wright. Dayton, Ohio." Speech, Dayton, Ohio. 18 Eylül 1901. *Inventor's Gallery*. <http://invention.psychology.msstate.edu/inventors/i/Wrights/library/Aeronautical.html>

Wylie, Ian. "Failure is Glorious." *Fast Company*. 30 Eylül 2001. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2016. <http://www.fastcompany.com/43877/failure-glorious>

Yavetz, Ido. *From Obscurity to Enigma: The Work of Oliver Heaviside, 1872–1889*. Basel: Birkhauser Verlag, 1995.

Yenigun, Sami. "In Video-Streaming Rat Race, Fast Is Never Fast Enough." *NPR*. 10 Ocak 2013. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2015. <http://www.npr.org/2013/01/10/168974423/in-video-streaming-rat-race-fast-is-never-fast-enough>

Yong, Ed. "Violinists Can't Tell the Difference Between Stradivarius Violins and New Ones." *Discover*. 2 Ocak 2012. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2015. <http://blogs.discovermagazine.com/notrocketscience/2012/01/02/violinists-cant-tell-the-difference-between-stradivarius-violins-and-new-ones/>

Young, Steve. "Talking to Machines." *Ingenia*, no. 54 (2013). Erişim tarihi: 29 Haziran 2014. <http://www.ingenia.org.uk/Ingenia/Articles/823>

Zhang, Shumei ve Victor Callaghan. "Using Science Fiction Prototyping as a Means to Motivate Learning of STEM Topics and Foreign Languages." - 2014 *International Conference on Intelligent Environments*. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2014.

Zhu, Y.T., J.A. Valdez, N. Shi, M. L. Lovato, M.G. Stout, S.J. Zhou, D.P. Butt, W.R. Blumenthal, ve T.C. Lowe. "An Innovative Composite Reinforced with Bone-Shaped Short Fibers." *Scripta Materiala* 39, no. 9 (1998): 1321–5.

Zimmer, Carl. "In the Human Brain, Size Really Isn't Everything." *New York Times*. 26 Aralık 2013. Erişim tarihi: 5 Ocak 2014. <http://www.nytimes.com/2013/12/26/science/in-the-human-brain-size-really-isnteverything.html?_r=0>

Dizin

Abakanowicz, Magdalena 74
ABD ordusu 39-40
ABD Ulusal Sanat Vakfı 236
Achelis, Elisabeth 119
Acura TLX 212
açık ofis planları 205-7
"Açık Ofis Tuzağı" (makale) 207
Adamlar ve Bebekler (müzikal) 73
Afrika maskeleri 44
akıllı telefonlar 16-17, 24, 34
  Blackberry 115-16
  iPhone 33, 35, 116, 212
akış çizgisi 204
akraba seçilimi 143
alan planlama 107
  ofislerde 205-6
  Zen Bahçeleri 122-3
aldehitler 102
Alessi (şirket) 198
Alessi, Alberto 193, 198
Alexander McQueen 165
alışkanlıklar 25-7, 124, 150, 206, 208
Alice Tumblr Diyarında (Manley) 217-18
Allocamelus 92
Alpha Centauri 244
Amazon 212
Amerika Botanik Derneği 221
Amerika Radyo Kurumu (RCA) 210
Amerikan Telefon ve Telgraf (AT&T) 211
Amis, Kingsley 218
Andrews, Arlan 240
anlık tekrar sahneleri 80
Anne Soyu (Eagleman) 9
Annelik, oratoryo (Brandt) 9
Ant-roach robotu 63, 64
Apollo 13 1-4, 6, 38, 105, 177
Apple 116, 121, 206, 211, 212
  geçmiş örneklerin biçimlendirilmesi 33, 36, 37
Apple saati 23
araba ön camı 60-1, 236
arama/araştırma 31-2
Arcangel, Cory 86, 90
arılar 24-5, 44, 163
Aristoteles 106, 129
asansörler 171-2, 174-5
Asimov, Isaac 120
aslanlar 246-7
Asplund, Antti 196
aşinalık 19, 114, 121, 167, 172
Atlantic (dergi) 38
atlar 57
Atlassian 213
ATM'ler 202-3
Audi 152-3

B.W.T.'ye (1950) (Guston) 140
Bach, Johann Sebastian 85-6
Bacon, Francis 67, 68
Badminton Topları (Oldenburg/van Bruggen) 58
balarıları 24-5, 44, 163
balıkçıl 93-4
Barbey, Thomas 49
başarısızlık 115-17, 204-5
  korkusuzluk 175-7
  kültürel beğeniler 117-21
  Solyndra 160-1
  toplum tepkisi 177-81
  ve başarısız okullar 240-2
Batı Yakasının Hikâyesi (müzikal) 70
Bayrak (Johns, 1967) 221
Bayrak (Johns, 1972) 221
Bayrak (*Moratoryum*) (Johns) 221
bayrak serisi 220-1
"Beowulf" (şiir) 217
Beaumarchais, Pierre 239
Beaux, Ernest 102
Beekman Kulesi (Gehry) 62
Beethoven, Ludwig van 108, 113-15, 146, 150, 169-70, 185
Bel Geddes, Norman 165-7
Bell Laboratuvarları (New Jersey) 77, 109
Bell, Graham 164
Bell, James 209
bellek 45, 46, 49-50, 81
Beşinci Mührün Açılışı (El Greco) 42
beton 94-5
Better Place (otomobil şirketi) 121
Beyaz Bayrak (Johns) 221
"Beyaz Fillere Benzeyen Tepeler" (öykü) (Hemingway) 111-12
Beyaz Üzerine Beyaz (Malevich) 124
beyin
  açık/örtülü yaratıcılık 51-4

arama/karar verme 31-2
bilişsel esneklik 8, 26-7, 186, 223
bilişsel işleyiş 7, 245-6
dünyayı yeniden biçimlendirme 46-51
parçalama 89-90
bıçaklar 68-9
bilgi ekonomisi 8
bilim
eğitim 218-19
harmanlama 92, 102, 103-4
kurgu 239-40
kültürel belirleyicilik 108-9, 110-11
parçalama 78-9, 89-90, 138-40, 143-4
sanatların etkisi 236-9
bilişsel esneklik 8, 26-7, 186, 223
"1963'te Bugün" (makale) (Bel Geddes) 167
Biome arabası 194-5
Bir Yaz Gecesi Rüyası (Shakespeare) 237
"Birmingham Hapishanesi'nden Mektup" (King) 97
bisikletler 14
biyonik 57
Blackberry 115-16
Blockbuster 117, 121
Bloom, Benjamin 234-5
Boğa serisi (Lichtenstein) 223
Boğa serisi (Picasso) 223
Bonapart, Napolyon 239
Bonnie ve Clyde (film) 64
Bose, Amar 208
Boucher, François 123
Boulton, Mathew Piers Watt 191
Boylam ödülü 157-8
Boyle, Robert 110-11
Bradbury, Ray 96
Brand, Stewart 208
Brandenburg, Karlheinz 88
Branson, Richard 29
Braque, Georges 75
Breakthrough Starshot 244
Bromberg, Irv 120
Bronz Çağı 101-2
Brown, Capability 107
Brown, Earle 113
Brown, James 98
Bu Bir Kutu Değil (Portis) 220
Buffalo News (gazete) 35
Bugün Aslında Dündü (film) 20, 21
buhar makinesi 87
Bulanık Bina (Diller/Scofidio) 100
Burton, Sarah 165
Buxton, Bill 33-6, 38
Buz Torbası (Oldenburg) 63
bükme 49-50, 55-73, 105-6, 184
dilde 72-3
sanatta 48-9, 55-62, 66
"son nokta" yanılsaması 68-72
tasarımda 68-70
zamanda 64-6
Bükülmüş Bina ("Krzywy Domek") 48
Büyük Hadron Çarpıştırıcısı 248
Byron, Lord 29

Cafe Carlyle (New York) 70
California Eyaleti Müfredat Komitesi 222
Cardin, Pierre 196
Carnegie Mellon 88
Carver, George Washington 147-8, 150, 233
Casio AE-550-7 kol saati 34
Castro, Fidel 181
Catalano, Bruno 84
Cave, Sophie 74
Cezanne, Paul 41
Chanel No5 102
Cheney, Dick (Başkan Yardımcısı) 57-8
Chicago Dünya Fuarı (1893) 189
Chomsky, Noam 208
Chopin, Frederic 46
Chung, Kwanghun 89
Church, George 65-6
Cichon, Steve 35
Cicoria, Anthony 45-6
Cimarosa, Domenico 234
Cino ve Jüliet (animasyon) 70
CitySmoother 153
CLARITY yöntemi 90
Clark, Barney 57
Clark, Steve 145
CoBot 88-9
Coca-Cola yirketi 181
Cohn, Billy 57-8, 64
Coleridge, Samuel Taylor 40-1
Colescott, Robert 136
Conan Doyle, Arthur 70-1
Contac (dekonjestan) 83
Continuum Innovation 201-2
Cook, Kaptan 40

Cooper, James Fenimore 112
Cotsworth takvimi 119
Cotsworth, Moses 119
Crick, Francis 201
Cummings, e.e. 78, 79

Çekirge Yalan Söylüyor (Yüksek Şatodaki Adam) (Dick) 218
Çocukların Saati (Hellman) 110
çok-satan kitaplar 20

Da Vinci, Leonardo 167-9, 184
damar-içi (IV) serum damlalıkları 224-5
dans 61, 108
Dans Eden Ev (Gehry/Milunić) 62
Darwin, Charles 29, 138, 143
Data Rover 840 34-5
Davis, Miles 210
Davy, Humphry 176
Dawkins, Richard 144
De Kooning, Willem 210
Defragmentados (Portal) 48
Değişim (Amis) 218
değişim karşısında tepkiler 115-17
Deisseroth, Karl 89
Delacroix, Eugene 148
"Dene de Görelim" Ödülü 204
deniz fıskiyesi 31
denizcilik 157-8
DeVries, William 57
"dış yönelimli" model 230-1
Diabelli, Anton 150
Dick, Philip K. 218
Dickinson, Emily 240
DiCycle 14
dijital pikselasyon 100
dil
  bükme 72-3
  evrensel 117-19, 126
  Google Çeviri 99
  harmanlama 96-8
  kodlama 81
  kültürel belirleyicilik 111-12
  sinema 80
Dinamik Mimari (Fisher) 85
disonans (ses uyumsuzluğu) 127
dokunmatik ekran 34
Dr Dre 98
drama 65-6, 70, 217, 238, 246
Duchamp, Marcel 17
DuPont 206
Duvarsız Ev 166
Dünya Çapında Ağ (World Wide Web) 46
Dünya Fuarları 189-90
Dünya Mevsim Takvimi 120
Dünya Takvimi 119-20
"Düşlerim, eserlerim, ben cehennemden dönene kadar bekleneli" (Ganesh/Leigh) (video) 94
Düzlemsel Ülke (1970) (Guston) 141
Dweck, Carol 225
Dyson, James 176-7

Eagleman, David 199
Eastman Kodak şirketi 116, 119
Eastman, George 116, 119
edebiyat
  bükme 65, 70-2
  eğitim 217-18, 230
  parçalama 78, 79
  seçeneklerin çoğaltılması 150-2
  tarih araştırması 40-1
  ayrıca bkz. drama
Edgerton, Harold 208
Edison, Thomas 155-6, 164, 175-6, 180, 185, 213-1
  eğitim *bkz.* okullar
"Edward Wilson'ın Düşüşü" (değerlendirme) 144
Eğimli Yay (Serra) 179-80
Einstein, Albert 29, 103, 108-9, 163-4, 184
El Greco 42
elektrik ampulleri 175-6
elektrik süpürgeleri 176-7
elektroensefalografi (EEG) 123
Eleven Madison Park (restoran) 209-10
Elhamra Sarayı 122
Elias, Anastassia 59, 61
Eliot, T.S. 96-7
Endüstri Devrimi 46-7, 215, 247
Ercon - kırılabilir direk 76
Esnault-Pelterie, Robert 191
esneklik 167, 185, 228
  bilişsel 8, 26-7, 186, 223
  şirketlerde 209-14
Esola, Lindsay 216
ESP bilgisayar oyunu 95-6
Esperanto 118-19, 121
eşdeğerlik ilkesi 103-4
et paketleme sektörü 40
Eureka İnovasyon Laboratuvarı 152

evreka anları 45
evrensel dil 117-19, 126
evrensel güzellik 122-8

Facebook 206, 207
Falconer, William 40
farklı mesafelerde inceleme 163-70
Federal Havacılık İdaresi 76
Feldman, Morton 237
Femme d'Alger (Cezayirli Kadınlar) (Delacroix) 148
Ferguson, Harry 87
Fermat, Pierre de 181-2
Fermat'nın Son Teoremi 181-3
Feynman, Richard 222
Figaro'nun Düğünü (Beaumarchais) 239
fikir atışları 205
fikir kotası 213
"fikirler süzgeci" 201, 203
film, zaman parçalanması 79-80
Fire Phone, Amazon 212
Fisher-Price 197
Fisher, David 85
FitDog 232
Fitzgerald, F. Scott 29
Flea Theater (New York) 153-4
Foer, Jonathan Safran 134-5
Ford Edsel 181
Ford Motor Şirketi 180-1
Ford, Henry 39-41, 41
fotoğraf 98-9
fotoğraf 98-9, 116
fotokopi 83, 200
Frankenstein (Shelley) 29
Franklin, Benjamin 201
Fransız Sanat Akademisi 136-7
Frazier, Bud 57-8, 64
Freckles (örümcek-keçi) 92
Fuji Dağı 56
futevolei 100-1

Gagaku (müzik) 108
Gajasimha 92
Ganesh, Chitra 94
Gardner, John 217
Gauguin, Paul 30, 42, 43
GBO Innovation Makers 14
Gehry, Frank 62
Geleceğe Dönüş (film) 96
gelecek 129, 244-51
  ile ilgili simülasyonlar 27-9
  otomobil endüstrisi 249-50
  öngörüler 125, 161, 189-90, 233, 239
  "varsayalım ki..." 7-8, 27-9, 76, 150, 218,239-40, 245
"Gelecekte Anne-Baba Olmak" 197
"Gemi Kazası" (Falconer) 40
gen dizileme 79
Genel Görelilik Kuramı 103
General Electric 206
General Mills 209
Gertner, Jon 36
Gezginler (Catalano) 84
Gezinti (1969) (Guston) 141
Giacometti, Alberto 59, 61, 236
Glass ekibi 203
Goethe, Johann Wolfgang von 217
Google 95, 203-4, 206, 212, 213, 214
Google Çeviri 99
Google Glass 203-4
Gordinier, Jeff 210
"Gök Gürültüsünün Sesi" (öykü) (Bradbury) 96
Gölgenin Gövdesi (Rodin) 74
Görev Kontrol 1-4, 6
görsel algı 124-5
görsel simetri 122-4
görüntü etiketleme 95-6
görüntü tanıma 95
Graham, Martha 61
Green, Barrett 83
Gregoryen (miladi) takvim 119, 120
Grendel (Gardner) 217
Greyhound Otobüs Şirketi 192-3
Grosse Fuge (Beethoven) 113-15, 169-70
Guerin, Amy 237
Guernica (Picasso) 75
Guston, Philip 140-2, 196
Guy Fawkes 73
güneş şemsiyeleri 69-70
güzellik, evrensel 122-8

H-4 "Deniz Saati" 158
H.O. Wheeler İlkokulu (Burlington) 240-2
Hack Haftası (Twitter) 213
Hafif Warlpiri 97
Hamlet (Shakespeare) 128, 217
hammaddeler 214, 215, 245, 248
harmanlama 49-50, 91-104, 105-6, 184

bilimde 92, 102, 103-4
dilde 96-8
matematik tekniği olarak 182
mitik yaratıklarda 91-2
sanatta 48-9, 94, 100-1, 102, 177
tasarımda 93-4, 94-5
Harrison, John 157-8
Hava Restoranı 166
havaalanı kule ve bariyerleri 76
hayalgücü 215, 242-3, 250
Haydn, Joseph 108
Heisenberg, Werner 108
Hellman, Lillian 110
Hemingway, Ernest 29, 111-12, 150-1
Hendrix, Jimi 36
Hermes 211, 214
Hewlett-Packard 213
hızlı tren 93-4
Hilversum 178
Hint dansları 108
Hobbes, Thomas 111
Hockney, David 81
Hokusai, Katsushika 56
Holoroom 196-7
Holz, Karl 114-15
Honda 212
Honeywell 213
Hot Bertaa çaydanlık 198
How Buildings Learn (Binalar Nasıl Öğrenir?) (Brand) 208
Hughes, Robert 141-2

IBM 34, 213, 237
IDEO 202-3, 214
Idriss, Ali Mohamed Younes 58
Ihering, Hermann von 139
Ive, Jonathan 23, 35, 41
IXI müzikçalar 37

İberya heykelleri 43
icatlar *bkz.* tasarım
İhanet (Pinter) 65
"İhtiyar Denizcinin Şiiri" (Coleridge) 40
ilaç endüstrisi 155
insan figürü
bükme 56, 61, 67
harmanlama 93, 100
mitik yaratıklar 91-2
insan genom projesi 79
insülin 78-9
iPad 23
ipek 92
iPhone 33, 35, 116, 212
iPod 36, 37, 88, 211
İran halıları 122
İsa telefon (iPhone) 33, 35, 116, 212
iş ortamında değişiklik 205-9
iTunes 211
izleyiciler 230-1

Japon İmparatorluk Sarayı 108
Japon Köprüsü (Monet) 67
Japon Noh tiyatrosu 106-7
Jay Z. 98
Jobs, Steve 33, 35, 37, 211
Johns, Jasper 29, 101, 220-1
Johnson, Ben 128
Johnson, Lonni Sue 45, 46
Johnson, Steve 44
JR (sanatçı) 58

K-12 okulları 231
Kahlo, Frida 100, 236
kalp, yapay 57-8
kalsit 95
kameralar 116
kanal bariyerleri 167
kanat bükme 191
kanatçık (menteşeli flap) 191
Kandinsky, Wassily 124-5, 241
"kapalı dünya varsayımı" 249
kapsamlama 84
"Kara Traktör" (Ferguson) 87
Kar kaykay bisikleti 14
Kara-Deniz Kuvvetleri maçı (1963) 80
karar verme 31-2
karbon kopya 83
Kare Bulmaca (Hockney) 81
kaynaktan kademeli olarak uzaklaşma ilkesi 223
Keman Konçertosu (Beethoven) 146
Keman ve Sürahi (Braque) 75
kemik mobilyaları (Laarman) 93
keşfetme/ kullanma takası 21, 22-4, 163
Kettering, Charles 27, 152
Keystone Polisleri 64
Khine, Michelle 103
Kırık Obelisk (Newman) 74

kırılabilir direkler 76
48 Prelüd ve Füg (Bach) 85
Kıtaların ve Okyanusların Kökeni (Wegener) 138
kıtasal kayma 138-40
Kızıl Dosya (Conan Doyle) 70-1
Killian, Michael 14
kimeralar 91-2
King Jr, Martin Luther 97
King Tee 98
Kitty Hawk (uçak) 191
Koestler, Arthur 27
Kompozisyon VII (Kandinsky) 124
Konferans Bisikleti 14
Kral Arthur'un Sarayında Connecticutlı bir Yankee (Twain) 96
Kral Lear (Shakespeare) 110
Kraliyet Shakespeare Topluluğu 128
Kramer, Hilton 141-2
Kramer, Kane 36-8, 41
Kranz, Gene 1, 4, 38-9, 177
Kreol dilleri 97-8
Krzywy Domek (Büküllmiş Bina) 48
Ku Klux Klan 141
"Kubilay Han" (Coleridge) 40
Kulich, Max 152
"kum havuzu" 225
Kumdan Kale #3 (Muniz) 60
kutuplaşma (polarizasyon) 60
Kübizm 75, 77-8, 217, 236
küçültmeli sanat eserleri 59-61
kültür, belirleyici olarak 106-13
  halkın tepkileri 113-15

Laarman, Joris 93
"Lady Blunt" Stradivarius 145
Land, Edwin 60, 236
Las Meninas/Nedimeler (Velazquez) 148-9
  Picasso'nun çeşitlemeleri 148-50
Lauter Piyano Şirketi 180
lazerler 200-1, 201-2, 206
LCD televizyonlar 83
Le Bordel d'Avignon/Avignon Genelevi (Picasso) 5
Le Déjeuner sur l'herbe/Kırda Öğle Yemeği (Manet) 135, 137, 148
Le Déjeuner sur l'herbe/Kırda Öğle Yemeği (Picasso) 136
Leguia, Luis 145
Leigh, Simone 94
Lenard, Philipp 109
Lennon, John 142-3
Lenormand, Louis-Sebastien 168
Les Demoiselles d'Alabama/Alabama'lı Kızlar (Colescott) 136
Les Demoiselles d'Avignon/Avignon'lu Kızlar (Picasso) 5-6, 41-4, 105, 136, 170
"Let Me Ride" (şarkı) 98
Levi 152
Lewis, Randy 92
Lichtenstein, Roy 66, 223
Ligeti, Gyorgi 178-9
lipidler 90
Loewy, Raymond 192-3
Longwell, Charles 140
Lou Ruvo Beyin Sağlığı Merkezi (Gehry) 62
Louis C.K. 16
Louvre 100
Lovelace, Ada 235
Lowe's (mağaza) 196-7
Lowes, John Livingston 40

MacWorld 33
Maeda, John 237
Malevich, Kazimir 124-5
mami wata (denizkızı) 91
Manet, Edouard 135, 137, 148
Manley, Tim 217
Marclay, Christian 53-4
Marlborough Gallery 141
"Mars'ı Düşleyin" projesi 226-7
Martin, George 142
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü 208
matematiksel teknikler 182
Maugham, W. Somerset 134
McCarthy, John 80-1
McCartney, Paul 37
Mead, Margaret 235-6
Menlo Park 213
Mercedes-Benz 194-5
metaforlar 96-7
Metrodan Kaçış (film) 53-4
Mevcut Formlar I (Brown) 113
Michelangelo 102, 177-8
Microsoft 121, 197
Middleton, Kate 165
mikro-enkapsülasyon 83
mikroakışkan 103
Milumi, Vlado 62
Minotor 91

MIT 80
  Media Lab 231
mitik yaratıklar 91-2
mizah 21
mobil telefonlar 212, 236, 237
mobilite araçları 152-3
moda 152, 165, 195-6, 211
Model T 39
Modern Sanatlar Müzesi (New York) 5
Mojave Aerospace 159
Monet, Claude 55, 66-7
Moniz, Ernest 161
Mont Sainte-Victoire/Sainte Victoire Dağı (Cezanne) 41
Montaigne, Michel de 44
Moore, Marianne 90
motivasyon 227
Motorola 213
Mozart, Nannerl 235
Mozart, Wolfgang Amadeus 108, 127, 150, 235
MP3 88, 89
Muller-Lyer yanılsaması 125
Muniz, Vik 60, 61
Murphy, Robin 237
Murray, Bill 20
müzik 37, 98, 108, 113, 150
  bilinci 126-7
  eğitimi 234, 235
  farklı mesafelere yol alma 169-70
  parçalama 85-6, 87-8, 142-3, 144-6
  tarih araştırması 36, 45-6
  toplum tepkisi 178-9, 180

Nachmanovitch, Stephen 242-3
Nakatsu, Eiji 93
Napoli konservatuarları 234
Napolyon Bonapart 239
NASA (Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) 1-4, 6-7, 9, 38-9, 105, 177, 206, 226-7
Nave Nave Fenua (Gauguin) 43
Neandertaller 65-6
Nelson-Atkins Sanat Müzesi 58
Nestlé 206
Netflix 160
New York Dünya Fuarı (1964) 190, 211
New York Times (gazete) 5, 141, 210, 237
New Yorker (dergi) 23, 45, 207
Newman, Barnett 74
Newton-John, Olivia 36
Newton, Isaac 30
Nicholas, Adrian 168-9
Nilüferler ve Japon Köprüsü (Monet) 67
Nintendo 212
Nobel Ödülü 79, 109
Nokia 212
Norwood, Kenneth 189
Novich, Scott 199
Nubrella 70

Oates, Joyce Carol 29, 40-1, 106, 121
Oh Sheet! (Barbey) 49
okullar 215-43
  anlamlı çalışmalar 227-9
  hayal gücü 242-3
  izleyiciler 230-1
  motivasyon 227
  ödüller 231-2
  öncüller 216-19
  risk almayı teşvik 225-7
  sanatın etkisi 236-9, 240-2
  seçeneklerin çoğaltılması 220-5, 233
  yaratıcı sermaye 233-6
olasılıklar, sınama 192-201
Oldenburg, Claes 58, 63
11 Eylül 2001 240
Ono, Yoko 142
ortogonal düşünme 60-1
Otherlab 63
Otis Asansör Şirketi 171-2
Otobüs No. 2 166
otobüsler 192-3
otomatikleşmiş davranış 25, 26-7, 161
otomobil endüstrisi 39-40, 120-1, 166, 212, 237
  olasılıkların sınanması 62-3, 166, 180-1, 192-5, 249-50

"Öde-İzle" sistemi 68
ödüller 157-60, 204, 213, 231-2
ödüller 20-1, 184, 204-5, 210, 213-14
Öncüler (Cooper) 112
öncüller 216-19
  ayrıca bkz. tarih, araştırma
öngörülebilirlik 19-21, 22-3, 121, 213, 244
öngörüler 125, 161, 189-90, 233, 239
örümcekler 92
özel tasarım (moda) 165, 195-6, 211
özgecilik (altruizm) 143

Palo Alto yenilik merkezi 200, 206
Paramount 68
paraşütler 168-9
parçalama 49-50, 74-90, 105-6, 184
  bilimde 78-9, 89-90
  müzikte 85-6, 87-8
  parçalama yöntemleri 77-8
  sanatta 48-9, 74-5, 77-8, 81-2, 84-5, 86
  tasarımda 76, 77, 83, 87, 88-9
parfüm 102
Paris'in Yargılanması (Raimondi) 135
Parks, Suzan-Lori 185
Parliament (müzik grubu) 98
Patent Ofisi (ABD) 69
Pegasus 92
Pei, I.M. 99
Pembe Dosya (televizyon) 71-2
Perçinci Rosie (Rockwell) 102
Petit h laboratuvarı (Hermes) 214
Peugeot Moovie 194
Philco 198
Phillips, Bradford 69
Physical (albüm) 36
Piazza (Giacometti) 59
Picasso, Pablo 4-7, 9, 75, 135-6, 184-5, 217, 223, 236
  Las Meninas (Nedimeler) üzerine çeşitlemeler 148-50
  Les Demoiselles d'Avignon (Avignon'lu Kızlar) 5-6, 41-4, 105, 136, 170
pikselasyon, dijital 82-3
Pilloton, Emily 228
Pinter, Harold 65, 66
Piramit (Elias) 59
Plantinga, Judy 127
Playstation, Sony 206
Pompidou Merkezi (Paris) 53
Portal, Yago 48
Porter, Edwin 79
Portis, Antoinette 220
Posta Telgraf Binası (New York) 172, 174
Predicta televizyonu 198
Proctor & Gamble 213
Proust, Marcel 239
puantilizm (noktacılık) 82
Pulitzer Ödülü 144, 185

QWERTY klavye 116

Radio Shack reklamı 35
Raimondi, Marcantonio 135
Raspberry Pi Vakfı 231
Rauschenberg, Robert 29
REALM Okulu 229
Reddedilmiş Eserler Sergisi 137
Reggio Emilia kuruluşları 231
reklamlar 21, 35
"Revolution 9" (şarkı) 142
Rice Üniversitesi 223-5
Richardson, John 5, 41, 43
RIM 116
risk 171-86
  başarısızlık 175-7
  sanatlarda 238-9
  teşvik 225-7
  toplumsal tepki 177-81
  yaratıcılık uygulamaları 184-6
Robot B-9 63
robotik 21, 63-4, 88-9, 231-2, 238
Rockwell, Norman 102
Rocky IV (film) 80, 86
Rodin, Auguste 74
Rokoko sanatı 122-3
Rolling Stone (dergi) 143
Romeo ve Juliet (Shakespeare) 70
Roosevelt, Eleanor 117
Rosencrantz ve Guildenstern Öldüler (Stoppard) 217
Rouen Katedrali 55
Rouen Katedrali, 5. Grup (Lichtenstein) 66
Rönesans 99, 120, 168, 246, 248
Ruppy 92

"Saat" (Marclay) (video) 53
saçstilleri 13
sağlık krizi 223-5
sanat
  bükme 48-9, 55-62, 66
  eğitim 216-17
  harmanlama 48-9, 94, 100-1, 102, 177
  parçalama 48-9, 74-5, 77-8, 81-2, 84-5, 86
  seçenekleri çoğaltma 148-9
  tarihte arayış 41-4
  toplum tepkisi 177-8, 179-80
sanatlar, etkisi 236-9, 240-2
Sanger, Frederick 78-9
Sarnoff, David 211
SceniCruiser 192-3

Schleicher, Lowell 83
Schmidt, Eric 214
Schubert, Franz 108
Schulz, Bruno 134
Scieszka, Jon 217
Scofidio, Ricardo 100
Scratch yazılımı 231
seçenek tarihler 218
Semper, Max 139
Senz şemsiyesi 69
Serra, Richard 179-80
ses uyumu 126-7
Seurat, Georges 82
Sfenks 91
Shakespeare, William 29, 70, 106, 110, 128-9, 217, 237, 246
Shelley, Mary 29
Shelley, Percy Bysshe 29
Sheppard, Sheri 218-19
Sherlock (televizyon) 71-2
Shiplt Günleri (Atlassian) 213
Shockley, William 176
Short, Bobby 70
Shrinky Dink 103
0'dan 9'a (Johns) 101
sıvı kristal ekranlar 83
Siemens 213
sigara fabrikaları 40
Silahlara Veda (Hemingway) 150-2
Simetri 454
(takvim) 120
simetri, görsel 122-4
Simon (akıllı telefon) 34
Siri 248-9
Sistina Şapeli 177-8
skömorflar 23-4, 83
Smets, Gerda 123, 125
Sobel, Dava 157
sohumm cihazları 227-8
Solyndra 160-1
"son nokta" yanılsaması 68-72
Son Yargı (Michelangelo) 177-8
sonuçların simülasyonu 27-9
ayrıca bkz. gelecek
Sony Playstation 206
Sony Walkman 38
sözcük kısaltmaları 83-4
sözlük tanımları 72-3
SpaceShipOne (Mojave Aerospace) 159
spekülasyon 204
Sprague, Frank J. 171-5
stadyumlar 15
Starck, Philippe 198
Starkweather, Gary 200-1
Stoppard, Tom 217
Stradivari, Antonio 144
Stradivarius kemanları 144-6
Stueckelberg, Ernst 65
Subscribervision 68
Sun Microsystems 213
Süper Mario Bulutları (Arcangel) 86, 90
"süper yazı tipi" 226
süper-kahramanlar 92
sürekli akışlı kalp 57-8, 64-5
sürpriz 19-21, 23, 121, 172, 186, 190
Süzülen Başlar (Cave) 74
"süzülen tohumlar" deneyi 221-2
Swift, Philip K. 29
Swigert, Jack 1, 3
Szilard, Leo 108
Szotynscy ve Zaleski (şirket) 48

şemsiyeler 69-70
şiir 40-1, 217, 230
şirketler 189-214
esneklik 209-14
iş ortamındaki değişiklikler 205-9
olasılıkların sınanması 192-201
seçeneklerin çoğaltılması 201-5
zorluklar 189-91

Tablo (1954) (Guston) 140
takvimler 119-20
Tanınmayanlar (Abakanowicz) 74
Tarafsız Moresnet 118
Tarım Devrimi 46
tarih, araştırma 33-46
edebiyat 40-1
müzik 45-6
sanat 41-4
tasarım 33-8
tasarım 33-8, 109, 231-2
anlamlı 227-9
bükme 68-70
harmanlama 93-4, 94-5
modada 22, 152, 165, 195-6, 211, 212
olasılıkların sınanması 163-70, 196, 196-7, 198, 200-1

parçalama 76, 77, 83, 87, 88-9
risk 171-2, 173-5, 175-7
seçeneklerin çoğaltılması 152-4, 155-6, 201-3
ayrıca bkz. teknoloji
Tata 204
Tate, Nahum 110
tatlı patates 147
"teknik kutu" (IDEO) 214
teknoloji
bükme 67-8
eğitim 218-19, 235
esneklik 10-12
harmanlama 98-9
olasılıkların sınanması 197-8, 199, 225-6
parçalama 80-1
seçeneklerin çoğaltılması 203-4
tekrar baskılaması 17-19, 21, 146, 209
telemetre 68
televizyon 63, 67-8, 71-2, 80, 83, 198, 210-11
Teller, Astro 205
Teller, Edward 108
The Beatles (albüm) 143
The Beatles 142-3
The LEGO Movie (2014) 133-4
The Winstons (müzik grubu) 98
Tilson, John Q (kongre üyesi) 147
Time (dergi) 141
Timsahlar Sokağı (Schulz) 134
"Tom's Diner" (şarkı) 88
"Too Marvelous for Words" (şarkı) 70
toplumsal tepki 113-15, 177-81
toplumsal yaşamın geliştiriciliği 29-31
Toyota FCV Plus 194
Toyota i-Car 194
Toyota şirketi 213
tramvay 173-4
"transitron" 109
transistörler 109
Tree of Codes (Foer) 135
Trehub, Sandra 127
Turner, Mark 102
Twain, Mark 21, 96
Twitter 213
Twombly, Cy 29

uçuş 16, 152, 164, 166, 168, 191
Ulusal Halk Radyosu 161
Un dimanche apres-midi à l'île de la Grande Jatte/ Grande Jatte Adası'nda Bir Pazar Öğleden Sonrası (Seurat) 82
unBrella 69-70
uyum 16-21
Uzayın Derinliklerinde 63

Üç Bayrak (Johns) 221
Üç Küçük Domuzcuğun Gerçek Hikâyesi (Scieszka) 217
Üç Portre Çalışması (Otoportre Dâhil) (Bacon) 67
III. Napolyon, İmparator 137
3M şirketi 204, 213
300 (film) 64, 65
üretim ekonomisi 8

Van Bruggen, Coosje 58
Van Gogh, Vincent 30
"varsayalım ki..." 7-8, 27-9, 76, 150, 218, 239-40, 245
ayrıca bkz. gelecek
Vega, Suzanne 88
Velazquez, Diego 148-9
Veloso, Manuela 88-9
Ventis'tin Doğuşu ve Zaferi (Boucher) 123
verim 26
verlan (Fransız argosu) 72
Verna, Tony 80
Versailles Sarayı 107
Versailles Sarayı 107
VEST - Çok Yönlü Duyu-Ötesi Dönüştürücü Yelek 199
Viktor & Rolf 196
Vohte 62-3

Waldorf kuruluşları 231
Walker, Shirley 235
Walkman, Sony 38
Walsh, Craig 100
Washington, Denzel 5 3
Wegener, Alfred 29, 138-40
Wells Fargo bankası 202-3
Westinghouse 109
White Album (albüm) 142
Whitney, Eli 39, 41
Wiles, Andrew 182-4
Wilson, E.O. 30, 124, 143-4
Wilson, John Tuzo 140
Windows 8 121
Winehouse, Amy 98
Wright kardeşler 152, 164, 191

Wright, Orville 191
Wyler, William 110

X araştırma-geliştirme (Google) 203, 204-5
X-Space kütüphanesi 229
Xerox şirketi 200-1, 206
XPrize 158-9

"Yahudi bilimi" 109
Yalnızlaşmış Sanatçı Miti (Oates) 29
yapboz yöntemi 78
yaratıcılık
  ekonomisi 8
  örtülü/açık 51-4
  patlaması 246-8
  uygulama 184-6
"Yaşam, Sanattır" festivali 231
yatay bisiklet 14
yenilik 7, 19, 21, 27, 32-3, 155, 167
  ve yaratıcılığın geliştirilmesi 215, 244-5
yerel sanat 42-4
yerfıstığı ekini 147-8, 233
70-20-10 kuralı (Google) 213
Yeşaya (Michelangelo) 102
Yıldırım Sonatı (Cicoria) 45
20 Numaralı Bina (sihirli kulüçka makinesi) 208-9
Yoko Ono 142
Yolda Sürülebilir Uçak 166
YouTube 52-3, 54
yönlendirilmiş davranış 25-7
yumurta bırakma deneyi 226
Yurttaş Kane (film) 79, 86
yüksek çözünürlüklü (HD) video 52-3
yüksek dinamik aralıklı (HDR) fotoğraf
Yüksek Şatodaki Adam (Dick) 218

zaman-üstü kavramı 128-9
zaman
  bükme 64-6
  parçalama 79-80
  harmanlama 96
  "son nokta" yanılsaması 68-72
  yavaş salınımlı ilaçlar 83
  zaman paylaşımı 80-1
  zaman-üstü kavramı 128-9
Zamenhof, L.L. 118
Zen bahçeleri 122-3
Zihnin Yolculuğu (yarışma) 232
zombiler 24-7, 150